

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



**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**JORGE ERNESTO HERRARTE REYNOSA**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2,005**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
AREA INTEGRADA

**DOCUMENTO DE GRADUACIÓN**

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

POR

JORGE ERNESTO HERRARTE REYNOSA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2,005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR MAGNIFICO

MEDICO VETERINARIO LUÍS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO.  
VOCAL PRIMERO.  
VOCAL SEGUNDO.  
VOCAL TERCERO.  
VOCAL CUARTO.  
VOCAL QUINTO.  
SECRETARIO.

Dr. Ariel Abderraman Ortiz López.  
Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel.  
Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria.  
Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz.  
Ma. Elmer Antonio Álvarez Castillo.  
Per. Miriam Eugenia Espinoza Padilla.  
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes.

Guatemala. Septiembre de 2,005

## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

**DIOS.**

Señor todo poderoso, que me iluminaste en el largo camino de mi carrera.

Mil gracias.

**MIS PADRES**

Bernardo Herrarte Hernández y Dora Adilia Reynosa de Herrarte, eternamente agradecido por su infinito apoyo que me proporcionaron en el trayecto de mi carrera.

**MIS HERMANAS**

Reina Marisol, Verónica Lily, Luz Estela, con mucho cariño, gracias por todo el apoyo que me brindaron, que Dios las bendiga siempre.

**MIS SOBRINOS**

Dulce María, Dania Sofía, Oscar Oswaldo, Juan Luís, Luís Roberto, Jorge Andrés, José Bernardo, con mucho cariño.

**MI NOVIA**

Omara Téllez, mil gracias por tu apoyo en los momentos más difíciles de mi carrera.

**MIS CUÑADOS**

Walter Galicia, Marlon Barneond, gracias por el apoyo brindado.

**MIS ABUELOS**

Pablo Enrique Herrarte (Q.E.P.D), Higinia Hernández, José Ángel Reynosa y Maria Luisa Sandoval, con mucho cariño.

**MIS TÍOS EN ESPECIAL**

Tomas, Nery, Julio Herrarte y Rosa Ana Reynosa, con mucho aprecio.

**MIS PRIMOS**

Henry, Hansy Danilo y Dania Azuseth, con mucho cariño.

**MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS**

Saulo Alexander Cruz, Raúl Barneond, Marvin Hernández, Norberto Colindres, Baudilio Salguero, Walter Jehovany Martínez, Fabián Álvarez, Fernando Ortiz, Víctor Ortiz, Antonio Pineda, Estuardo Galicia, Hugo Estrada, Gerardo Castillo, Kervin Trujillo, Lázaro Vásquez, Maynor Archiva, Estuardo Arroyave, Julio Siquinajay, Jorge Luís Gómez, Onofre Orozco, Elías Quezada, German Pérez, Luís Antonio Pirique, Hugo Estrada, Eldy Figueroa, Erika Ruano, Maribel Pérez, Ana Morales, con mucho cariño, por todos los momentos que he compartido con ustedes.

TESIS QUE DEDICO

A:

GUATEMALA

LA FACULTAD DE AGRONOMIA

NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE AGRNOMÍA

CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL BULBUXYÁ - CATBUL

## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

**MIS ASESORES:**

Ing. Agr. Adalberto Rodríguez e Ing. Agr. Vicente Martínez, por su valiosa asesoría en el EPS y la investigación de graduación.

### **CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL BULBUXYÁ – CATBUL**

Especialmente al Ing. Agr. Eladio Siquinajay Marroquín, Agr. Julio Cesar Pérez Siquinajay, P.C. Onofre Orozco. Por el apoyo brindado durante el EPS.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE EJERCICIO PROFECIONAL SUPERVISADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man on horseback, holding a staff and a shield, set against a background of a landscape with mountains. Above the figure are three golden crowns. The Latin motto "CETERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER" is inscribed around the perimeter of the seal.

**INFORME DE DIAGNÓSTICO  
CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL  
BULBUXYÁ - CATBUL, SAN MIGUEL PANÁN, SUCHITEPEQUEZ**

**POR:**

**JORGE ERNESTO HERRARTE REYNOSA.**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2005**

## CONTENIDO GENERAL

Página

INDICE DE FIGURAS.....	i
INDICE DE CUADROS.....	ii
1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
3. PLANREAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
4. OBJETIVOS.....	4
5. METODOLOGIA.....	5
6. RESULTADOS.....	6
6.1 Informe general del Centro de Agricultura Bulbuxyá CATBUL.....	6
6.2 Personal de labores de la finca.....	6
6.3 Estado actual de los cultivos Frutícolas.....	7
6.4 Cultivo de cacao.....	7
6.4.1 Plan anual de trabajo para el cultivo de cacao.....	9
6.5 Cultivo de limón persa.....	10
6.5.1 Propuesta de trabajo anual del cultivo de limón.....	11
6.6 Cultivo de carambola.....	11
6.6.1 Propuesta anual para el cultivo de carambola.....	12
6.7 Cultivo de piña.....	12
6.7.1 Propuesta anual del cultivo de piña.....	13
6.8 Cultivo de guayaba tailandesa.....	14
6.8.1 Propuesta anual para el cultivo de guayaba tailandesa.....	14
6.9 Cultivo de plátano.....	15
6.9.1 Propuesta anual del cultivo de plátano.....	15
6.10 Cultivo de loroco.....	16



6.10.1 Propuesta anual del cultivo de loroco.....	17
6.11 Cultivo de hule.....	17
6.11.1 Propuesta anual del cultivo de hule.....	18
6.12 Vivero.....	18
6.12.1 Propuesta anual del vivero.....	19
6.13 Mantenimiento de las principales colecciones.....	19
6.13.1 Situación actual de las colecciones.....	20
6.14 Colección de frutales.....	21
7. PROBLEMATICAS.....	23
8. CONCLUSIONES.....	24
9. BIBLIOGRAFIA .....	25
ANEXOS.....	26

## INDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1. Croquis del Centro Agronómico Tropical Bulbuxyá.....	27
Figura 2. Ubicación de las diferentes colecciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá.....	28

## INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Pantes que se encuentran en producción.....	7
Cuadro 2. Pantes que se encuentran en plantilla.....	8
Cuadro 3. Colecciones existentes en la finca Bulbuxyá.....	20

## I. INTRODUCCIÓN

Antes de llevar a cabo actividades en una finca, es necesario conocer los trabajos que en ella se realizan y la forma en que los mismos son ejecutados. Es con ésta finalidad que se realiza el diagnóstico para determinar el o los problemas que hubiera en la misma y además, con ello hacer las recomendaciones necesarias.

El presente diagnóstico fue elaborado en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxya, el cual se encuentra ubicado entre los 240 y 325 M.S.N.M., localizado dentro de las coordenadas 14°39'39", latitud norte y 91°22" longitud oeste; pertenece al municipio de San Miguel Panán Suchitepéquez, cuenta con un área total de 89.5 Hectáreas.

Se llevó a cabo un reconocimiento de la finca en la cual se pretende diagnosticar la problemática que existe actualmente en el lugar, debido a ello se determinó que las necesidades prioritarias de la finca, se basa en el manejo y mantenimiento de las diferentes colecciones y cultivos frutícolas que se encuentran en la finca.

Para llevar a cabo la elaboración del diagnóstico fue dividido el trabajo en dos etapas; a) Una etapa de campo, en la cual se recolectaron los datos a nivel general sobre el cultivo, además, se realizaron consultas personales con el encargado de la finca y los trabajadores respectivamente.

b) Una segunda etapa fue el trabajo de gabinete que consistió en consultar al personal administrativo para tener los datos generales sobre la finca y además, en ésta etapa fueron ordenados todos los datos para así poder establecer realmente cual es la situación actual de la finca y por ende realizar una jerarquización de los problemas encontrados. El presente informe de diagnóstico presenta la problemática que actualmente existe en la finca Bulbuxyá e incluyen conclusiones de los posibles problemas encontrados.

## II. ANTECEDENTES

El Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá (CATBUL), anteriormente conocido como “Finca Bulbuxyá”, es un centro de investigación de la Facultad de Agronomía, adscrito al Instituto de Investigaciones Agronómicas de la USAC.

De acuerdo DE LA CRUZ. J.R. (3) el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, el cual se encuentra ubicado entre los 240 y 325 M.S.N.M., localizado dentro de las coordenadas 14°39'39”, latitud norte y 91°22” longitud oeste; pertenece al municipio de San Miguel Panán Suchitepéquez, cuenta con un área total de 89.5 Hectáreas.

La Finca Bulbuxya fue parte de los bienes que el Licenciado Flavio Herrera donó a la Universidad de San Carlos. Desde que se hizo efectiva la donación a la Usac en 1969, la finca estuvo adscrita al Departamento Financiero. Por acuerdo de Rectoría No. 169-78 de fecha 29 de marzo de 1978 y por recomendaciones del honorable Consejo Superior Universitario, la finca Bulbuxyá, fue trasladada a la Facultad de Agronomía para que ella fuese quién la administrara y le diera tanto el manejo y desarrollo de programas de investigación y docencia.

Al recibir la finca la Facultad de Agronomía, fue encontrada con cultivos principalmente de caña de azúcar, café y cacao, los cuales se encontraban parcialmente abandonados. Por acuerdo de la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Agronomía en 1981, se le declara “Centro de Agricultura Tropical”. (2)

Actualmente la finca se encuentra con una diversidad de cultivos, aparte de los que contaba con anterioridad, cuyos cultivos le dan soporte económico a la finca. Además cuenta con una serie de colecciones, que en su momento fueron utilizadas como investigaciones, y que actualmente, se le lleva un mantenimiento a dichas colecciones, con el fin de no perder los materiales genéticos que en un mañana serán de utilidad, y poder implementarlas a investigaciones posteriores.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Centro de Agricultura Tropical Bulbuxya – CATBUL es una unidad de la Facultad de Agronomía que se utiliza para programas de investigación y docencia, dentro de las líneas de investigación están: colecciones de aguacate, ñame, cacao, hule, especies forestales, plantas medicinales, yuca, especies frutales (limón persa, carambola, guayaba, zapote, plátano, rambutan, piña, nance, caimito, naranja).

Basándose en el reconocimiento realizado en la finca se observó que algunas colecciones no se les ha dado el mantenimiento y seguimiento adecuado, como también a los cultivos de especies frutales, además se observa que debido a las necesidades económicas que presenta la finca se ve la necesidad de un mejor manejo a todos los cultivos frutales que se encuentran en el Centro Experimental Tropical Bulbuxyá.

## **IV. OBJETIVOS**

### **GENERALES:**

Diagnosticar la situación actual en que se encuentran los cultivos frutícolas del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxya – CATBUL.

### **ESPECIFICOS:**

Conocer las diferentes actividades agronómicas que se realizan en los cultivos de Frutales Tropicales en el Centro Agronómico Tropical Bulbuxyá, ubicado en el municipio de San Miguel Panán, Suchitepéquez.

Analizar el mantenimiento adecuado y dar seguimiento a las diferentes colecciones y cultivos frutícolas del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá – CATBUL.

## **V. METODOLOGIA**

Para elaborar el presente diagnostico fue necesario dividir el trabajo en dos fases:

### **5.1 Métodos Generales:**

Reconocimiento General de toda el área de la Finca, por medio de un caminamiento con el administrador de la misma para conocer la problemática en que se encuentra actualmente la finca. Observando los trabajos y posibles problemas que se están dando. Además la ubicación de todo tipo de cultivos que se encuentran en la misma.

Reconocimiento de las diferentes colecciones que se encuentran en la finca y ubicación de los diferentes cultivos frutícolas que se encuentran en la misma.

Observación de la problemática que la finca presenta tanto en calidad de producción como en el manejo adecuado de los diversos cultivos.

Investigación bibliográfica secundaria en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá y análisis e integración de la información recopilada en el campo.

### **5.2 Métodos Específicos:**

Pláticas con personal de la finca, personal administrativo, personal de campo de la finca.

Recolección de información de actividades de investigación y docencia que se realizan actualmente en la finca.

Análisis de la información con que cuenta la finca y cuales han beneficiado al desarrollo de la finca.



## **VI. RESULTADOS**

### **6.1 INFORME GENERAL DEL CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL BULBUXYA – CATBUL, SAN MIGUEL PAANAN, SAN ANTONIO SUCHITEPEQUEZ.**

#### **6.2 PERSONAL DE LABORES DE LA FINCA:**

La finca cuenta actualmente con el siguiente personal de trabajo:

- Un encargado de finca
- Cuatro epesistas
- Un contador General
- Trece trabajadores permanentes (11 hombres y 2 mujeres)
- Ocho trabajadores eventuales.

Las tareas de los trabajadores permanentes estás distribuidas de la siguiente manera:

- Corte de cacao es de 350 pochas por tarea diaria.
- Fumigaciones con herbicida, fungicidas, etc. 10 bombas de 20 lts por tarea diaria.
- Limpia de 2 cuerdas de 25 x 25 en cualquier sector de los cultivos.
- Cuando las labores son por da, el horario de trabajo es de 7:00 a 11:00 am.

Todos aquellos trabajadores que han terminado su tarea no puede tomar por adelanto otra actividad, si así fuese, ellos piden que se les reponga ese tiempo en otro da.

A todos los trabajadores permanentes se les ha proporcionado tierra para que ellos realicen siembras de maíz, fríjol; a cambio la finca no percibe algún estipendio por el uso de la tierra, así mismo no está repartido equitativamente el tamaño de cada parcela, ya que estas se han proporcionado únicamente por la vía verbal. La finca puede recuperar ésta tierras si en algún momento le interesase e utilizarlas para siembras de algún cultivo.

Todos los trabajadores están obligados a marcar boletas de entrada y salida de su trabajo, aspecto observado por el encargado de la finca y el coordinador administrativo y en algunos casos por auditoria interna de la USAC.

Actualmente la finca cuenta con 8 trabajadores eventuales, los cuales trabajan por da, optándose por esta forma de trabajo ya que a ellos se les paga por jornal de trabajo y no por tarea,

el horario de trabajo es de 7:00 a 3:00 hrs. Con una hora de almuerzo. El salario de un trabajador eventual corresponde a Q35.74 y prácticamente trabajan el doble de un trabajador permanente. La distribución del trabajo para los trabajadores eventuales es el siguiente:

- Dos trabajadores para diferentes actividades.
- Dos trabajadores para riego en diferentes cultivos en época de verano.
- Dos trabajadores para la vigilancia de la finca.
- Un trabajador para labores de limpieza del casco de la finca, fermentación y secado de cacao en los patios.

### 6.3 ESTADO ACTUAL DE LOS CULTIVOS FRUTICOLAS

Actualmente la finca cuenta con cultivos frutícolas comerciales, de investigación y colecciones.

### 6.4 CULTIVO DE CACAO:

Es uno de los cultivos más importantes de la finca, con mayor área sembrada, se le presta, mayor importancia debido a lo ingresos que ésta genera anualmente, el área aproximadamente sembrada es de 29 Mz., divididos en los siguientes pantes de producción comercial:

**Cuadro 1.** Pantes que se encuentran en producción:

PANTE	AREA APROXIMADA (MZ)	AREA EN CUERDAS
Fruta de pan	4.3	69.0
Bujillá	3.3	52.5
Laguneta	4.3	69.0
Distanciamiento	0.7	12.0
Jalpatagua	0.9	14.0
Jardín clonal	1.2	20.0
FHIA II	0.8	13.5
FHIA I	0.9	14.0
Amazonas	0.9	14.0
Catorce cuerda	0.7	12.0

**Cuadro 2.** Pantes que se encuentran en plantilla:

PANTE	AREA APROXIMADA (Mz)	AREA EN CUERDAS
La playa	1.0	16.0
Colección de café	0.2	4.0
La Ceiba	5.9	95.0
Rejolla del mudo	0.7	12.0
Jalpatagua	1.0	16.0

Los pantes la Ceiba y japatagua están en el proceso de iniciar a ensayar a partir del segundo semestre del año del 2,004, esperando un aumento en la producción para el presente año.

El cacao tuvo una cosecha en el 2,004 de 160 qq., de cacao seco y un precio promedio de venta de Q700.00 por quintal, alcanzando sus mayores precios en los meses antes de semana santa y en los meses de diciembre; los precios de venta son influenciados por el precio del mercado. Actualmente la finca cuenta con 5 silos con capacidad de 12 quintales aproximadamente de cacao seco, siendo recomendable no almacenarlo por largo tiempo, para no correr con el riesgo de que pierda sus características de calidad.

Durante el año 2,004 se efectuaron trabajos de fertilización que anteriormente no se realizaban, utilizando 20-20-0, en dosis de 1lb por planta, deshijes, podas, corte de pochas enfermas para el control de enfermedades, control de malezas, polinizaciones, implementación de almácigos para la ampliación de áreas nuevas y renovaciones.

Se sembraron los pantes de la playa, la rejolla de mudo y orillas del bujillá; áreas aproximadamente de 2 Mz.

Se realizaron los primeros cortes en el pante denominado plantilla la Ceiba, teniendo aproximadamente 30 meses de su siembra.

#### **6.4.1 PLAN ANUAL DE TRABAJO PARA EL CULTIVO DE CACAO**

- **IMPLEMENTACION DE ALMACIGOS DE CACAO HIBRIDO:**

La finca se encuentra en la necesidad de implementar un almacigo de cacao híbrido por medio de la polinización artificial, con el fin de cubrir nuevas áreas, donde no se encuentra ningún tipo de cultivo que le sea rentable a la finca y aprovechando que la finca cuenta con un jardín clonal con buenos materiales, se realizó una selección de clones resistentes a enfermedades y rendidores en producción.

La mayoría de los clones que se encuentra en el jardín clonal, donde se realizaran las polinizaciones se determinará la viabilidad o pega de flor, siempre y cuando esta polinización se realice por las mañanas (6:00 a 9:00 am), con el fin de que no se produzca la polinización natural ( por insectos, viento, etc.) y para que la polinización artificial no fallen éstas se realizaran en el rango de los meses de mayo – octubre, debido a que la humedad relativa aumenta y la precipitación, ya que es muy exigente para que no se produzcan abortos florales.

Estas características, son básicas o de mucha importancia para llevar acabo la selección de una semilla de la cruza de dos clones, ya que se tiene buenos resultados para la elaboración de semilleros y/o almacigos.

- Elaboración de un almacigo de 1,500 plántulas de cacao híbrido, material que se utilizará en resiembra de las áreas que se sembraron el año pasado (2,003), y ampliaciones de nuevas áreas, y para la venta a personas particulares interesadas, normalmente al precio de Q 10.00 por plántula.
- Polinización de materiales seleccionados para la elaboración de un almacigo de cacao híbrido en el año 2,006, material que se utilizará para la venta. Esta práctica se iniciará en los meses de junio – julio 2,005.
- Toma de datos en el rendimiento de cacao seco en los 25 clones de jardín clonal, realizándolo siempre que se cortan pochas en los pantos.

- Manejo agronómico: todo el año se estará deshojando y podando, para ello estará utilizando 4 jornales diariamente.
- Capacitación del personal: se estará capacitando al personal encargado del área del cultivo de cacao, a lo que respecta a fermentación, almacenamiento y realización de injertos, para lo cual se tiene contemplado asistir a la finca Brillantes, ubicado en Retalhuleo para su capacitación.
- Elaboración de un almácigo se cushin, para la implementación de sombra en los cacaotales; estos se estarán sembrando en los meses de mayo.

## **6.5 CULTIVO DE LIMON PERSA**

Cultivo de reciente introducción en la finca, ocupando un área aproximadamente de 7 Mz, que anteriormente era ocupada por el cultivo de caña de azúcar, actualmente se encuentran 1765 plantas de limón. En el año 2,004 inicio a ensayar, efectuándosele una poda después de la cosecha, un tanto drástica, por lo que actualmente se observan plantas afectadas en su crecimiento corporal, que ha venido a influir en la cosecha del presenta año. Se planificó para éste cultivo efectuarle riego por goteo el cual a criterios de técnicos de Pro fruta no llena los requerimientos para el cultivo, siendo de 125 galones diarios hasta llegar a capacidad de campo, por lo cual se optó no realizar la instalación del sistema.

El limón alcanza su mayor precio de venta en la época de verano (febrero-abril), con un promedio de Q 20.00 el ciento, por lo que es necesario brindarle todas las ventajas que pueda tener y en los meses de invierno este tiende a bajar de precio (Q 8.00 el ciento) debido a que el limón criollo abastece por completo el mercado. El precio de venta de dicho producto está influenciado por los mercados locales, por lo tanto es necesario estar informado de los precios que actualmente se manejan, por el momento el comprador más inmediato a la finca es don José Chuc, persona que compra el producto durante todo el año, pagando al precio de mercado.

La producción de limón en los meses de verano para el año 2,005 fue de aproximadamente 20 millares de limón y para los meses de invierno se espera obtener aproximadamente 45 millares de limón, esto debido a que la planta recibe la cantidad de agua necesaria para el pegue flor y carga de fruta.

Para la realización de limpia del cultivo de limón se utilizan aproximadamente 58 jornales de trabajo, por lo que se recomienda la utilización de herbicidas selectivos, ya que bajan los costos económicos y se tiene un mejor control a periodos largos.

En los meses de octubre y noviembre se aplicaron fungicidas a base de cobre con la finalidad de controlar enfermedades fungosas y se realizó la aplicación de fertilizante 15-15-15 a razón de 8 onzas por planta.

#### **6.5.1 PROPUESTA DE TRABAJO ANUAL DEL CULTIVO DE LIMON**

- Análisis de suelos: se pretende realizar un análisis de suelos para la elaboración de un calendario de fertilización y aprovechamiento de los recursos.
- Limpias del cultivo: si no se cuenta con los recursos necesarios para la compra de herbicidas, realizar por lo menos 4 limpiezas durante todo el año, principalmente en los meses de invierno.
- Manejo agronómico: aplicar en los meses de invierno por lo menos 3 fumigaciones con oxiclورو de cobre, para el control de enfermedades fungosas y un saneamiento de ramas enfermas.
- Riego: efectuar riegos cada 10 días durante la época de verano, práctica efectuada en 4 días promedio, con dos jornales de trabajo diario y un gasto de combustible promedio de 14 galones.
- Elaboración de 3 aboneras tipo compost, utilizando residuos vegetales como hojarasca de cacao, cáscaras de pochos de cacao, residuos de piña, material vegetativo de plátano, estiércol de ganado.

#### **6.6 CULTIVO DE CARAMBOLA**

Actualmente es uno de los cultivos menos rentables con que cuenta la finca, debido a que el canasto de fruta se vende al mercado a un costo de Q 20.00, cuando ésta fruta tiene demanda en el mercado, pero cuando no hay demanda en el mercado ésta fruta se pierde en el campo, tomándolo como pérdida. Es un cultivo con características de florear todo el año y cosechas altas

en producción. El área total de dicho cultivo consta de 1.5 Mz, es un cultivo poco exigente en cuanto a manejos agronómicos, debido a que no presenta ningún tipo de enfermedad o daño por insectos que cause daño a la fruta o a la planta. Por lo general ésta fruta no ha generado ingreso a la finca debido a que no tiene demanda en el mercado.

Actualmente el cultivo de carambola se encuentra sin control alguno en cuanto al manejo de podas, limpiezas de maleza y planes de fertilización, esto se debe que este cultivo no genera ingresos para la finca y para ello se tiene contemplado la reducción de área del cultivo de carambola, con la finalidad de extender el área del cultivo de cacao, ya que éste genera más ingresos a la finca y le es más rentable.

#### **6.6.1 PROPUERSTA ANUAL PARA EL CULTIVO DE CARAMBOLA**

- Control de malezas, como mínimo 3 veces al año.
- Realización de podas.
- Buscar mercado para dicho producto.
- Si no es rentable el cultivo carambola, reemplazarlo por un cultivo que genere ingresos a la finca, por ejemplo cacao, hule.

#### **6.7 CULTIVO DE PIÑA**

El material vegetal para la reproducción, fue donada por la finca Popoyá, de la variedad hawaiana y MD2, actualmente se tiene una extensión aproximada de 1.5 Mz.,

Actualmente se observó la mala ubicación y mal manejo que se le ha efectuado al cultivo piña, como por ejemplo: establecimiento de la piña en el área bajo los cicales frente al campo de Foot Ball, falta de riegos continuos en épocas de verano, planes de fertilización y control de malezas.

Debido a la problemática que se observó en el cultivo de piña se optó por llevar acabo el proceso de reubicación de la piña en donde se seleccionó un área de 1 Mz., frente al cultivo de

carambola, lugar apta para ser cultivada, ya que no es perjudicada por las raíces de los cicales, las palmas de coco y la sombra que no le permitía desarrollarse de una mejor forma, obteniendo como resultados bajas producciones y frutos de mala calidad. Para la reproducción de hijuelos del cultivo de piña se vio en la necesidad de aplicar estimulante denominado Finish, obteniendo muy buenos resultados, esto no permitió obtener hijuelos de buena calidad para su propagación.

Para el año 2,004 no se reportó producción de piña alguna, debido a los trabajos expuestos de reubicación del cultivo, pero para el año 2,005 se pretende obtener una producción aproximada de 4,000 frutos de piña, a un precio de Q 3.00 por unidad.

### **6.7.1 PROPUESTA ANUAL DEL CULTIVO DE PIÑA**

- Seguir extendiendo el área del cultivo de piña y de ésta manera generar ingreso para la finca.
- Realizar un análisis de suelo con la finalidad de aplicar el fertilizante necesario para el cultivo de piña.
- Realizar programas de fertilización para la obtención de frutas de mejor calidad.
- Realizar programas de control de malezas anuales.
- Realizar riegos por micro aspersion con frecuencias a cada 7 días en épocas de verano.
- Realizar aplicaciones de etrel, para la inducción a la floración en fechas y así obtener producciones en fechas de altas demanda como por ejemplo; fin año.
- Obtención de 4,000 frutos por cosecha.

### **6.8 CULTIVO DE GUAYABA THAIANDESA**

Cultivo que fue introducido por la misión técnica agrícola de china; ocupando un área aproximadamente de 1.5 Mz. Para la finca éste cultivo no es rentable, debido a que es atacado por la mosca mexicana de la fruta (Anastrepha), la cual es infectada desde el inicio de formación del fruto; para el aprovechamiento del fruto se ha recurrido a la necesidad de embolsarlo desde que el fruto oscila un tamaño de 1 cm de diámetro. El resultado de ésta práctica nos permite la obtención de frutos sanos, y poder comercializarlo en el mercado de la región.



La problemática de la obtención del fruto de guayaba tailandesa es que cuando ésta se encuentra cerca de la cosecha es robada por personas de los barrios cercanos a la finca, el rompimiento de las bolsas protectoras del fruto, alta densidad de plagas y bajo control de la misma, incrementándose los costos al final de la cosecha. Observándose que es un cultivo que no genera ingreso para la finca, se ha optado por implementar cultivos generadores de ingresos, tales como el cacao, el hule.

Actualmente el cultivo de guayaba se encuentra sin ningún tipo de manejo agronómico, debido a las problemática expuestas anteriormente, se a optado por no realizar la prácticas de embolsado de la fruta como protección a la mosca mexicana de la fruta debido al alto índice de roba que ésta fruta presenta antes de ser cosechada y que no es una fruta tan apetecible en el mercado interno del país. El manejo de podas, el control malezas y las fertilizaciones a dicho cultivo se realizan con poca frecuencia anualmente, debido a la poca mano de obra y al corto presupuesto con que cuenta la finca, ya que hay otros cultivos que si generan ingresos, a los cuales es a los que se les toma más importancia ( cacao, hule, limón, plátano).

#### **6.8.1 PROPUESTA ANUAL PARA EL CULTIVO DE GUAYABA THAILANDESA**

- Buscar mercados que paguen a buen precio el fruto.
- Realización de podas con mayor frecuencia.
- Eliminación de frutos infectados por la mosca mexicana de la fruta.
- Embolsado de frutos.
- Control de enfermedades.
- Utilización de trampas para el control de la mosca mexicana de la fruta.
- Control de malezas por los menos 5 veces al año.
- Si se observa que no es un cultivo rentable ver la posibilidad de reemplazarlo por un cultivo que genere ingresos para la finca (cacao, hule, plátano, etc.)

## **6.9 CULTIVO DE PLATANO**

Actualmente existen aproximadamente 2 Mz., de plátano, de las cuales se encuentran en producción 0.5 Mz., el resto se encuentra en plantilla debido a que se realizaron renovaciones por la baja producción que estas estaban generando. Para ello se procedió a la selección de material nuevo de hijuelos de plátano, permitiendo la renovación de 1.5 mz de plátano, que por hoy se encuentra en plantilla; el área cultivada corresponde a la variedad Chifle. La venta se realiza dentro en la finca.

Semanalmente se vende aproximadamente 3 bultos, que consisten de 100 plátanos por bulto a un costo de Q36.00 por bulto, se estima que la producción anual (2,004) es de 144 bultos en un área de 0.5 Mz., y para el año 2,005 se pretende cosechar 576 bultos de plátano en las 2 Mz., establecidas.

Actualmente este cultivo se encuentra en muy buenas condiciones ya que cuenta con un plan de manejo, el cual consiste en las siguientes actividades:

- Eliminación de hojas enfermas.
- Eliminación de hojas viejas.
- Eliminación de hijuelos de agua.
- Eliminación de tallos cosechados.
- Despochado de los racimos de plátanos con la finalidad de obtener un mayor desarrollo de la fruta.
- Limpia de malezas a cada 3 semanas.
- Riegos continuos en épocas de verano.
- Renovación de áreas viejas
- Fertilizaciones trimestrales.

### **6.9.1 PROPUESTA ANUAL DEL CULTIVO DE PLATANO**

- Elaboración de un programa agronómico.
- Realización de riego durante la época de verano.

- Realizar un análisis de suelos para establecer un plan de fertilización necesaria para el cultivo de plátano.
- Realizar aboneras de los desechos del cultivo de plátano.
- Realizar programas de control de malezas.
- Realizar prácticas de desvajerado, despocahado, eliminación de cepas viejas.
- Capacitar a personal respecto al manejo del cultivo.

## **6.10 CULTIVO DE LOROCO**

Para el año 2,004, se inicio la cosecha de loroco, contando actualmente con un área aproximada de 0.5 Mz., dicho cultivo alcanza su mayor producción en los meses de invierno (mayo a octubre), con la característica que al final del periodo se realizaron podas, con la finalidad de provocar emergencia de retoño en próximo año, el loroco tiene la característica de tener una raíz extremadamente tóxica, el cual ha permitido el control de taltuza del área. El precio del loroco por libra oscila alrededor de Q15.00. La cosecha del loroco del 2,004 no se pretende vender ya que se necesitan realizar almácigos para efectuar resiembras en las partes que estas plantas han muerto por diversos factores (sequedad, plagas y enfermedades).

Actualmente el cultivo de loroco se ve seriamente afectada por un tipo de maleza denominado kinamul, siendo una maleza con alta agresividad, que ha llegado el momento desaparecer dicho cultivo de loroco. En la actualidad el cultivo de loroco se encuentra con planes de control de malezas a través de herbicidas selectivos, los cuales ha permitido el control más directo de la maleza. Para el aprovechamiento del área del cultivo de loroco en la época de verano se tiene programado realizar siembra de sandia en asocio, con la finalidad de aprovechar el área y obtener otros ingresos para la finca.

Las principales actividades desarrolladas durante el 2,004 son las siguientes: control de malezas, tutoreos, fertilizaciones, corte de la cosecha, corte de folículos. Este cultivo fue introducido a la finca, con la finalidad de obtener semilla para su propagación.

### **6.10.1 PROPUESTA ANUAL DEL CULTIVO DE LOROCO**

- Plan de manejo agronómico para el control de malezas, enfermedades y plagas.
- Implementación de riego durante los meses de verano.
- Renovación de tutore de bambú, debido a que se encuentran en mal estado.
- Tutoreo de nuevas guías.
- Realización de análisis de suelos
- Planificación de fertilización.
- Elaboración de un almácigo de 2,000 plantas para la resiembra venta al público.

### **6.11 CULTIVO DE HULE**

Actualmente no se cuenta con un área aproximada del cultivo, obteniendo solamente la cantidad de 1,260 árboles, que se encuentran en plena producción, y otros que no han entrado en el proceso de producción debido a que no han dado el grosor requerido. La producción de chipa es entregada a la empresa denomina INTROSA, que se encuentra en el municipio de río Bravo, obteniendo una producción aproximada de 16 qq de chipa fresca mensualmente. El cultivo de hule se encuentra en condiciones controladas a lo que respecta a malezas, ya que sus limpiezas se realizan con chapeos continuos.

Para el año del 2,004 existían en producción los pantes denominados: Versalles y la Loma, iniciando en el mes de agosto la producción en los pantes denominados: Coyol de piedra, Arriba de la Gremial de Huleros, Debajo de la gremial, obteniendo un sistema de pica D3. Existe un convenio entre la USAC y la Gremial de huleros para la obtención de datos del rendimiento de los 25 clones introducidos en la finca Bulbuxyá. Los datos tomados en los 25 clones se realizan 2 veces por semana.

La tarea para cada picador consiste en:

- Picar 500 árboles diarios.
- Aplicar ácido fórmico como coagulante del hule.
- Acareo de chipa al centro de acopio o de almacenamiento.
- Pesado de chipa diariamente.

Actualmente es uno de los cultivos más rentables para la finca, ya que no se requiere de mayor control, únicamente se utilizan dos picadores para la cantidad de árboles que se encuentran en producción. En los meses de mayo y junio del 2,005 se pretende realizar mediciones de grosor de árboles en los diferentes pantes que están próximo a entrar a pica, para prepararlos, el cual consiste en: tomar medida de grosor (45 cm de diámetro como mínimo), tomar medida de altura, dividir los paneles de pica.

#### **6.11.1 PROPUESTA ANUAL DEL CULTIVO DE HULE**

- Incrementar el número de árboles en pica.
- Preparar los árboles que van a entrar a pica el presente año.
- Aumentar el número de árboles por picador.
- Dar seguimiento a la toma de datos en el pante la Gremial de Huleros, sobre el rendimiento de los 25 clones; llevándolo a cabo los días Lunes y Jueves.
- Realizando controles fitosanitarios, según el programa establecido por los técnicos de la Gremial de Huleros.
- Realizar aplicaciones de estimulante en los meses de invierno, en los 25 clones.
- Control de malezas por lo menos 3 veces al año.
- Incrementar la producción de hule en base al aumento de árboles en pica.

#### **6.12 VIVERO**

La finca cuenta con un vivero principalmente para la producción de especies de beneficio económico y de investigación, actualmente cuenta con un semillero de cacao híbrido, macetas de plantas de arecas, zarzaparrilla, limón, san ramón, bambú, semillero de papaya, zamat y plantas ornamentales. En el área del vivero se encuentra un invernadero, que se reparó para realizar siembra de chile pimiento, llevando acabo la siembre en el mes de octubre del 2,004 y se comenzó a cosechar a finales del mes enero del 2,005, obteniendo muy buenos resultados en cuanto a la producción.

Actualmente se observa que el vivero no se le presta mayor importancia debido a la poca diversidad de reproducción de plantas ornamentales, frutales y árboles de maderas finas. Lo cual no permite el desarrollo de un vivero.

Actualmente se encuentra una persona encargada de las labores diarias del vivero, donde sus actividades diarias son: riegos continuos de las diferentes especies en épocas de verano, limpiezas de malezas, elaboración de semilleros de especies requeridas por el encargado de la finca, mantenimiento de enramadas utilizadas como sombra a determinadas especies, etc.

#### **6.12.1 PROPUESTA ANUAL DEL VIVERO**

- Llevar a cabo la implementación de un semillero de cacao híbrido.
- Implementar siembra de tomate con riego por goteo en el invernadero.
- Elaboración de un almácigo de loroco para realizar resiembras y ventas al público.
- Elaboración de almácigos de zarzaparrilla, requerido por el Ing. Vicente Martínez.
- Elaboración de semillero de cushin, para la implementación de sombra al cultivo de cacao.
- Elaboración de semillero de árboles maderables (hormigo, palo blanco, matiliguato, cedro, conacaste, etc.)
- Realizar propagaciones de plantas ornamentales.
- Agrandar el área del vivero.
- Capacitar a personal encargado del vivero.

#### **6.13 MANTENIMIENTO DE LAS PRINCIPALES COLECCIONES**

Las diferentes colecciones existentes en la finca “Bulbuxya” la mayoría son propios de Guatemala. Así como algunas plantas introducidas de otros países.

Lo que se desea conseguir con el mantenimiento de las diferentes colecciones es conservar y la mayor cantidad de diversidad genética existente en cada especie.

Caracterizar agrónomicamente la viabilidad genética de todos los materiales de colección que se encuentran dentro de la finca, para conocer su calidad y comportamiento en cuanto a la tolerancia a factores adversos.

Para llevar a cabo el mantenimiento de las diferentes colecciones, fue necesaria la utilización de la mano de obra, del personal de la finca, debido que ellos tienen el conocimiento de las diferentes colecciones existentes, además el lugar donde estas se encuentran ubicadas en los terrenos de la finca.

### 6.13.1 Situación actual de las colecciones

**Cuadro 3.** Colecciones existentes en la Finca Bulbuxyá

<b>COLECCIÓN</b>	<b>EXTENSIÓN</b>
Yuca (Manihot esculenta)	0.26 Ha
Ñame (Dioscorea sp.)	0.13 Ha
Aguacate ( Persea americana)	0.80 Ha
Cítricos ( Citrus sp)	1.50 Ha
Achiote (Bixa orellana)	1.88 Ha
Caimito Chrysophyllum caimito)	0.40 Ha
Guanaba (Annona muricata)	0.50 Ha
Nance (Brysonia crassifolia)	1.20 Ha
Mango (Mangifera indica)	1 Ha
Zapote (Pauteia mammosa)	2 Ha

Por hoy todas las colecciones existentes en la finca se encuentran, en su totalidad limpias de toda malezas a como se encontraban anteriormente en total abandono.

Control de limpias:

- Chapeos
- Control de malezas con herbicidas selectivos.

Colecciones actualmente renovadas, conservando el material genético que estaba a punto de desaparecer dentro de la finca. Tal es el caso de las siguientes colecciones:

- Ñame
- Yuca
  
- Área total de ñame renovada y reubicada en la parte sur del río bujilla, es de 2 cuerdas de 25 x 25 mts<sup>2</sup>.
- Área total renovada de yuca, 4 cuerdas de de 25 x 25 mts<sup>2</sup>.

Ambas colecciones se encuentran totalmente limpias, renovadas y en el caso de la colección de ñame, fue reubicada el cual se espera mantener que estos materiales geneáticos se conserven ya que estuvieron a punto de desaparecer. Actualmente se encuentran en muy buenas condiciones ya que se les está efectuando un plan manejo agronómico para su buen mantenimiento.

#### **6.14 Colección de frutales**

Las colecciones de frutales propios de Guatemala. Así como de algunas plantas introducidas de otros países: cuenta con una extensión de 3.85 hectáreas. Fue plantado por segunda vez en 1988, ya que en la primera ocasión no tuvo éxito. Se trajeron especies de Honduras y Costa Rica. Dentro de las colecciones que actualmente se encuentra en el Centro Agronómico Tropical Bulbuxyá tenemos los siguientes: Aguacate, cítricos, caimito, guanaba, nance, mango, zapote.

Actualmente se cuenta con muy pocas especies pues gran parte de ellas han muerto por el descuido de manejo y mantenimiento que con anterioridad se han efectuado a dichas colecciones.



Por hoy estas colecciones existentes cuentan con un control de limpiezas y podas que en un momento estas necesitaron para lograr rescatarlas de la muerte y el desaparecimiento del grupo de las colecciones.

En cuanto al ordenamiento y distanciamientos de siembra de estas colecciones actualmente se encuentran ubicadas en distintos puntos de la finca, el cual se puede hacer mención que estas se encuentran en total desorden.

Los distanciamientos de siembra son de 6 x 6 mts., al cuadrado para todas las especies, tomando en cuenta en algunas especies se han realizado siembras de otros cultivos, tal es el caso del aguacate y el nance, dentro de estos se encuentra sembrado cultivo de cacao.

En lo que respecta a las enfermedades, no hay ninguna con importancia económica, únicamente la pudrición de la corteza del tronco de algunos árboles causada por el exceso de humedad. Anteriormente las colecciones han sido descuidadas, no han recibido ningún tipo de manejo; actualmente este manejo hacia las colecciones se ha tomado con mucha importancia para resguardar los materiales genéticos con que cuenta el Centro Agronómico Tropical de la Universidad de Costa Rica. Dentro del manejo que actualmente se le da a las colecciones podemos mencionar el control de malezas, manejo de tejidos (podas), no se hace ningún tipo de fertilización debido a que no se cuenta con presupuesto para llevarlo a cabo.

Es importante mencionar que la fruta o cosecha en algunas especies es aprovechada, logrando entradas de ingreso para la finca.

## VII. PROBLEMÁTICAS

- Se observó que la compra de los materiales necesarios para llevar a cabo la elaboración de semilleros de cacao y papaya, (bolsas de polietileno, fungicidas y fertilizantes, etc.), es una limitante debido a que la finca maneja anualmente su presupuesto, el cual restringe la compra de materiales.
- La obtención del fruto embolsado de guayaba tailandesa cuando ésta se encuentra cerca de la cosecha es robada por personas de los barrios cercanos a la finca.
- El poco control de la mosca mexicana de la fruta (anastrefa) no permite la obtención de frutas de guayabas sanas sin la utilización de bolsas protectoras.
- Desaparecimiento de algunas colecciones, como por ejemplo; Camote, Malanga, Cítricos, Chincuya, Icaco, Jocote marañón, etc., del cual no ha quedado material genético para poderlo propagado nuevamente y contar con dicha colección en un área destinada.
- La mayoría de las colecciones no se encuentran en un área específica, que permita un mejor control y manejo.
- Hay colecciones que no cuentan con su identificación de variedades y procedencias, el cual no permite conocer, u obtener una información concluyente.
- Falta de programas de fertilización para los diferentes cultivos frutícolas.
- Falta de capacitación en los trabajadores sobre el manejo de tejidos (podas), en el cultivo de limón persa ha provocado el desarrollo lento de recuperación de la planta, obteniendo como resultado baja producción de cosecha.

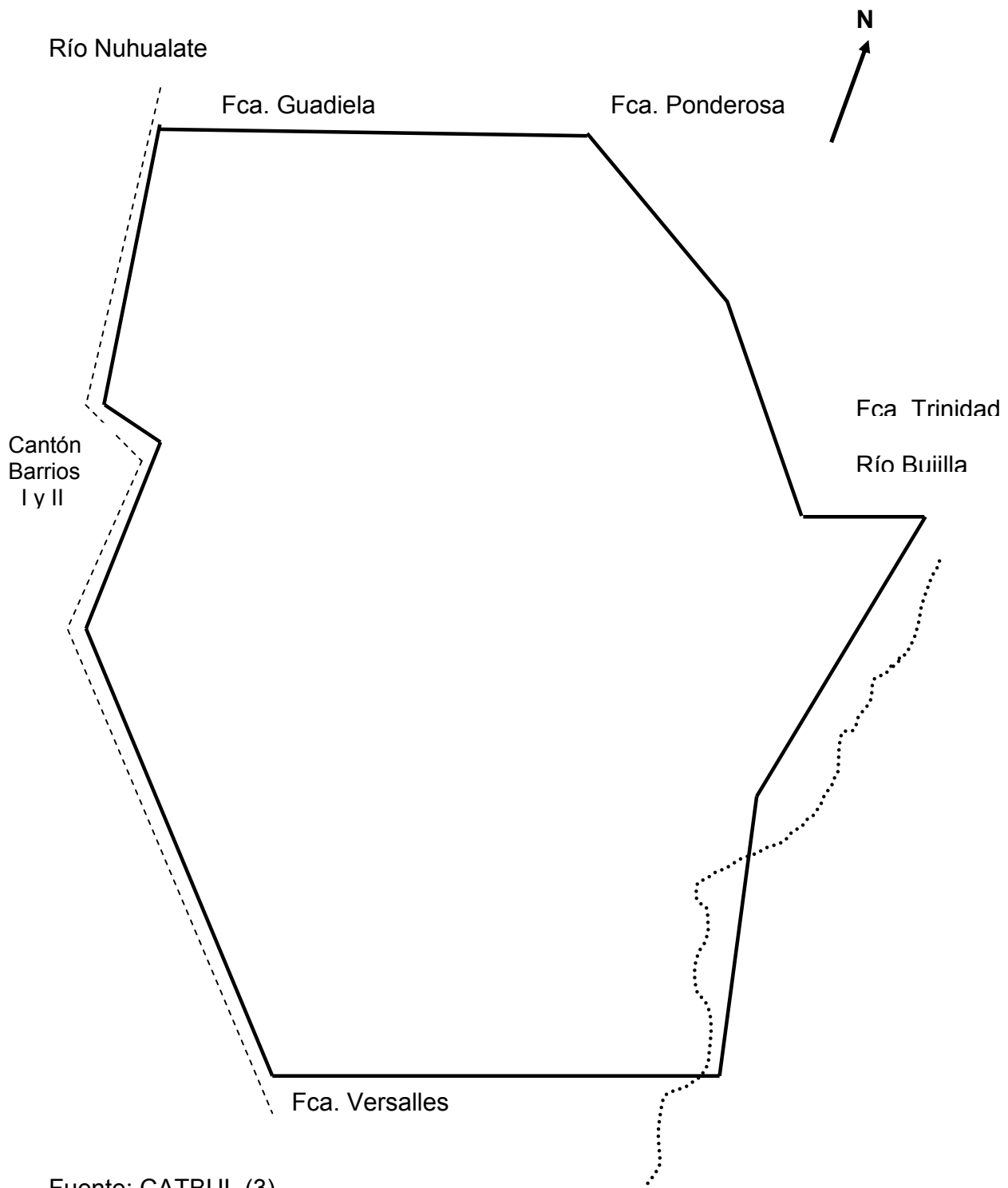
## VIII. CONCLUSIONES

1. Es importante el establecimiento de un pequeño almacigo de cacao híbrido para implementar áreas donde no se encuentra ningún tipo de cultivo o bien renovar áreas que actualmente ya no son productivas debido a diferentes aspectos.
2. El manejo de tejidos (podas) es importante realizarlo en las plantaciones de frutas tropicales, tales como: limón, guayaba, carambola, cacao, para obtener una mejor producción y calidad.
3. Las malezas son problemas muy marcados en las diferentes colecciones y cultivos de Frutales Tropicales, causándoles pérdidas de los diferentes materiales genéticos y cultivos frutícolas.
4. Es importante darle el manejo de mantenimiento adecuado a las diferentes colecciones existentes en la finca, ya que se encuentra mucho material genético en peligro de extinción.
5. El área de los árboles frutales se encuentra descuida al no efectuar labores de protección vegetal, puede llevar a la pérdida de las especies que se tienen y que está en peligro de extinción.

## IX. BIBLIOGRAFIA

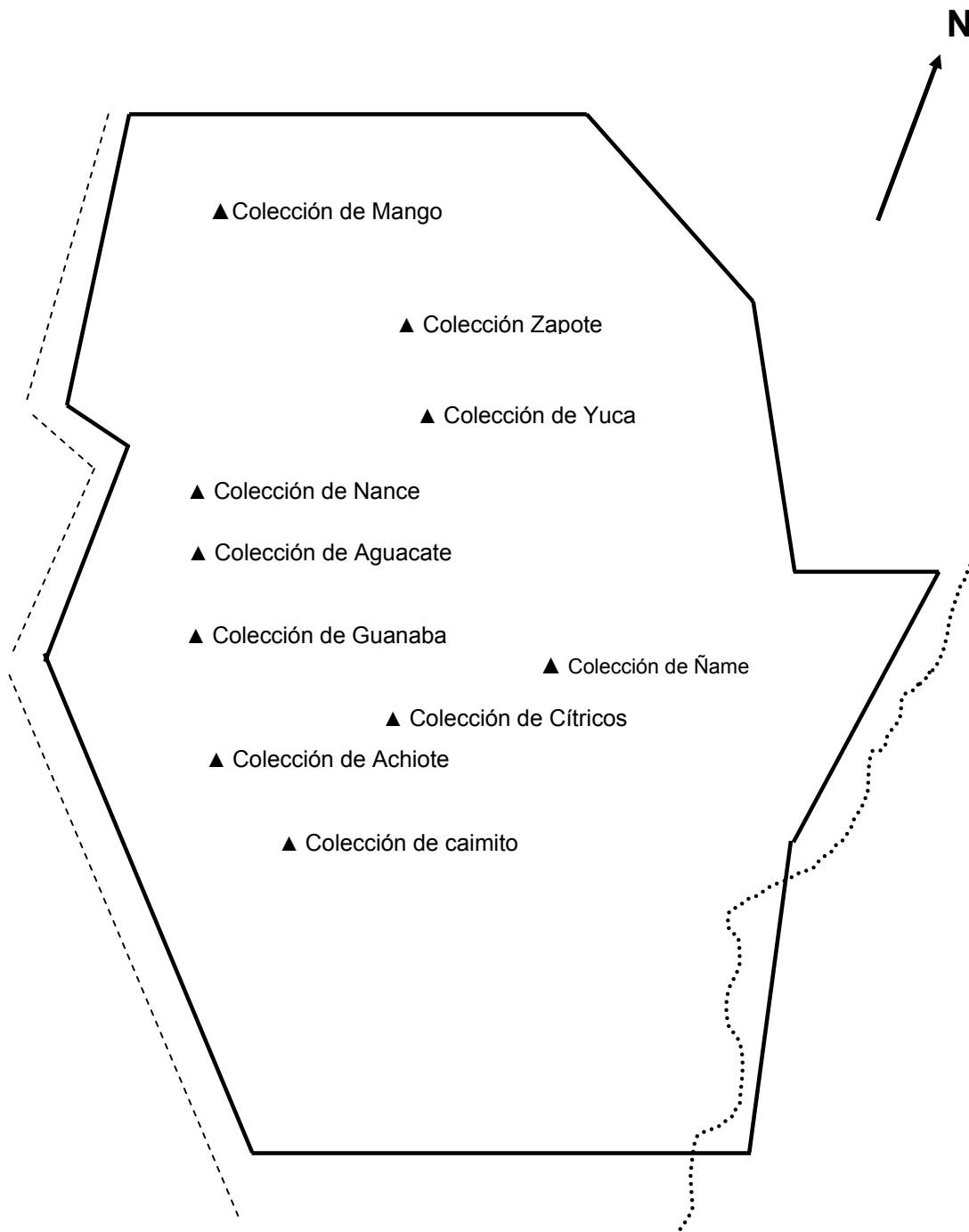
1. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
2. Dávila De León, ME. 2002. Informe de servicios prestados en la finca "Bulbuxyá", San Miguel Panán, Suchitepéquez. EPSA Informe de Servicios. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 37 p.
3. FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 1987. Información general "CATBUL". Guatemala. 23 p.
4. Flores Aucaeda, CD. 1981. Estudio agrológico en el ámbito detallado de la finca Bulbuxyá, San Miguel Panán. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 116 p.

**Anexos**



Fuente: CATBUL (3).

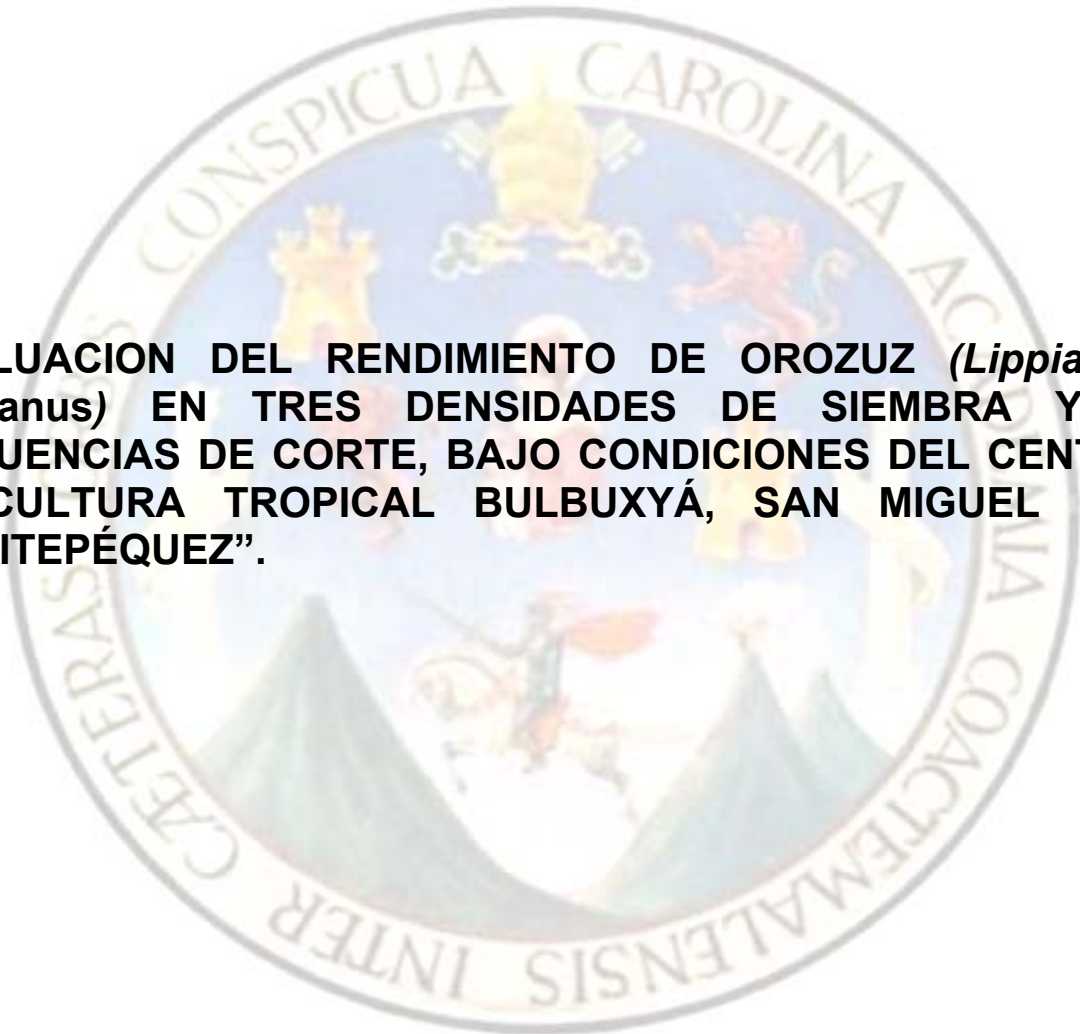
Figura 1. Croquis del Centro Agronómico Tropical "Bulbuxyá"



Fuente: CATBUL (3).

Figura 2. Ubicación de las diferentes colecciones del Centro de Agronómico Tropical "Bulbuxyá."

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
AREA INTEGRADA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure holding a staff and a cross, set against a background of a landscape with mountains and a sun. The shield is surrounded by a blue border containing the Latin motto "CONSPICUA CAROLINA AC" at the top and "CETTERAS INTER COACTEMALENSIS" at the bottom. The entire seal is rendered in a light, semi-transparent style.

**“EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE OROZUZ (*Lippia dulcis* Treviranus) EN TRES DENSIDADES DE SIEMBRA Y TRES FRECUENCIAS DE CORTE, BAJO CONDICIONES DEL CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL BULBUXYÁ, SAN MIGUEL PANÁN, SUCHITEPÉQUEZ”.**

**JORGE ERNESTO HERRARTE REYNOSA**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2,005**



**CONTENIDO GENERAL**

<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>i</b>
<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>iii</b>
<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
<b>3. MARCO TEORICO.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>3</b>
3.1.1 Historia de la planta.....	3
3.1.2 Cultivo de Orozuz.....	3
3.1.3 Descripción Taxonómica.....	3
3.1.4 Sinónimos.....	3
3.1.5 Descripción Botánica.....	4
3.1.6 Hábitos o forma de vida.....	4
3.1.7 Altitud.....	4
3.1.8 Clima.....	4
3.1.9 Suelos.....	5
3.1.10 Requerimientos Ambientales.....	5
3.1.11 Usos y potencial económico.....	5
3.1.12 Multiplicación por esquejes.....	5
3.1.13 Cosecha y Recolección.....	6
<b>3.2 MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>7</b>
3.2.1 Conocimiento de la gente sobre la planta Orozuz <i>Lippia dulcis</i> Treviranus en CATBUL.....	7
3.2.2 Características Generales de CATBUL.....	7
3.2.2.1 Ubicación Geográfica.....	7
3.2.2.2 Vías de Comunicación.....	7
3.2.2.3 Zonas de vida.....	8
3.2.2.4 Características Climáticas.....	8
3.2.2.5 Hipsometría.....	8
3.2.2.6 Hidrología.....	8
3.2.2.7 Suelos.....	9
3.2.2.7A Serie Panán.....	9
3.2.2.7B Serie Cutzán.....	9
3.2.2.8 Vegetación.....	10
3.2.2.9 Fisiográfica y Morfología.....	10

<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	11
4.1	Objetivos Generales.....	11
4.2	Objetivos Específicos.....	11
<b>5.</b>	<b>HIPÓTESIS</b> .....	12
<b>6.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	13
6.1	Preparación del suelo.....	13
6.2	Selección de material vegetal.....	13
6.3	Procedencia del material Vegeta.....	13
6.4	Diseño Experimental.....	13
6.4.1	Modelo estadístico.....	14
6.4.2	Descripción de tratamientos.....	15
6.4.3	Unidad experimental.....	17
<b>6.5</b>	<b>Variable de respuesta</b> .....	17
6.5.1	Materia seca.....	18
6.5.2	Peso fresco.....	18
6.5.3	Largo de la planta.....	18
6.5.4	Número de rebrotes.....	18
6.5.5	Tamaño de las hojas.....	18
<b>6.6</b>	<b>Manejo agronómico de la planta</b> .....	19
6.6.1	Labores culturales y cuidado de las plantas.....	19
6.6.2	Suministro de nutrientes.....	19
6.6.3	Requerimientos ambientales.....	19
6.6.4	Presencia de plagas y enfermedades.....	19
6.6.5	Cosecha y recolección.....	20
6.6.5	Cosecha y recolección.....	20
6.6.6	Secado.....	20
<b>6.7</b>	<b>Análisis de la información</b> .....	20
<b>7.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSION</b> .....	21
7.1	Resultados de rendimiento de materia seca del.....	21
7.2	Porcentaje de peso fresco y peso seco de Orozuz <i>Lippia dulcis</i> .....	24
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	28
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	29
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	30
	<b>ANEXOS</b> .....	31

## INDICE DE FIGURAS

### Página

Figura 1.	Descripción de los tratamientos del ensayo de densidades de siembra y frecuencias de corte o orozuz <i>Lippia dulcis</i> Trev.....	16
Figura 2.	Unidad experimental.....	17
Figura 3.	Resultados de materia seca según prueba de Tukey para la interacción de Densidad x Frecuencia.....	23
Figura 4.	Porcentaje de peso fresco y materia seca (kg/ha) de orozuz <i>Lippia dulcis</i> Trev., del ensayo de densidades de siembra y frecuencias de corte bajo condiciones del CATBUL, San Miguel Panán, San Antonio Suchitepéquez, a través del tiempo, 2,004 - 2,005.....	24
Figura 5.	Promedios generales de la producción de materia fresca vrs materia seca del cultivo de Orozuz <i>Lippia dulcis</i> bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, periodo del 23 de Noviembre del 2,004 al 01 de Febrero del 2,005.....	25
Figura 6.	Promedios generales de la producción de materia fresca vrs materia seca del cultivo de Orozuz <i>Lippia dulcis</i> bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, periodo del 15 de Febrero del 2,004 al 26 de Abril del 2,005.....	25
Figura 7.	Promedio de largo de estolón de la de orozuz <i>Lippia dulcis</i> Trev., del ensayo de densidades de siembra y frecuencias de corte bajo condiciones del CATBUL, San Miguel Panán, San Antonio Suchitepéquez, a través del tiempo, 2,004 - 2,005.....	26
Figura 8.	Relación de largo y ancho de hojas de orozuz <i>Lippia dulcis</i> Trev., del ensayo de densidades de siembra y frecuencias de corte bajo condiciones del CATBUL, San Miguel Panán, San Antonio Suchitepéquez, a través del tiempo, 2,004 -2,005.....	27
Figura 9A.	Parcela de orozuz con respectivos tratamientos.....	32
Figura 10A.	Comportamiento del orozuz en tiempo de verano (Diciembre-Febrero).....	32
Figura 11A.	Parcelas de orozuz <i>Lippia dulcis</i> Trev., identificadas según tratamiento.....	32
Figura 12A.	Medición de largo de estolón del orozuz.....	32
Figura 13A.	Medición de ancho de hoja del orozuz.....	32
Figura 14A.	Número de rebrotes del orozuz.....	32

## INDICE DE CUADROS

### Página

Cuadro 1.	Rendimiento de peso seco en kg/ha de orozuz <i>Lippia dulcis</i> Trev., En 3 densidades de siembra y 3 frecuencias de corte, bajo las condiciones del CATBUL, San Miguel Panán, San Antonio 2,005. ....	21
Cuadro 2.	Promedio del rendimiento en kg/ha de peso seco de orozuz <i>Lippiadulcis</i> Trev., bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez.....	22
Cuadro 3.	Andeva para densidades de siembra (factor A) y frecuencias de Corte (factor B) en orozuz <i>Lippia dulcis</i> Trev., en Kg/ha, en el CATBUL, San Miguel Panán, Suchitepéquez. 2,004 – 2,005.....	22
Cuadro 4.	Prueba de Tukey para la interacción Densidad x Frecuencia.....	23
Cuadro 5A.	Tratamientos de promedios generales a cada 15 días de peso fresco y materia seca de Orozuz <i>Lippia dulcis</i> , bajo condiciones Suchitepéquez, Noviembre 2,004 - Diciembre 2,005.....	33
Cuadro 6A.	Tratamientos de promedios generales a cada 30 días de peso fresco y materia seca de Orozuz <i>Lippia dulcis</i> , bajo condiciones Suchitepéquez, Noviembre 2,004 - Diciembre 2,005.....	33
Cuadro 7A.	Tratamientos de promedios generales a cada 45 días de peso fresco y materia seca de Orozuz <i>Lippia dulcis</i> , bajo condiciones Suchitepéquez, Noviembre 2,004 - Diciembre 2,005.....	34
Cuadro 8A.	Relación de largo y ancho de las hojas (cm) de orozuz <i>Lippia dulcis</i> Trev., en tres densidades de siembra y tres frecuencias de corte en el CATBUL, en San Miguel Panán, Suchitepéquez, 2,004 - 2,005.....	34
Cuadro 9A.	Largo de estolón de orozuz <i>Lippia dulcis</i> Trev., en tres Densidades de siembra y tres frecuencias de corte en el CATBUL, en San Miguel Panán, Suchitepéquez, 2,004 - 2,005.....	35

**EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE OROZUZ (*Lippia dulcis* Treviranus), EN TRES DENSIDADES DE SIEMBRA Y TRES FRECUENCIAS DE CORTE, BAJO CONDICIONES DEL CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL BULBUXYÁ, SAN MIGUEL PANAN, SUCHITEPEQUEZ.**

**EVALUATION OF THE YIELD OF OROZUZ (*Lippia dulcis* Treviranus), IN THREE DENSITIES OF SOWING AND THREE FREQUENCIES OF CUTS, UNDER CONDITIONS OF THE CENTER OF TROPICAL AGRICULTURE BULBUXYÁ, SAN MIGUEL PANAN, SUCHITEPEQUEZ.**

**RESUMEN**

En Guatemala el orozuz (*Lippia dulcis* Treviranus), es comúnmente utilizado por sus propiedades medicinales para el sistema respiratorio. Su aprovechamiento es a partir de las plantas silvestres sin manejo alguno, lo que ha provocado deterioro de sus poblaciones y una falta de uniformidad de la materia prima. Por tal razón se ha visto la necesidad de llevarlo a cultivo de tal manera de aprovecharlo en mayor magnitud y sostenibilidad, ya que se espera que al darle un buen manejo disminuya la presión sobre las poblaciones silvestres.

En la presente investigación se evaluó el rendimiento en tres densidades de siembra y tres frecuencias de corte, bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical – BULBUXYÁ, como parte del conocimiento que hay que generar para la producción bajo cultivo de ésta especie. Las variables que se utilizaron en dicho ensayo fueron el rendimiento de materia seca, largo de estolones, relación largo y ancho de hojas y número de rebrotes. La investigación se llevó a cabo en el departamento de Suchitepéquez el cual duró ocho meses. En éste estudio se utilizó un diseño de bloques al azar con un arreglo de parcelas divididas a través del tiempo, que incluyó tres repeticiones con nueve tratamientos, siendo un total de 27 unidades experimentales.

La presente investigación muestra resultados de análisis de varianza de frecuencias de corte y densidades de siembra, lo cual indica que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados en dicho ensayo, además hay interacción entre los tratamientos con lo que se aceptan las hipótesis planteadas en el inicio de la investigación, ya que existen diferencias significativas en cuanto a frecuencias de corte, se recomienda que éstas sean de 45

días y a densidad entre 55,555 a 33,333 plantas/ha, que podrían ser las más convenientes al efectuarse como cultivo.

En cuanto a las características morfológicas de la planta durante el tiempo en que se realizó la investigación, presentó poco desarrollo en cuanto a crecimiento de largo del rebrote en las diferentes frecuencias de corte, por el estrés al que se sometía la planta a cada corte, no afectando las densidades de siembra. El número de rebrotes evaluados desde el inicio al final de la investigación se mantuvo constante con un promedio de 2 nuevos rebrotes y la relación largo/ancho de las hojas no hubo variación morfológica en las frecuencias de corte evaluadas.

## I. INTRODUCCIÓN

El orozuz *Lippia dulcis* Treviranus, es una planta nativa de uso medicinal, que es recomendada para curar enfermedades respiratorias, que es una de las causas más importante de mortalidad y morbilidad en la infancia y tercera edad. Se reporta que las afecciones más comunes que cura son: el catarro, otitis media, adenitis cervical, laringitis, bronquitis, neumonía, sinusitis, amigdalitis, etc.

A pesar de ser relativamente fácil de cultivar su producción como materia médica en el país es escasa porque no se conoce su tecnología de cultivo y en general se aprovecha en orilla de caminos o en huertos familiares.

La importancia de estudiar agrónomicamente el orozuz es para desarrollar tecnología y producir alto volumen de materia médica, de tal forma que en este estudio se evaluó el rendimiento de materia seca en tres densidades de siembra y tres frecuencias de corte.

Como parte del conocimiento que hay que generar información para la producción bajo condiciones de cultivo de ésta especie, las frecuencias evaluadas en el ensayo, bajo condiciones del CATBUL, San Miguel Panán, San Antonio Suchitepéquez, 2,004 - 2,005, el mayor rendimiento de materia seca fue la densidad de 55,555 plantas/ha y frecuencia de corte a cada 45 días y para las variables de largo de estolón, relación largo y ancho de hojas fue la frecuencia de corte a cada 45 días, siendo ésta la que presentó un mejor desarrollo y crecimiento durante el ciclo productivo.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala existen muchas especies que tienen un gran potencial como cultivos, pero existe muy poca información que pueda utilizarse al momento de pretender cultivarla, principalmente en el manejo agronómico de la planta. Actualmente el Orozuz (*Lippia dulcis*) es una especie con propiedades medicinales que se utiliza frecuentemente para enfermedades respiratorias y gastrointestinales.

El problema que presenta ésta especie es la poca información agronómica que ayude a obtener una materia prima de calidad en cuanto a uniformidad del material que actualmente se le aprovecha únicamente de ambientes silvestres, lo que trae consigo que no pueda haber comparación de lote a lote.

A pesar de ser una planta relativamente fácil de sembrar la producción en el país es escasa o doméstica, la que se comercializa es principalmente por recolección en las regiones de crecimiento silvestre y no existen como cultivo; por las características medicinales que la planta contiene, hay demanda, por estas razones se ha visto la necesidad de llevarla a cultivo, de tal manera aprovecharla en mayor magnitud y de una manera sostenible ya que se espera que al darle un buen manejo disminuya la presión sobre las poblaciones silvestres. Esto permite ayudar al avance del conocimiento para la tecnología del cultivo de ésta especie.

En el presente trabajo se espera contribuir y generar información en cuanto a densidades de siembra y frecuencias de corte, además el comportamiento de las características morfológicas del orozuz.



### III. MARCO TEORICO

#### 3.1 Marco conceptual

##### 3.1.1 Historia de la planta

Según Cáceres (1), aparece descrita con sumo detalle en algunas de las crónicas coloniales, en todos los casos haciendo referencia a su potente sabor edulcorante; interesante de Sahún no incluye ésta planta en su manuscrito. Fray Francisco Ximénez siguiendo a Hernández dice. "...son tan dulces estas hojas que vencen en dulzura a la dulcísima miel y el azúcar, y a cualquiera otra cosa dulce....., la cual planta no deja de ser muy útil, porque las hojas bebidas en agua, sanan las calenturas y el zumo también si se bebe, aplaca la tosse y ronquera y despierta la gana de comer.

##### 3.1.2 Hábitat

Según Cáceres (1), la planta de Orozuz *Lippia dulcis* Trev., es nativa del sur de México a Panamá se encuentra a la orilla de bosques o riveras de ríos, terrenos abiertos y pastizales en alturas desde las planicies del pacífico hasta alturas de 1800msnm; introducida en Sur de América y el Caribe. En Guatemala se ha descrito en Alta Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, Guatemala, Petén, Retalhuleu, Quetzaltenango, Sacatepéquez, Santa Rosa, Sololá, Suchitepéquez y Zacapa.

##### 3.1.3 Clasificación taxonómica del orozuz *Lippia dulcis* Treviranus

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida.
Familia:	Verbenaceae
Género:	Lippia
Especie:	<i>Lippia dulcis</i> Treviranus.

##### 3.1.4 Sinónimos

Según Cáceres (1), en la Flora de Nicaragua, se le conocen 3 especies: *Phylla scaberrima*, *Phylla dulcis* y *Zapania scaberrima*.

### **3.1.5 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

Según Standley (11), describe la planta de orozuz como una hierba perenne, leñosa en la base, erecta, 40-60 cm de alto, usualmente más o menos fruticosa cerca de la base, fuertemente aromática, los tallos estrigosos o glabros, a menudo producen raíces en los nudos basales, hojas opuestas, con pecíolos de 0,5 – 1,5 cm, oblongo-ovadas a amplio-ovadas, 1-6 cm de largo, ampliamente cuneada en la base, los márgenes crenado-serrado, la superficie superior estrigosa, áspera al tacto, esparcida a densamente estrigosa en la parte inferior y obscuramente glandular; pedúnculos solitarios en la axila de la hoja, 1-5 cm de largo; espigas ovoide –globosas al inicio, después cilíndricas, cerca de 6 mm de grosor, las cabezas ocasionalmente alargadas hasta cerca de 3 cm de longitud en la madurez pero usualmente cortas; brácteas cuneado-abovadas, obtusas y abruptamente acuminadas; cáliz diminuto, valioso; corola blanca, 1-1,5 mm de largo.

### **3.1.6 HABITOS O FORMA DE VIDA**

Según Standley (11), es una planta rastrera o decumbente de 40-60 cm de alto, se extiende en forma de tapete sobre el suelo, por medio de estolones los cuales producen raíces adventicias en los nudos.

Crece en matorrales húmedos y campos abandonados, riberas de ríos arbolada, bordes de estanques, o en claros abiertos de pasturas siempre que exista suficiente humedad.

### **3.1.7 ALTITUD**

De acuerdo Standley (11) a la altitud en que se encuentran va desde el nivel del mar hasta los 1,800 msnm, pero se desarrolla mejor en alturas por debajo de los 900 msnm.

### **3.1.8 CLIMA**

Climas cálidos húmedos. De acuerdo, De la Cruz (3), con la clasificación de zonas de vida crece principalmente en bosques húmedos subtropicales cálidos y bosque muy húmedo subtropical cálido, algunas veces se le puede encontrar en bosque húmedo subtropical templado.

### **3.1.9 SUELOS**

Según Standley (11), ésta planta se desarrolla en condiciones naturales, se le ha encontrado en diferentes condiciones de suelo. Cuando se somete a cultivo se observa que se desarrolla mejor en suelos franco arenosos.

### **3.1.10 REQUERIMIENTOS AMBIENTALES**

De acuerdo a Standley (11), la temperatura ideal anual es de 20-25 °C. Precipitación anual de 1,000-2500mm distribuidos de mayo a octubre. Para un mejor desarrollo de la planta se requieren de 33-50% de sombra, este ambiente se consigue en forma natural en el estrato inferior de un bosque no muy denso. Bajo sol directo y a temperatura menor a la requerida, las hojas se tornan de un color rojizo y de menor tamaño.

### **3.1.11 USOS Y POTENCIAL ECONOMICO**

Según Cáceres (1), las hojas se les atribuye propiedad antitusiva, aromática, balsámica, diaforética, diurética, emenagoga, emoliente, espasmolítica, estimulante, expectorante, febrífuga, pectoral, sedante, sudorificante y tónica.

De acuerdo a Cáceres (1), el conocimiento, infusión o jugo de hojas frescas o secas se usan por vía oral para el tratamiento de afecciones gastrointestinales (diarrea, dolor de estómago, estreñimiento, gastritis, inflamación intestinal, parásitos intestinales, vomito) y respiratorias, (asma, bronquitis, catarro, gripe, resfríos, tos, tos ferina), edema, fiebre, nefropatia, paludismo, cólicos y desordenes menstruales.

### **3.1.12 MULTIPLICACIÓN POR ESQUEJES**

Según Cáceres (1), la planta presenta la ventaja de ser fácilmente reproducida en forma vegetativa, la parte recomienda son las estacas basales y las porciones y medias obtenidas de los tallos rastreros (estolones), estas partes deben tener como mínimo tres nudos. La siembra por partes vegetativas se puede llevar a cabo directamente en el campo o en camas germinadoras. En el caso de propagación en camas germinadoras, estas se propagan con mezcla de broza y arena

blanca o de río, las estacas se siembran introduciéndolas 1/3 de su longitud en el suelo, se debe mantener una humedad constantemente en el sustrato germinador, con lo cual se obtienen estacas enraizadas a partir de los 15 días, pero se recomienda realizar el transplante a los 20-25 días. Aunque no se tienen datos precisos sobre distancias de siembra se recomienda una distancia de 60 cm entre surcos y 30 cm entre plantas. En el caso de siembra directa en el campo, una práctica utilizada por las personas es sembrar las estacas en pares en posición cruzada con el fin de asegurar el mayor número de estacas enraizadas.

### **3.1.13 COSECHA Y RECOLECCION**

De acuerdo a Cáceres (1), la cosecha se lleva a cabo cuando las plantas empiezan a florecer, cortando los tallos rastreros dejando tocones de unos 8 cm de altura. La primera cosecha se puede efectuar a los 60-80 días después del transplante, luego de esto se puede seguir efectuando cosechas periódicas para evitar que el follaje crezca muy exuberante.

## **3.2 Marco Referencial**

### **3.2.1 Conocimiento de la gente sobre la planta orozuz *Lippia dulcis* Trev., en CATBUL**

#### **3.2.1. A Usos Medicinales**

Según Cáceres (1), es una planta curativa, el cocimiento, infusión de hojas frescas o secas se usan por vía oral para el tratamiento de afecciones gastrointestinales (diarreas, dolor de estomago, estreñimiento, gastritis, inflamación intestinal, parásitos intestinales, vómitos) y respiratorias (asma, bronquitis, laringitis, neumonía, sinusitis, amigdalitis, catarro, gripe, resfrío, sarampión, tos ferina), edema, fiebre neuropatía, paludismo, cólicos y desordenes menstruales.

A pesar de ser una planta nativa, y que se encuentra a orilla de bósques o riveras de ríos, terrenos abiertos, pastizales y que suele sembrarse en huertos y jardines por su fácil propagación y por su aroma; la gente no tiene ningún conocimiento sobre la planta orozuz *Lippia dulcis* Trev., o por otros nombres comunes, tales como: orozul, hierba dulce.

### **3.2.2 Características Generales de CATBUL**

#### **3.2.2.1 Ubicación Geográfica**

La finca Bulbuxyá se ubica en el municipio de San Miguel Panán, departamento de Suchitepéquez, es propiedad de la Universidad de San Carlos de Guatemala, bajo la administración de la Facultad de Agronomía, tiene una extensión de 89.5253 hectáreas. La finca se encuentra ubicada en las coordenadas 14° 39' 39" de latitud Norte y 91° 22' 00" de longitud Este, a aproximadamente 340 msnm., dicha finca limita al Norte con la Finca Guadiela y Ponderosa, al Sur con la finca Versailles, al Este con la finca Trinidad y al Oeste con el río Nahualate y Cantón Barrios.

#### **3.2.2.2 Vías de comunicación**

El acceso a la finca puede hacerse por San Antonio Suchitepéquez, vía San Miguel Panán, si se parte de Mazatenango la distancia por esta ruta es de 22 Kilómetros, de los cuales 2.5 son

de terracería transitable todo el año. También puede llegarse por el entronque a Chicacao, específicamente desde el entronque llamado Nahualate, en la ruta Internacional CA- en el kilómetro 136 desde la Ciudad Capital.

Del entronque Nahualate-Monte Cristo a la Finca Bulbuxyá existe una distancia de 5.8 kilómetros de carretera asfaltada, luego se desvía al camino que conduce a San Miguel Panán 2.5 kilómetros de largo, que es de terracería también transitable todo el año. La distancia por la ruta de Mazatenango a la finca es de 34 kilómetros.

### **3.2.2.3 Zona de vida**

Según el mapa elaborado por De la Cruz (3), basado en el sistema Holdridge, el área se encuentra en la zona de vida de Bosque Muy Húmedo Sub-Tropical Cálido.

### **3.2.2.4 Características climáticas**

Según Flores (5), con base a la estación meteorológica más cercana a la Finca Bulbuxyá, que es de tipo C, ubicada en el municipio de San Antonio Suchitepéquez, se reportan los siguientes datos: Precipitación pluvial de 4,000 mm de lluvia anual, distribuidos en 140 días al año, ubicados entre los meses de mayo a octubre, con lluvias ocasionales en abril y noviembre, una humedad relativa del 80 % y se ha calculado una temperatura media anual de 25° C.

### **3.2.2.5 Hipsometría**

Tiene un relieve variado, la parte mas alta de la finca esta a 340 msnm y la más baja a 240 msnm.

### **3.2.2.6 Hidrología**

De acuerdo a Dávila (4), la zona no tiene problemas con el abastecimiento de agua, existiendo ríos y quebradas que bajan de las montañas, proporcionando el agua suficiente en época de verano, para el riego de los diferentes cultivos, así como para el abastecimiento de la población. El principal curso de agua superficial es el río Nahualate, con sus afluentes del río Buiya, los

Trozos y algunas quebradas de menor importancia, ubicados al Oeste y Este de la unidad mencionada.

### **3.2.2.7 Suelos**

Según Simmons (10), la Finca Bulbuxyá se encuentra comprendida en la división fisiográfica que corresponde a los suelos de declive del Pacífico, que se extiende desde el pie de monte de las montañas volcánicas, hasta la orilla del litoral; las series de suelos que se puede encontrar en este lugar son:

#### **A. Serie Panán**

De acuerdo a Dávila (4), los suelos son poco profundos desarrollados sobre material volcánico de color oscuro, tiene un relieve suavemente inclinado y un drenaje bueno, color café oscuro, textura y consistencia franco arenoso granular. El subsuelo tiene un color café amarillento, de consistencia franco arenosa pedregosa suelta, espesor aproximado de 20 a 30 centímetros; estructura granular. El subsuelo tiene un color café amarillento, de consistencia friable, profundidad aproximada de 60 a 75 centímetros; esta serie se encuentra asociada con las series Suchitepéquez y Moca.

#### **B. Serie Cutzán**

De acuerdo a Dávila (4), suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro, en un clima cálido húmedo. Ocupa un relieve ondulado e inclinado, drenaje bueno, color café oscuro, textura franco arenosa, consistencia franco a friable, espesor aproximado de 10 a 20 centímetros; tiene una reacción ligeramente ácida a un pH de 6.0 a 6.5; el subsuelo tiene un color café, consistencia friable, textura franco arenosa y un espesor de 20 a 50 centímetros.

### **3.2.2.8 Vegetación**

Según Cruz (3), cuenta con gran parte de la cubierta vegetal perenne y también con vegetación periódica según la clasificación de las formaciones vegetales del mundo de Leslie R. Holdridge, la Finca se encuentra clasificada como bosque muy húmedo sub-tropical cálido. Debido al laboreo intenso de esta finca la vegetación natural ha desaparecido en ciertas partes de

la misma; las especies que se encuentran en la actualidad y se han podido determinar son: Ceiba (*Ceiba pentandra*), Mango (*Manguifera indica*), Mandarina (*Citrus deliciosa*), Cocotero (*Coccus nucifera*), Guayaba (*Psidium guijaba*), Conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Cushin (*Inga mechiliana*), Higuierillo (*Ricinus comunis*), Banano (*Musa sapientum*), Madrecacao (*Gliricidia sepium*), Achiote (*Bixa orellana*), Yuca (*Manihot spp.*), Teca (*Tectona grandis*), Zapote (*Pouteria sapota*), Cacao (*Theobroma cacao*), Fruta de pan (*Arthocarpus comunis*), Zunza (*Lacania platipus*), Hule (*Hevea brasilensis*), Bijaua (*Heliconia spp.*), Bambú (*Bambusa spp*), Palo Blanco (*Cibistax Donel smithii*), Chichique (*Aspidosperma megalocarpa*), Cedro (*Cederla odorata*), Matilisquate (*Tabebuuia rosea*), Limón persa (*Citrus aurantifolia* L.), Limón (*Citrus limón*), Plátano (*Musa paradisíaca*), Anona (*Annona spp.*), Nance (*Byrsomina cressifolia*), Caoba (*Swietwnia macrophylla*), Puntero (*Sickingia salvadorensis*), Volardor (*Termialia oblonga*), Ñame (*Discorea spp*), Pino (*Pinus caribea*), Orgullo de la india (*Lagoerstroemia indica*), Carambola (*Averrhoa carambola* L), Rambután (*Nephelium lappaceum*), Aguacate (*Persea americana*), Naranja (*Citrus sinensis* L), Café (*Coffea arabica*), Loroco (*Fernaldia pandurata*), Zarzaparrilla (*Smilax domíngensis*), Orégano (*Lippia graveolens* HBK), Piña (*Ananas comosus*).

### **3.2.2.9 Fisiografía y Morfología**

De acuerdo a Flores (5), afirma que el área está comprendida en la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Pacifico, la cual esta cubierta con el material aluvial cuaternario que está sobre los estratos de la Plataforma Continental. Los fluvios que corren del Altiplano Volcánico al cambiar su pendiente han depositado grandes cantidades de material, los cuales han formado esta planicie de poca ondulación, pero con mal drenaje, encontrándose áreas sujetas a inundaciones, particularmente al Oeste ya que está conformada por terrazas aluviales recientes y subrecientes formadas por el río Nahualate, la parte Sur y Este, son zonas polinares que conforman parte del Pié de Monte de las montañas adyacentes.



## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 Generales**

1. Contribuir al desarrollo agronómico del orozuz *Lippia dulcis* Trev., a través de la experimentación de tres densidades de siembra y tres frecuencias de corte en condiciones del Centro Experimental de Agricultura Tropical Bulbuxyá – CATBUL.

### **4.2 Específicos**

1. Evaluar el rendimiento en materia seca del orozuz *Lippia dulcis* Trev., utilizando tres densidades de siembra y tres frecuencias de corte, bajo las condiciones del Centro de Agricultura Bulbuxyá.
2. Describir el comportamiento de las características morfológicas del orozuz, al ser cultivado en tres densidades de siembra y tres frecuencias de corte, bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá.

## V. HIPOTESIS

- 5.1 Al menos uno de los tratamientos de densidades de siembra y frecuencia de corte, a evaluar presentará mayor rendimiento de materia seca que las demás.
- 5.2 Las características morfológicas variarán de acuerdo con los diferentes tratamientos a evaluar en el orozuz *Lippia dulcis*.

## **VI. METODOLOGIA**

### **6.1 Preparación del suelo**

Se seleccionó una área específica al norte de la finca Bulbuxyá, donde se efectuó la respectiva limpia de malezas; tomando en cuenta que las parcelas a utilizar son pequeñas, al igual las plantas a sembrar, la preparación del suelo consistió en efectuar un picado profundo y bien mullido, por medio de un azadón, y luego se realizaron camellones bajos para facilitar la siembra.

### **6.2 Selección del material vegetal**

La siembra se efectuó en forma vegetativa, para ello se seleccionó el material vegetal; en donde se tomaron las estacas básicas y medias obtenidas de los tallos rastreros (estolones) de las plantas adultas, estas partes tenían como mínimo tres nudos, o como mínimo un largo de 25-30 cm. El material seleccionado, llevó un debido tratamiento para su transporte, el cual consistió en envolverlo en papel periódico humedecido y empaquetado en bolsas de nylon, con el fin de que el material no se deshidratara, para luego ser sembradas en la parcela definitiva.

### **6.3 Procedencia del material vegetal**

El material vegetal que se utilizó en la investigación, procede del Centro Experimental Docente de Agronomía (CEDA), de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. De acuerdo a De la Cruz (3), el centro experimental CEDA está ubicado en la zona de vida bosque húmedo subtropical templado a 14°35' latitud norte y 90°31' longitud oeste y a 1052 msnm. Temperatura media anual de 19°C., precipitación media anual de 1150 mm, y humedad relativa de 81%.

### **6.4 Diseño experimental**

Para esta investigación, se utilizó un diseño experimental Bloques al Azar con un arreglo de parcelas divididas, donde la parcela grande correspondió a densidades de siembra y las parcelas pequeñas a frecuencias de corte.

### 6.4.1 Modelo estadístico

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + (\alpha\rho)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

$$i = 1, 2, \dots, a$$

$$j = 1, 2, \dots, r$$

$$k = 1, 2, \dots, b$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Rendimiento de materia seca en la  $ijk$  – ésima unidad experimental.

$\mu$  = Media general.

$\alpha_i$  = Efecto del  $i$ - ésimo densidad de siembra del Orozuz.

$\beta_j$  = Efecto del  $j$  – ésimo bloque de rendimiento de Orozuz.

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Efecto de la interacción entre la  $i$  – ésimo densidad de siembra con el  $j$  – ésimo bloque que es utilizado como residuo de parcelas grandes y es representado por  $\text{Error}_{(a)}$ .

$\rho_k$  = Efecto de  $k$  – ésimo frecuencia de corte de Orozuz.

$(\alpha\rho)_{ik}$  = Efecto debido a la interacción del  $i$  – ésimo densidad de siembra con la  $k$  – ésimo frecuencia de corte.

$\varepsilon_{ijk}$  = Error experimental asociado a  $Y_{ijk}$ , es utilizado como residuo a nivel de parcela pequeña, y es definido como:  $\text{Error}_{(b)}$ .

## 6.4.2 Descripción de tratamientos

Los tratamientos evaluados, fueron los siguientes:

Tratamiento Primario: Densidad de siembra

Tratamiento Secundario: Frecuencia de Corte

FACTOR A: (Densidad de Siembra)

Parcela Grande : Densidades de siembra.

D1 = (0.6 x 0.3 m) 55,555 plantas/ha

D2 = (0.6 x 0.4 m) 41,666 plantas/ha

D3 = (0.6 x 0.5 m) 33,333 plantas/ha

Para las tres densidades de siembra se dejará una distancia entre surcos de 60 cm.

FACTOR B: (Frecuencia de Corte)

Parcela pequeña : Frecuencias de Corte.

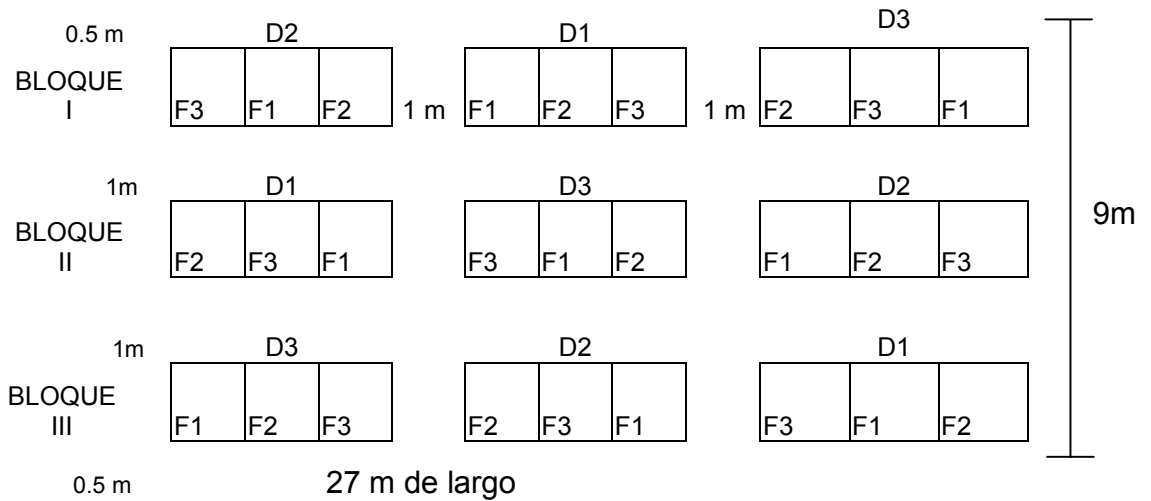
F1 = 15 días.

F2 = 30 días.

F3 = 45 días.

De los cuales al realizar las posibles combinaciones, resultaron 9 tratamientos, con tres repeticiones, quedando distribuidos en el campo de acuerdo a la presente figura.

Se realizó un corte general en todo el ensayo después de los 60 días de haberse sembrado, luego se procedió a realizar cortes según las frecuencias (15, 30 y 45 días).



**Figura 1.** Descripción de los tratamientos del ensayo de densidades de siembra y frecuencias de corte o orozuz *Lippia dulcis* Trev.

DESCRIPCION:

D1F1 = 55,555 plantas/ha y corte a cada 15 días.

D1F2 = 55,555 plantas/ha y corte a cada 30 días.

D1F3 = 55,555 plantas/ha y corte a cada 45 días.

D2F1 = 41,666 plantas/ha y corte a cada 15 días.

D2F2 = 41,666 plantas/ha y corte a cada 30 días.

D2F3 = 41,666 plantas/ha y corte a cada 45 días.

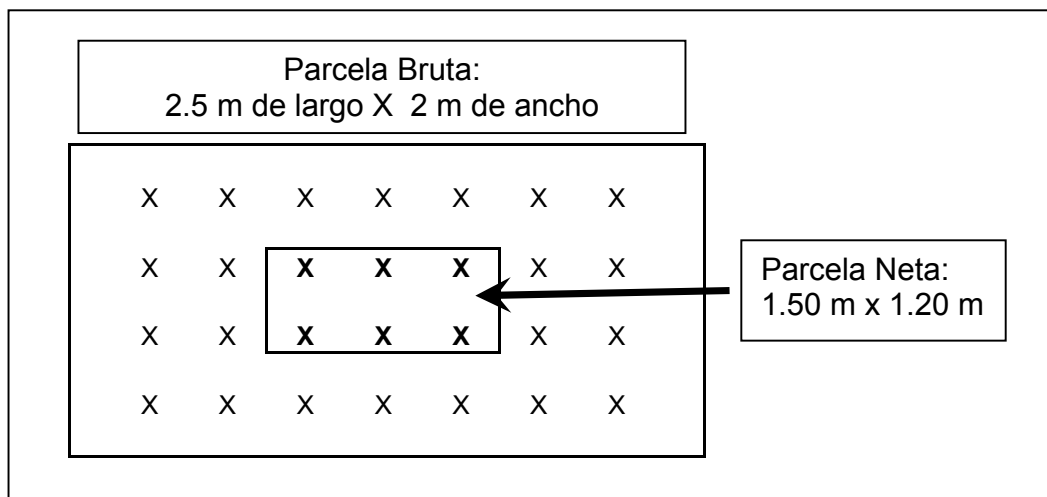
D3F1 = 33,333 plantas/ha y corte a cada 15 días.

D3F2 = 33,333 plantas/ha y corte a cada 30 días.

D3F3 = 33,333 plantas/ha y corte a cada 45 días.

### 6.4.3 Unidad experimental

La unidad experimental estuvo formada por una parcela que contó con 28, 21 y 17 plantas, de acuerdo a sus respectivas densidades. En cada unidad experimental se tomó el muestreo de acuerdo al croquis siguiente:



**Figura 2.** Unidad experimental

La parcela neta, se midió con un marco de 1.50 x 1.20 m, dentro de esta área, se llevó el control de todas las plantas y se tomaron todos los datos que la investigación requirió. Estas plantas fueron identificadas con una etiqueta para poder distinguirlas.

### 6.5 Variables de respuesta

Las variables que se midieron en la investigación, fueron las siguientes:

- ❖ Materia seca
- ❖ Peso fresco
- ❖ Largo de estolones
- ❖ Tamaño de las hojas (largo y ancho)
- ❖ Número de rebrotes después de cada corte.

### **6.5.1 Materia seca**

Después de los 60 días de haber transplantados se cortaron todas las plantas y luego se realizaron cortes con frecuencias de 15, 30 y 45 días, según el diseño; en cada corte realizado se dejaron tocones de 8 cm de altura. El dato que se tomó fue el de la parcela neta (1.50 x 1.20 m). Luego se dejaron 5 días de secado a la sombra, después del corte, se pesó el material vegetal en gramos, para obtener el rendimiento de materia con un porcentaje de humedad de 10-12 %.

### **6.5.2 Peso fresco**

Se cortaron todas las plantas de la unidad experimental, pero se tomó solamente el dato de la parcela neta, debido a que las plantas que se encuentran a los extremos de la parcela neta, se toman como efecto de bordes. La finalidad de cortar todas las plantas de la unidad experimental fue para que haya uniformidad de plantas de parcela neta y efecto de borde. El peso del material vegetal se realizó en el campo, los datos obtenidos de peso fueron en gramos, esto se realizó con la finalidad de obtener el rendimiento de peso fresco de orozuz.

### **6.5.3 Largo de la planta**

Se midió la altura de la planta en centímetros, antes de cada corte, se llevó un registro de la misma, para medir su comportamiento luego de cada corte, y evaluando la morfología de la planta.

### **6.5.4 Número de rebrotes**

Se contaron los rebrotes de cada planta antes de cada corte para llevar un registro de la misma y observar la respuesta a la poda.

### **6.5.5 Tamaño de las Hojas**

Se midió el largo y ancho de las hojas en centímetros, tomado un promedio de 10 hojas de la parcela neta del ensayo.

Las características morfológicas estarán dadas, según la altura o largo, número de rebrotes, largo y ancho de las hojas (10) de las plantas que se encuentran dentro de la parcela neta.



## **6.6 Manejo agronómico de la planta**

### **6.6.1 Labores culturales y cuidado de las plantas**

Se realizaron limpiezas durante todas las fases del cultivo, a cada 15 días, luego por el hábito de crecimiento de la planta y condiciones de humedad, estas limpiezas fueron más frecuentes, debido a la aplicación de estiércol de ganado como abono orgánico; ya que el estiércol de ganado contiene alto contenido de semillas de malezas.

### **6.6.2 Suministro de nutrientes**

Al mes que se procedió a la siembra del material, se efectuó la aplicación e incorporación de abono orgánico (estiércol de ganado), a todas las parcelas, como suministro de nutrientes para la planta, con la finalidad de un mejor desarrollo de la misma.

### **6.6.3 Requerimientos ambientales**

Para un mejor desarrollo de la planta se requirió de un 70% de sombra, de ambiente natural (enramada de palma de coco). La enramada que se estableció tuvo una altura de 1.60 m permitiendo de ésta manera una mejor aireación para el desarrollo de la planta.

### **6.6.4 Presencia de plagas y enfermedades**

La planta de orozuz, no reportó ningún tipo de enfermedad fungosa y/o plaga alguna, por lo tanto no hubo necesidad de llevar a cabo algún tratamiento químico o manejo cultural de enfermedades y plagas.

### **6.6.5 Cosecha y recolección**

Para la cosecha se cortaron los tallos rastreros, dejando tocones de 8 cm de altura o bien de largo. La primera cosecha se efectuó a los 60 días después del transplante, luego se efectuaron cosechas periódicas de 15, 30 y 45 días, según lo establecido.

### **6.6.6 Secado**

Para un mejor manejo de la cosecha, el secado se realizó 5 días a la sombra, según Cáceres (1), un buen secado permite que el producto pueda comercializarse de una mejor manera, es la forma ideal de consumirse ya que guarda los nutrientes necesarios al consumidor, además es la mejor manera de conservarse por periodos largos de tiempo.

### **6.7 Análisis de la información**

Los datos obtenidos del rendimiento de materia seca se procesaron por medio del programa (Systems Analysis Statistical SAS<sup>®</sup>) realizando un análisis de varianza (andeva), debido a que indicaron diferencias significativas, se realizaron pruebas de medias, aplicando la metodología de Tukey. Para los datos de largo de estolón, relación largo y ancho de hojas del orozuz, se calculó el promedio y se elaboraron figuras comparativas.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSION

En términos generales, durante se llevó acabo el ensayo hay que mencionar que se observó que el orozuz *Lippia dulcis* Treviranus se adaptó a las condiciones climáticas y ambientales del lugar, presentando durante la investigación un desarrollo adecuado del cultivo; existieron además algunos factores como: la humedad y el control de malezas, sombra, que influyeron en el desarrollo y el rendimiento de la planta, pero en el tiempo en que se realizó la investigación, se lograron obtener los resultados deseados, permitiendo de ésta manera medir las variables mencionadas en la investigación.

### 7.1 Resultados de rendimiento de materia seca del Orozuz

**Cuadro 1.** Rendimiento de peso seco en kg/ha de orozuz *Lippia dulcis* Trev., en 3 densidades de siembra y 3 frecuencias de corte, bajo las condiciones del CATBUL, San Miguel Panán, San Antonio Suchitepéquez. 2,004 – 2,005.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			$\Sigma$ DF	Promedio
		I	II	III		
D1	F1	5.69	4.98	4.91	15.58	5.19
	F2	9.45	9.4	9.12	27.97	9.32
	F3	15.23	16.95	15.8	47.98	15.99
D2	F1	4.01	3.12	3.08	10.21	3.4
	F2	6.87	7.55	6.32	20.74	6.92
	F3	11.1	11.35	11.8	34.25	11.42
D3	F1	2.54	2.33	2.28	7.15	2.38
	F2	3.72	3.47	3.18	10.37	3.46
	F3	8.85	2.33	8.2	19.38	6.46
<b>Y..= 193.63</b>		<b>67.46</b>	<b>61.48</b>	<b>64.69</b>	<b>21.51</b>	<b>Ý= 7.17</b>

**Cuadro 2.** Promedio del rendimiento en kg/ha de peso seco de orozuz *Lippia dulcis* Trev., bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

	D1	D2	D3	$\Sigma F$	Promedio F
					g
F1	15.58	10.21	7.15	<b>32.94</b>	3.66
F2	27.97	20.74	10.37	<b>59.08</b>	6.57
F3	47.98	34.25	19.38	<b>101.61</b>	11.29
$\Sigma D$	<b>91.53</b>	<b>65.2</b>	<b>36.9</b>		
<b>Prom. D</b>	10.17	7.25	4.1		

Según Orellana y Martínez (6), el rendimiento de materia seca a distancias de siembra de (0.6 x 0.3 m), 55,555 plantas/ha, es de 2.083 kg/ha. Mientras que para el promedio de rendimiento de materia seca realizado en el CATBUL, es de 7.17 kg/ha, indicando un promedio relativamente alto en comparación a lo reportado por Orellana (6).

Se realizó un análisis de varianza, para la variable de rendimiento de materia seca en kg/ha de orozuz *Lippia dulcis*, que se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Andeva para densidades de siembra (factor A) y frecuencias de corte (factor B) en orozuz *Lippia dulcis* Trev., en kg/ha, en el CATBUL, San Miguel Panán, Suchitepéquez. 2,004 – 2,005.

Fuente de Variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	11.571763	5.785881	3.72	0.0554
DENSIDAD	2	1274.075052	637.037526	556.37 **	0.0001
Error (A)	6	16.151733	2.691956	1.73	0.1974
FRECUENCIA	2	3342.326274	1 671.163137	1073.50 **	0.0001
DENS*FREC	4	155.549793	38.887448	24.98 **	0.0001
Error (B)	12	18.680933	1.556744		
Total	26	4806.783785			
C.V. 5.58%					

NS: no significativo.

\*\* : Significativo al 5% y al 1 % de probabilidad.

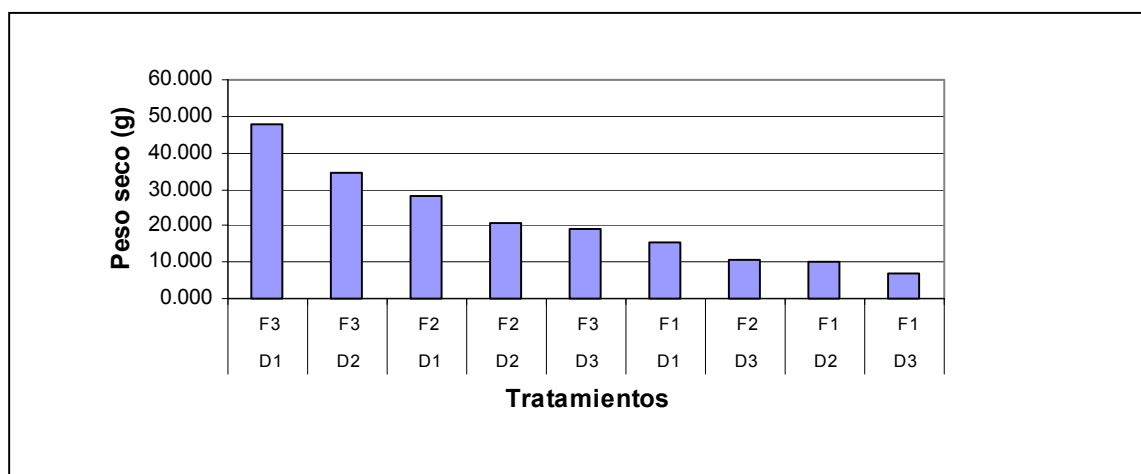
Como se puede observar en el Cuadro 3, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en densidades de siembra y frecuencias de corte (D1 x F3) e interacción. Por tanto se acepta la hipótesis planteada, ya que al menos uno de los tratamientos evaluados presentaron mayor rendimiento de materia seca de orozuz *Lippia dulcis* Trev.

Como se encontraron diferencias significativas al 5% y al 1%, entre densidades y frecuencias, por lo cual existe interacción. Por tanto se procedió a la realización de la prueba de Tukey correspondiente:

**Cuadro 4.** Prueba de Tukey para la interacción Densidad x Frecuencia

Densidad	Frec	Media	Comparación							
D1	F3	47.98	A							
D2	F3	34.25		B						
D1	F2	27.97			C					
D2	F2	20.74			C	D				
D3	F3	19.38						E		
D1	F1	15.58						E	F	
D3	F2	10.38							F	G
D2	F1	10.21							F	G
D3	F1	7.15								

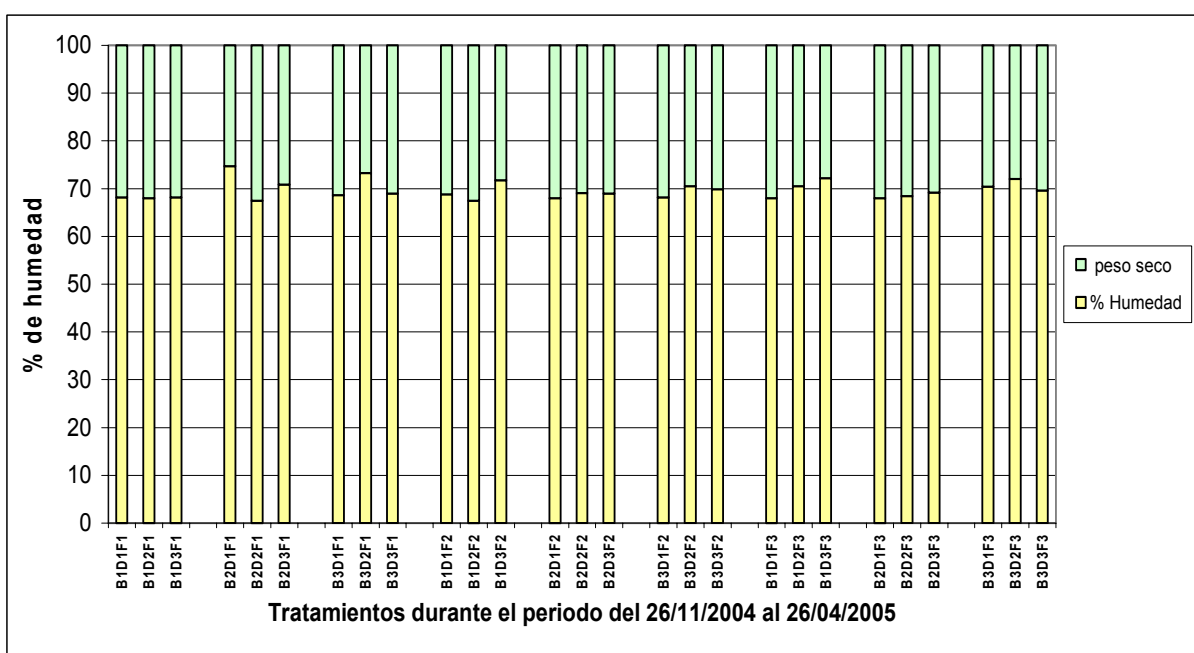
Letras iguales indican que no hay diferencias al 5%.



**Figura 3.** Resultados de materia seca según prueba de Tukey para la interacción de Densidad x Frecuencia.

Los resultados obtenidos indican que el mayor promedio de materia seca se obtuvo de la combinación D1 x F3 (densidades 55,555 plantas/ha y frecuencias de corte a 45 días). Esto puede ser por el número de plantas/ha y el periodos más largo de corte que permite un mejor desarrollo de la planta, obteniendo de esta manera más materia seca en kg/ha. Por otra parte, el menor valor de materia seca se obtuvo con la combinación D3 x F1 (33,333 plantas/ha), esto se debe al menor número de plantas/ha, y al corto período de recuperación.

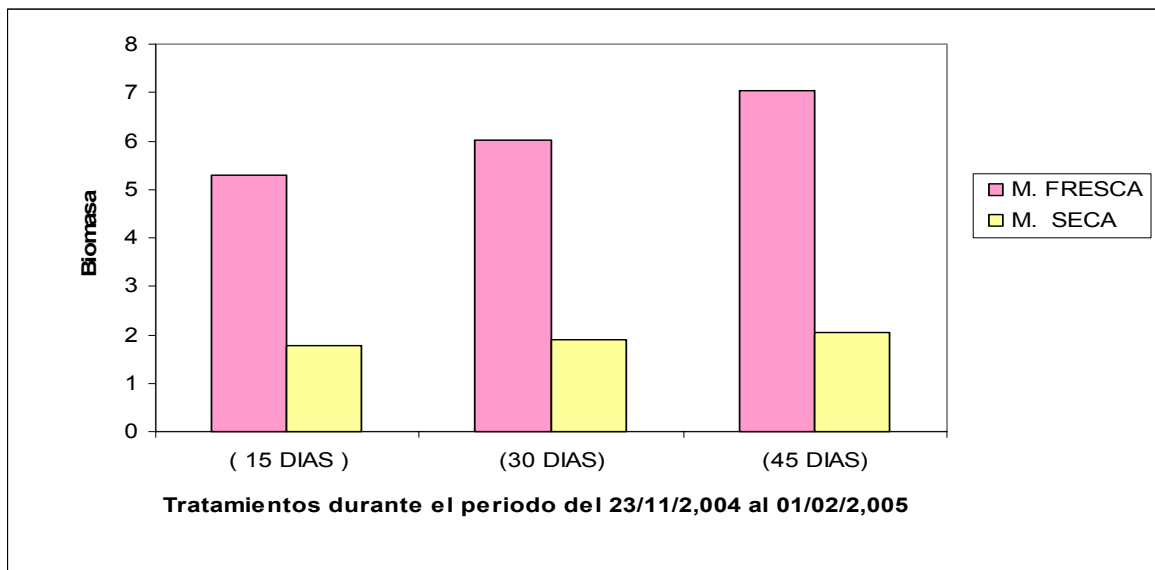
## 7.2 Porcentaje de peso fresco y peso seco de Orozuz *Lippia dulcis*.



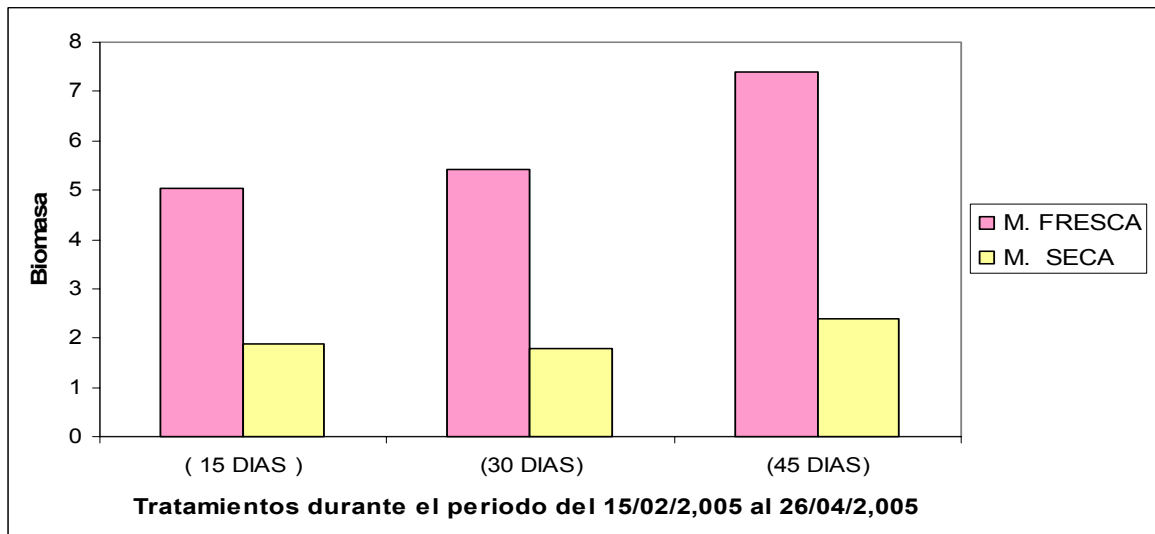
**Figura 4.** Porcentaje de peso fresco y materia seca (kg/ha) de orozuz *Lippia dulcis* Trev., del ensayo de densidades de siembra y frecuencias de corte bajo condiciones del CATBUL, San Miguel Panán, San Antonio Suchitepéquez, a través del tiempo, 2,004 - 2,005.

El porcentaje de humedad perdido para todos los tratamientos evaluados, en los diferentes cortes realizados a través del tiempo que duró el ensayo se mantuvieron cercanos al 70% de humedad y un 30% de materia seca de la planta de orozuz como se puede observar en la figura 4, luego de 5 días de secado a la sombra.

Las densidades de siembra y las frecuencias de corte no fue un factor que afectará los porcentajes de humedad, ya que estos se mantuvieron al inicio del corte hasta el final del ensayo realizado en el CATBUL. Indicando que el promedio de materia seca fue constante sin importar el tratamiento evaluado.



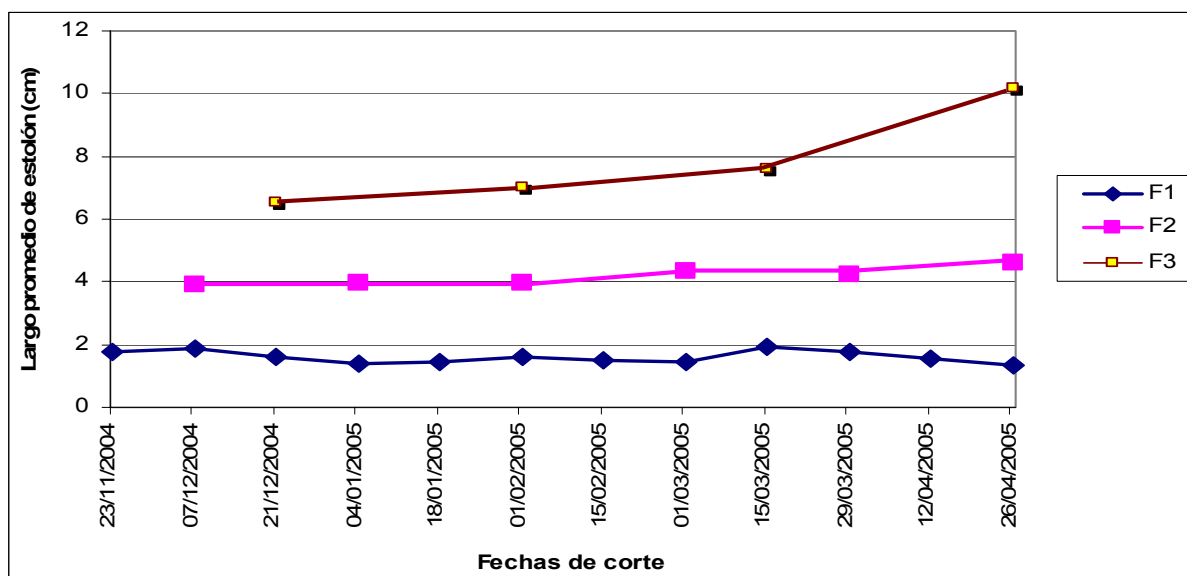
**Figura 5.** Producción de Biomasa del cultivo de orozuz *Lippia dulcis* Trev., bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, período 23/11/04 al 01/02/05.



**Figura 6.** Producción de Biomasa del cultivo de orozuz *Lippia dulcis* Trev., bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, período del 15/02/ 05 al 26/04/05.

La producción de biomasa del cultivo de orozuz, durante los 6 meses a la que se sometió dicha investigación, como se puede observar en las figuras 5 y 6, presentan mayor rendimiento en cuanto a materia fresca en las frecuencias de corte a cada 45 días, mientras que las frecuencias de corte a 30 y 15 días, siempre se van a mantener en un margen menor. Según Orellana y Martínez (6), el rendimiento de materia seca es de 2.083 kg/ha; mientras que el rendimiento de materia seca obtenido al finalizar la investigación, bajo las condiciones del Centro

de Agricultura Tropical Bulbuxyá, fue de: 5.74 kg/ha. La diferencia del rendimiento de materia seca reportado por Orellana y Martínez (6) y la obtenida en la investigación, se debió posiblemente por los factores ambientales del lugar, ya que la planta de orozuz presentó alta agresividad en dicho ensayo. En cuanto a la relación de peso fresco a peso seco, según Orellana y Martínez es de 6:1. En el ensayo realizado se obtuvo una relación de 7:3, indicando que el porcentaje de humedad es alto en comparación al porcentaje de peso seco; debido a las condiciones climatológica que presenta el CATBUL, San Miguel Panán, Suchitepéquez son altamente húmedas, permitiendo que la planta se desarrollara agresivamente en la época en que realizó dicho ensayo.



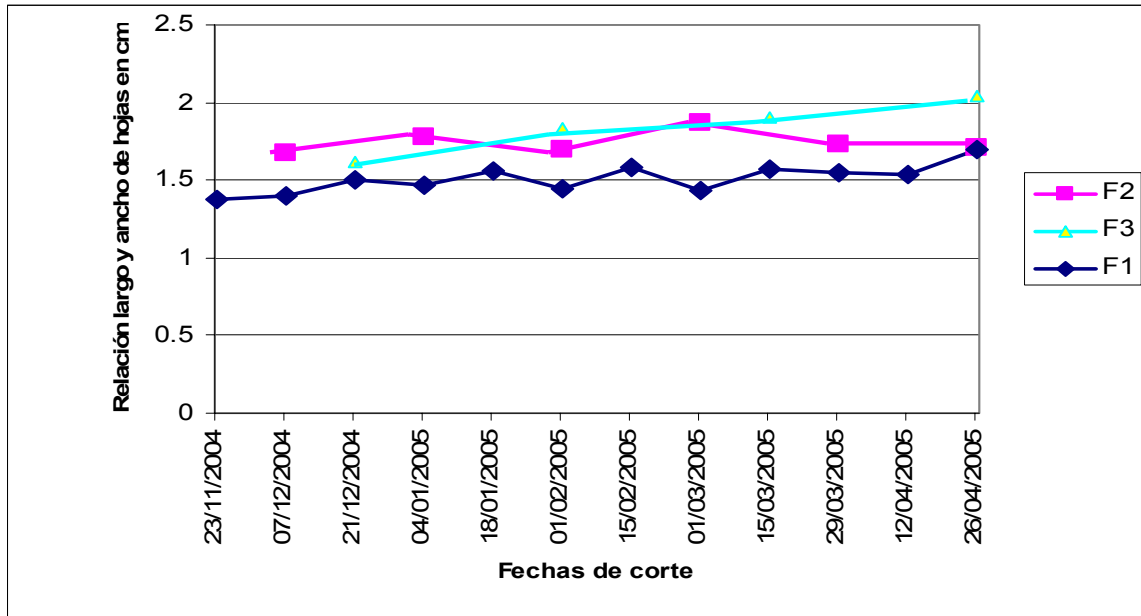
**Figura 7.** Promedio de largo de estolón del orozuz *Lippia dulcis* Trev., del ensayo de densidades de siembra y frecuencias de corte bajo condiciones del CATBUL, San Miguel Panán, San Antonio Suchitepéquez, a través del tiempo, 2,004 - 2,005.

Durante el período del ensayo, el largo de estolón del orozuz *Lippia dulcis* Trev., con respecto a las frecuencias de corte, indican que si existe variación, debido al crecimiento de la planta con respecto a la frecuencias evaluadas a través del tiempo, como lo indica la figura 7.

En la Figura 7, se observan los resultados de cuarenta y cinco días y distancias de treinta, cuarenta y cincuenta centímetros se obtuvo un mayor promedio de largo de estolón de la planta con respecto a las otras dos frecuencias de corte, lo que indica que el desarrollo morfológico de la planta de orozuz tiene un mayor rendimiento a periodos más largos de recuperación. Respecto a



frecuencias de corte a quince y treinta días, el orozuz no responde al crecimiento del estolón porque se resiente la planta y no se obtiene un desarrollo morfológico deseado.



**Figura 8.** Relación de largo y ancho de hojas del orozuz *Lippia dulcis* Trev., del ensayo de densidades de siembra y frecuencias de corte bajo condiciones del CATBUL, San Miguel Panán, San Antonio Suchitepéquez, a través del tiempo, 2,004 - 2,005.

La Figura (8), demuestra la relación de largo y ancho de hojas, donde indica que ninguna de las frecuencias de corte a las que se sometió la planta al ensayo tiene homogeneidad, como se puede observar. En ésta relación las densidades de siembra no afecta al desarrollo de la hoja, pero si las frecuencias de corte.

La frecuencia a cuarenta y cinco días fue la que reportó un mejor desarrollo morfológico de la hoja, seguidamente la frecuencia a treinta días, y teniendo un bajo desarrollo de relación largo y ancho de hojas para la frecuencia a 15 días.

Según resultados obtenidos en el número de nuevos rebrotes no existe diferencia alguna en la planta de orozuz, teniendo un promedio de dos rebrotes, cuales fueron continuos desde el inicio del corte hasta el final, al que se sometió la planta de orozuz. Esto indica que no existe variación alguna en cuanto al aumento de número de rebrotes de las tres frecuencias de corte y tres densidades de siembra.

## VIII. CONCLUSIONES

1. Se encontraron diferencias significativas en las tres densidades de siembra y frecuencias de corte evaluadas por tanto se acepta la hipótesis planteada al inicio de la investigación. El mayor rendimiento de materia seca se obtuvo con una densidad de 55,555 plantas/ha y corte a 45 días, mientras que el menor rendimiento de materia seca se obtuvo de una densidad de siembra de 33,333 plantas/ha y frecuencias de corte a cada 15 días.
2. La variable largo de estolón y relación largo-ancho de hoja tuvieron mayores valores cuando las frecuencias de corte fueron más largas, sin importar las densidades de siembra. En cuanto al número de nuevos rebrotes después de cosechar se mantuvo igual para todos los tratamientos y en todos los cortes.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda utilizar densidades de siembras altas y frecuencias de corte en rangos como mínimo a cada 45 días, ya que son las mejores para el aprovechamiento y rendimiento de materia seca de orozuz, al someterlas como cultivo.
2. Dar seguimiento al ensayo del orozuz, evaluando altas densidades de siembra y establecer frecuencias de cortes a más tiempo de recuperación, con la finalidad de conocer comportamientos distintos a los evaluados y en un futuro establecerlo como cultivo.
3. No se recomienda realizar frecuencias de corte a intervalos de 15 días debido a que la planta de orozuz es demasiada lenta de recuperación.
4. Para la obtención del mejor desarrollo de la planta de orozuz, se recomienda la implementación de enramadas como sombra, debido a que permite resguardar humedad y proteger la planta de los rayos solares directos, porque las hojas cambian de tonalidades de verde a rojizos obteniendo hojas de menor tamaño.
5. En épocas secas se recomienda realizar riegos continuos por medio de inundación, para que el desarrollo de la planta no sea afectada.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Cáceres, A. 1996. Plantas de usos medicinales en Guatemala. Guatemala, Editorial Universitaria. 397 p.
2. Cochran, WG. 1965. Diseños experimentales. 2 ed. Trad. Chapingo, Trillas, Colegio de Postgrado de la Escuela Nacional de Agricultura, Centro de Estadística y Cálculo. 661 p.
3. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
4. Dávila De León, ME. 2002. Informe de servicios prestados en finca Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez. EPSA Informe de Servicios. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 37 p.
5. Flores Auca, CD. 1981. Estudio agrológico en el ámbito detallado de la finca Bulbuxyá, San Miguel Panán. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 116 p.
6. Martínez, JV; Bernal, HY; Cáceres, A. 2000. Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales Iberoamericanas. Santa Fé de Bogota, Colombia, CAB / CYTED. p. 269-276.
7. Mendenhall, W. 1987. Introducción a la probabilidad y la estadística. Trad. Carlos Segami. San José, Puerto Rico, Iberoamérica. 626 p.
8. Montgomery, DC. 1991. Diseño y análisis de experimentos. Trad. Jaime Delgado Saldiva. México, Iberoamérica. 584 p.
9. Paúl Fuentes, L. 2001. Análisis de adaptabilidad del genero *Lippia dulcis* con propiedades medicinales bajo condiciones de 6 comunidades del municipio de Rabinal, Baja Verapaz. EPSA Investigación Inferencial. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 57 p.
10. Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.
11. Standley, PC; Williams, LO. 1970. Flora of Guatemala. Chicago, US, Field Museum of Natural History. Fieldiana: Botany v. 24, pte. 9, nos. 1 y 2. p. 210–211.

**ANEXOS**



Figura 9A.

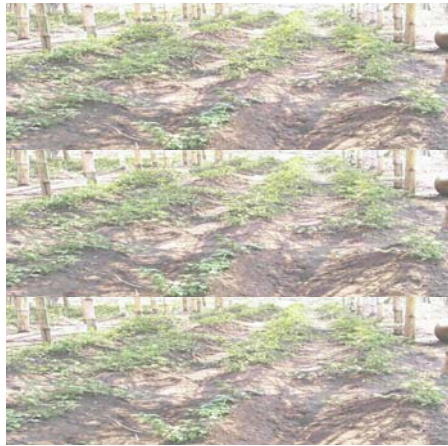


Figura 10A.



Figura 11A.



Figura 12A.



Figura 13A.

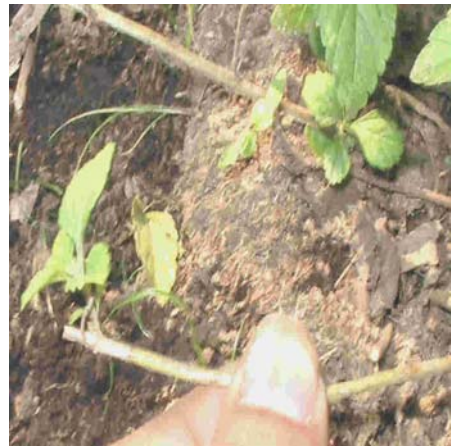


Figura 14A.

**Cuadro 5A.** Tratamientos de promedios generales a cada 15 días de peso fresco y materia seca de Orozuz *Lippia dulcis*, bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez, Noviembre 2,004 - Diciembre 2,005.

( 15 DIAS )	P. FRESCO	P. SECO	/12	P. FRESCO	P. SECO	Porcentajes	
						% M. seca	% Humedad
				PROMEDIOS			
B1D1F1	15.85	5.01	/12	1.32	0.42	31.82	68.18
B1D2F1	12.05	3.89	/12	1	0.32	32	68
B1D3F1	7.95	2.54	/12	0.66	0.21	31.81	68.18
B2D1F1	14.48	3.67	/12	1.21	0.3	25.28	74.72
B2D2F1	9.56	3.12	/12	0.8	0.26	32.5	67.5
B2D3F1	6.58	1.88	/12	0.55	0.16	29.18	70.82
B3D1F1	15.68	4.91	/12	1.31	0.41	31.37	68.62
B3D2F1	11.67	3.08	/12	0.97	0.26	26.73	73.26
B3D3F1	6.55	2.05	/12	0.55	0.17	31.06	68.94

**Cuadro 6A.** Tratamientos de promedios generales a cada 30 días de peso fresco y materia seca de Orozuz *Lippia dulcis*, bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez, Noviembre 2,004 - Diciembre 2,005.

( 30 DIAS )	P. FRESCO	P. SECO	/6	P. FRESCO	P. SECO	Porcentajes	
						% M.Seca	% Humedad
				PROMEDIOS			
B1D1F2	30.18	9.45	/6	5.03	1.57	31.21	68.78
B1D2F2	21.05	6.87	/6	3.51	1.14	32.49	67.51
B1D3F2	13.18	3.72	/6	2.2	0.62	28.22	71.78
B2D1F2	29.45	9.4	/6	4.91	1.57	31.97	68.03
B2D2F2	21.88	6.75	/6	3.65	1.13	30.95	69.05
B2D3F2	11.03	3.43	/6	1.84	0.57	30.98	69.02
B3D1F2	28.68	9.12	/6	4.78	1.52	31.8	68.2
B3D2F2	17.9	5.32	/6	2.98	0.88	29.5	70.5
B3D3F2	10.55	3.18	/6	1.76	0.53	30.11	69.89

**Cuadro 7A.** Tratamientos de promedios generales a cada 45 días de peso fresco y materia seca de Orozuz *Lippia dulcis*, bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez, Noviembre 2,004 - Diciembre 2,005.

( 45 DIAS )	P. FRESCO	P. SECO	/4	P.		Porcentajes	
				FRESCO	P. SECO	% M. Seca	% Humedad
				PROMEDIOS			
B1D1F3	47.55	15.23	/4	11.89	3.8	31.95	68.04
B1D2F3	37.5	11.1	/4	9.38	2.77	29.53	10.47
B1D3F3	28.15	7.85	/4	7.04	1.96	27.85	72.15
B2D1F3	52.83	16.95	/4	13.21	4.23	32.02	67.98
B2D2F3	35.88	11.35	/4	8.97	2.83	31.55	68.45
B2D3F3	28.55	8.83	/4	7.14	2.2	30.82	69.18
B3D1F3	49.28	14.58	/4	12.32	3.64	29.59	70.41
B3D2F3	38.85	10.8	/4	9.65	2.7	27.98	72.02
B3D3F3	26.98	8.2	/4	6.75	2.05	30.39	69.61

**Cuadro 8A.** Relación de largo y ancho de las hojas (cm) de orozuz *Lippia dulcis* Trev., en tres densidades de siembra y tres frecuencias de corte en el CATBUL, en San Miguel Panán, Suchitepéquez, Noviembre 2,004 - Abril 2,005.

Fechas de corte	Relación de frecuencias		
	F1	F2	F3
23/11/2004	1.38		
07/12/2004	1.4	1.67	
21/12/2004	1.5		1.62
04/01/2005	1.47	1.78	
18/01/2005	1.56		
01/02/2005	1.45	1.7	1.83
15/02/2005	1.58		
01/03/2005	1.43	1.87	
15/03/2005	1.57		1.9
29/03/2005	1.55	1.73	
12/04/2005	1.54		
26/04/2005	1.7	1.71	2.04



**Cuadro 9A.** Largo de estolón de orozuz *Lippia dulcis* Trev., en tres densidades de siembra y tres frecuencias de corte en el CATBUL, en San Miguel Panán, Suchitepéquez, Noviembre 2,004 - Abril 2,005.

Tratamientos	Largo de estolón	Tratamientos	Largo de estolón
F1 23/11/04	1.78	F2 07/12/04	3.89
F1 07/12/04	1.89	F2 04/01/05	3.99
F1 21/01/05	1.63	F2 01/02/05	3.99
F1 04/01/05	1.37	F2 01/03/05	4.32
F1 18/01/05	1.43	F2 29/03/05	7.62
F1 01/02/05	1.6	F2 26/04/05	4.59
F1 15/02/05	1.52	F3 21/12/05	6.52
F1 01/03/05	1.46	F3 01/02/05	7.02
F1 15/03/05	1.91	F3 15/03/05	1.75
F1 29/03/05	4.21	F3 26/04/05	10.19
F1 12/04/05	1.54		
F1 26/04/05	1.34		

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**



**INFORME DE SERVICIOS  
CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL BULBUXÁ – CATBUL, SAN  
MIGUEL PANÁN, SAN ANTONIO SUCHITEPÉQUEZ.**

**JORGE ERNESTO HERRARTE REYNOSA**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2,005**

## CONTENIDO GENERAL

### Página

<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	i
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	ii
<b>1. INTRODUCCION</b> .....	1
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	2
<b>3. MARCO REFERENCIAL</b> .....	3
<b>3.1 Características Generales del CATBUL</b> .....	3
3.1.1 Ubicación Geográfica.....	3
3.1.2 Vías de Comunicación.....	3
3.1.3 Zonas de vida.....	4
3.1.4 Características Climáticas.....	4
3.1.5 Hipsometría.....	4
3.1.6 Hidrología.....	4
3.1.7 Suelos.....	5
A. Serie Cutzán.....	5
B. Serie Panán.....	5
3.1.8 Fisiografía.....	6
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	7
4.1 Objetivos Generales.....	7
4.2 Objetivos Específicos.....	7
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	8
<b>5.1 Implementación de semillero y/o almácigo de cacao Híbrido</b> .....	8
5.1.1 Actividades.....	8
5.1.2 Acciones.....	8
5.1.4 Metas propuestas.....	12
5.1.5 Fuentes de verificación.....	12
<b>5.2 Mantenimiento de colecciones en finca Bulbuxyá</b> .....	17

5.2.1	Actividad.....	17
5.2.2	Acciones.....	17
5.2.3	Indicador.....	17
5.2.4	Metas propuestas.....	18
5.2.5	Fuentes de verificación.....	18
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
6.1	Resultados servicio 1 .....	14
6.2	Resultados servicio 2.....	19
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>8.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>25</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXO.....</b>	<b>26</b>

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1A. Polinización Artificial.....	28
Figura 2A. Pochas de material polinizado.....	28
Figura 3A. Desinfección de la materia orgánica.....	28
Figura 4A. Eliminación de mucílago.....	28
Figura 5A. Prueba de germinación.....	29
Figura 6A. Establecimiento de semillero de cacao.....	29
Figura 7A. Semillero en pleno proceso de germinación.....	29
Figura 8A. Descapuchado de plántulas recién germinadas.....	30
Figura 9A. Semillero de cacao enmalezado.....	30
Figura 10A. Control de malezas en vivero de cacao híbrido.....	31
Figura 11A. Plántulas respectivamente identificadas según cruza.....	31
Figura 12A. Renovación de colección de yuca.....	33
Figura 13A. Limpia de colección de ñame.....	33
Figura 14A. Transplante y reubicación de la colección de ñame.....	33
Figura 15A. Limpia y chapeo de la colección de ñame.....	33
Figura 16A. Colección de aguacate enmalezado.....	34
Figura 17A. Colección de aguacate con su respectivo mantenimiento de chapeo.....	34
Figura 18A. Colección de cítricos (limón), enmalezado.....	34
Figura 19A. Colección de cítricos (limón), plasmando el control de malezas.....	34

## INDICE DE CUADROS

### Página

CUADRO 1: Resumen de los costos de los insumos empleados en la implementación de un semillero de cacao híbrido en CATBUL 2,005.....	27
CUADRO 2: Resumen de los costos de los jornales empleados en el mantenimiento de las diferentes colecciones de la finca Bulbuxyá – CATBUL 2,005.....	32

## I. INTRODUCCION

En Guatemala, existen áreas para actividades agrícolas que por diversos factores cuentan con problemas y algunos de ellos pueden resolverse a corto o mediano plazo. En este caso hago énfasis a una finca que como unidad productiva no pasa desapercibida de los problemas que acompañan a la agricultura y al sistema en general.

Tal es el caso del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, ubicada en San Miguel Panán, Suchitepéquez; siendo una área administrada por la FAUSAC y cuya finalidad esta orientada a actividades de Investigación y Docencia. Dicho centro se ha visto afectada por diversas situaciones que han constituido problemáticas y la realización de los servicios ha permitido solucionar dichos problemas, enfocándolos y priorizando tales causas y sus efectos.

El presente documento constituye el informe final de los servicios desarrollados dentro de la unidad anteriormente mencionada; misma que como proyectos, fueron o planteados en función al análisis de la problemática detectada, incidiendo positivamente en la superación de los problemas.

Cada servicio planificado, ha sido desarrollado con el objetivo primordial de dar solución a las necesidades siguientes:

- a) La elaboración de un semillero de cacao híbrido para la implementación y renovación de nuevas áreas del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá.
- b) Dar mantenimiento a las diversas colecciones que se encuentran en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá.

Las actividades realizadas dentro de los servicios con sus acciones fueron ejecutadas en el lapso de 9 meses, partiendo a finales del mes de Septiembre del 2,004, hacia la ultima semana de Mayo del 2,005, mismos que constituyen el tiempo del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA), las que van orientados a la elaboración de semilleros de cacao por medio de la polinización artificial y llevar a cabo el mantenimiento de las diferentes colecciones.

## II. ANTECEDENTES

El Centro de Agricultura Tropical Bulbuxya (CATBUL), anteriormente conocido como “Finca Bulbuxya”, es un centro de investigación de la Facultad de Agronomía, adscrito al Instituto de Investigaciones Agronómicas de la USAC.

De acuerdo De La Cruz. J.R (2) el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, el cual se encuentra ubicado entre los 240 y 325 M.S.N.M., localizado dentro de las coordenadas 14°39'39”, latitud norte y 91°22” longitud oeste; pertenece al municipio de San Miguel Panán Suchitepéquez, cuenta con un área total de 89.5 Hectáreas.

La Finca Bulbuxyá fue parte de los bienes que el Licenciado Flavio Herrera donó a la Universidad de San Carlos. Desde que se hizo efectiva la donación de la Usac en 1969, la finca estuvo adscrita al Departamento Financiero. Por acuerdo de Rectoría No. 169-78 de fecha 29 de marzo de 1978 y por recomendaciones del honorable Consejo Superior Universitario, la finca Bulbuxyá, fue trasladada a la Facultad de Agronomía para que ella fuese quién la administrara y le diera tanto el manejo y desarrollo de programas de investigación y docencia.

Al recibir la finca la Facultad de Agronomía, fue encontrada con cultivos principalmente de caña de azúcar, café y cacao, los cuales estos cultivos se encontraban parcialmente abandonados. Por acuerdo de la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Agronomía en 1981, se le declara “Centro de Agricultura Tropical”. (4)

Actualmente la finca se encuentra con una serie de diversidad de cultivos, aparte de los que contaba con anterioridad, cuales cultivos le dan soporte económico a la finca. Además cuenta con una serie de colecciones, que en su momento fueron utilizadas como investigaciones, y que actualmente a las existentes se les lleva un mantenimiento a dichas colecciones, con el fin de no perder los materiales genéticos que en un mañana serán de utilidad, y darles seguimiento a investigaciones posteriores.



### **III. MARCO REFERENCIAL**

#### **3.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL CATBUL**

##### **3.1.1 Ubicación Geográfica**

La finca Bulbuxyá se ubica en el municipio de San Miguel Panán, departamento de Suchitepéquez, es propiedad de la Universidad de San Carlos de Guatemala, bajo la Administración de la Facultad de Agronomía, tiene una extensión de 89.5253 hectáreas. La finca se encuentra ubicada en las coordenadas 14° 39' 39" de latitud Norte y 91° 22' 00" de longitud Este, a aproximadamente 340 msnm., dicha finca limita al Norte con la Finca Guaduuela y Ponderosa, al Sur con la finca Versailles, al Este con la finca Trinidad y al Oeste con el río Nahualate y Cantón Barrios.

##### **3.1.2 Vías de comunicación**

El acceso a la finca puede hacerse por San Antonio Suchitepéquez, vía San Miguel Panán, si se parte de Mazatenango la distancia por esta ruta es de 22 Kilómetros, de los cuales 2.5 son de terracería transitable todo el año. También puede llegarse por el entronque a Chicacao, específicamente desde el entronque llamado Nahualate, en la ruta Internacional CA- en el kilómetro 136 desde la Ciudad Capital.

Del entronque Nahualate-Monte Cristo a la Finca Bulbuxyá existe una distancia de 5.8 kilómetros de carretera asfaltada, luego se desvía al camino que conduce a San Miguel Panán 2.5 kilómetros de largo, que es de terracería también transitable todo el año. La distancia por la ruta de Mazatenango a la finca es de 34 kilómetros.

### **3.1.3 Zona de vida**

Según el mapa elaborado por De la Cruz (2), basado en el sistema Holdridge, el área se encuentra en la zona de vida de Bosque Muy Húmedo Sub-Tropical Cálido -bmh S ©.

### **3.1.4 Características climáticas**

Con base a la estación meteorológica mas cercana a la Finca Bulbuxyá, que es de tipo C, ubicada en el municipio de San Antonio Suchitepéquez, se reportan los siguientes datos: Precipitación pluvial de 4,000 mm de lluvia anual, distribuidos en 140 días al año, ubicados entre los meses de mayo a octubre, con lluvias ocasionales en abril y noviembre, una humedad relativa del 80 % y se ha calculado una temperatura media anual de 25° C.

De acuerdo con la información climática de Thorntwithe, citado por Flores Auceda (5), quien define el clima como cálido con invierno benigno muy húmedo y sin estación seca bien definida.

### **3.1.5 Hipsometría**

Tiene un relieve variado, la parte mas alta de la finca esta a 340 msnm y la más baja a 240 msnm.

### **3.1.6 Hidrología**

La zona no tiene problemas con el abastecimiento de agua, existiendo ríos y quebradas que bajan de las montañas, proporcionando el agua suficiente en época de verano, para el riego de los diferentes cultivos, así como para el abastecimiento de la población. El principal curso de agua superficial es el río Nahualate, con sus afluentes del río Bujija, los Trozos y algunas quebradas de menor importancia, ubicados al Oeste y Este de la unidad mencionada.

### **3.1.7 Suelos**

Según Simmons (6), la Finca Bulbuxyá se encuentra comprendida en la división fisiográfica que corresponde a los suelos de declive del Pacífico, que se extiende desde el pie de monte de las montañas volcánicas, hasta la orilla del litoral; las series de suelos que se puede encontrar en este lugar son:

#### **A. Serie Panán**

Suelos poco profundos desarrollados sobre material volcánico de color oscuro, tiene un relieve suavemente inclinado y un drenaje bueno, color café oscuro, textura y consistencia franco arenoso granular. El subsuelo tiene un color café amarillento, de consistencia franco arenosa pedregosa suelta, espesor aproximado de 20 a 30 centímetros; estructura granular. El subsuelo tiene un color café amarillento, de consistencia friable, profundidad aproximada de 60 a 75 centímetros; esta serie se encuentra asociada con las series Suchitepéquez y Moca.

#### **B. Serie Cutzán**

Suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro, en un clima cálido húmedo. Ocupa un relieve ondulado e inclinado, drenaje bueno, color café oscuro, textura franco arenosa, consistencia franco a friable, espesor aproximado de 10 a 20 centímetros; tiene una reacción ligeramente ácida a un pH de 6.0 a 6.5; el subsuelo tiene un color café, consistencia friable, textura franco arenosa y un espesor de 20 a 50 centímetros.

### **3.1.8 Vegetación**

Cuenta con parte de la cubierta vegetal perenne y también con vegetación periódica según la clasificación de las formaciones vegetales del mundo de Leslie R. Holdridge, la finca se encuentra clasificada como bosque muy húmedo sub-tropical cálido. Debido al laboreo intenso de esta finca la vegetación natural a desaparecido en ciertas partes de la misma; las especies que se encuentran en la actualidad y se han podido determinar son: Ceiba (*Ceiba pentandra*), Mango (*Mangifera indica*), Mandarina (*Citrus deliciosa*), Cocotero (*Coccus*

*nucifera*), Guayaba (*Psidium guijaba*), Conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Cushin (*Inga mechiliana*), Higuerillo (*Ricinus comunis*), Banano (*Musa sapientum*), Madrecacao (*Gliricidia sepium*), Achiote (*Bixa orellana*), Yuca (*Manihot spp.*), Teca (*Tectona grandis*), Zapote (*Pouteria sapota*), Cacao (*Theobroma cacao*), Fruta de pan (*Arthocarpus comunis*), Zunza (*Lacania platipus*), Hule (*Hevea brasiliensis*), Bijaua (*Heliconia spp.*), Bambú (*Bambusa spp.*), Palo Blanco (*Cibistax Donel smithii*), Chichique (*Aspidosperma megalocarpa*), Cedro (*Cederla odorata*), Matilisqueate (*Tabebuia rosea*), Limón persa (*Citrus aurantifolia* L.), Limón (*Citrus limón*), Plátano (*Musa paradisiaca*), Anona (*Annona spp.*), Nance (*Byrsomina cressifolia*), Caoba (*Swietwnia macrophylla*), Puntero (*Sickingia salvadorensis*), Volardor (*Termialia oblonga*), Ñame (*Discorea spp.*), Pino (*Pinus caribea*), Orgullo de la india (*Lagoerstroemia indica*), Carambola (*Averrhoa carambola* L), Rambután (*Nephelium lappaceum*), Aguacate (*Persea americana*), Naranja (*Citrus sinensis* L), Café (*Coffea arabica*), Loroco (*Fernaldia pandurata*), Zarparrilla (*Smilax domíngensis*), Orégano (*Lippia graveolens* HBK), Piña (*Ananas comosus*).

### **3.1.9 Fisiografía y Morfología**

De acuerdo a Flores (5), afirma que el área está comprendida en la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Pacífico, la cual está cubierta con el material aluvial cuaternario que está sobre los estratos de la Plataforma Continental. Los fluvios que corren del Altiplano Volcánico al cambiar su pendiente han depositado grandes cantidades de material, los cuales han formado esta planicie de poca ondulación, pero con mal drenaje, encontrándose áreas sujetas a inundaciones, particularmente al Oeste ya que está conformada por terrazas aluviales recientes y subrecientes formadas por el río Nahualate, la parte Sur y Este, son zonas polinares que conforman parte del Pié de Monte de las montañas adyacentes.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERALES**

1. Ejecutar acciones que permitan solucionar algunos problemas que afecten actualmente a la implementación de semilleros de cacao híbrido en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá- CATBUL; aprovechamiento los Recursos Naturales con que cuenta la finca.
2. Ejecutar acciones que permita eficientizar al máximo los recursos de la finca, a través del mantenimiento y manejo adecuado a las diferentes colecciones en la Finca Bulbuxyá – CATBUL.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Dar soluciones a las diferentes enfermedades y plagas que atacan a los semilleros de cacao híbrido.
2. Conocer las diferentes actividades agronómicas que se realizan en la implementación del semillero de cacao
3. Proponer algunas alternativas se soluciones a los problemas encontrados en la implementación de cacao híbrido
4. Determinar técnicas agrícolas de manejo y seguimiento hacia las diferentes colecciones que aun se encuentran en la Finca Bulbuxyá – CATBUL.
5. Establecer planes de manejo de limpias en las diferentes colecciones, con la finalidad de conservarlas y no perder los materiales genéticos que aun existen.

## **V. METODOLOGIA**

### **5.1 IMPLEMENTACIÓN DE SEMILLERO Y/O ALMACIGO DE CACAO HIBRIDO**

#### **5.1.1 Actividades**

Se implemento un semillero de cacao híbrido, de la selección de clones con resistencia a plagas, enfermedades y con características rendidoras de producción donde al cabo de los siete meses serán transplantadas a campo definitivo.

#### **5.1.2 Acciones**

- **Selección de Clones para el método de propagación por semilla.**

#### **METODO DE PROPAGACION POR SEMILLA**

La forma sexual (o polinizada) más comúnmente usada y fácil para producir el cacao es por medio de semillas frescas. Gran parte del cacao cultivado en la actualidad proviene de semilla sin seleccionar. (3)

En este caso como para la finca es de alto interés las siembras con semilla certificada, debido al notable comportamiento de los árboles provenientes de semilla de polinización cruzada, de clones seleccionados y, en especial, de cruzamientos simples entre clones selecciones locales, los cuales han demostrado un alto grado de vigor híbrido en sus descendencias. (3). La polinización fue controlada ya que se realizó por medio artificial.

- **Clones seleccionados para realizar las cruas de polinización:**

UF 676 x EET 48

UF 667 x ICS – 6

UF 667 x POUND -7

UF 668 x EET 399

UF 613 x SPA 9

UF 613 x POUND -7

UF 677 x ICS – 6

UF 654 x CC 18

- **Desinfección de suelo y llenado de bolsas de polietileno de 6x10x3**

La materia orgánica seleccionada para la realización de macetas, fue necesario una desinfección con fungicida a base de Ftalimida, imidazol folpet, procloraz. (Miragefe 75 WP), esto con el fin de proteger a la plántula de enfermedades fungosas al inicio de su crecimiento en las macetas.

- **Eliminación de mucílago**

Cuando el cacao es fresco, es decir cuando se abren las mazorcas en ese momento, las semillas tienen el mucílago, lo cual dificulta la identificación de la raicilla. (1)

Razón por la cual es necesario lavar las semillas que van a ser utilizadas para los semilleros, para esto es necesario lavarlas con aserrín de madera blanca.

- **Pruebas de germinación**

La prueba de germinación en se realidad se realizó con la finalidad de estar seguros del % de germinación que presentaban los materiales que fueron seleccionados y además con la finalidad de saber que material (aserrín) y fungicidas son los más idóneos a emplear en estas pruebas de germinación.

- **Cajas germinativas**

Este método de proceso de germinación se realizó en canastos plásticos, que estuvieron previstas de una capa gruesa de aserrín (10 cm), con un buen drenaje. Las semillas fueron colocadas sobre el aserrín para que la radícula se desarrollara fácilmente y emitiera sus primeras raíces. Este método facilitó el proceso de germinación. Las semillas se pusieron a una distancia de tres centímetros una de otra y se introdujeron por su parte más ancha o por la raicilla (radícula), procurando que el extremo puntiagudo apenas se pueda notar en la superficie del aserrín o suelo superior. (1)

Las semillas que se recibieron de los centros de producción, sobre todo los híbridos, fueron sembradas lo más pronto posible, pues el poder de germinación de la semilla de cacao se pierde rápidamente. No se deben enterrar mucho para que puedan brotar robustas y rápidamente.

- **Establecimiento del semillero**

El semillero fue construido teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. El tamaño estuvo de acuerdo con el número de maceas a plantar.
2. Las fuentes de agua estuvieron cercanas a semillero, ya que esto no fue una dificultad para aplicar riegos cuando fue necesario a las plantitas, y además para la utilización de formulaciones, aspersiones de pesticidas, y fungicidas.
3. Se seleccionó un área plana, que no presenten peligros de inundación.
4. El vivero o semillero fue protegido contra vientos fuertes y cercado para evitar los daños que ocasionan los animales silvestres y domesticados.
5. Se tomo en cuenta la sombra apropiada, logrado con hoja de palma de coco, con el fin de evitar de que penetraran los rayos del sol directamente.



- **Mantenimiento, monitoreos y cuidados del semillero del cultivo de cacao**

Durante la época seca el vivero fue regado diariamente por las mañanas, tratando de mojar bien las hojas y la tierra de las macetas. Las malas hierbas fueron eliminadas cada semana, arrancándolas a manualmente. No se recomienda el uso de herbicidas. Las plantas enfermas o muertas fueron examinadas cuidadosamente para determinar su grado de peligrosidad y fueron ubicadas en otro lugar para su tratamiento o destrucción, según el caso de severidad de la enfermedad.

El semillero fueron fertilizadas mensualmente con un abono completo (15-15-15) una vez por mes, a razón de cinco gramos por planta, equivalente a una tapa corona de botella (chapa). Plantas que presentaron presencia de Antracnosis, causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, fue necesario combatirla, aumentando la sombra y aplicando fungicidas a base de zinc y manganeso en dosis de 10 a 20 gramos por galón de agua, más un adherente.

Cuando se presentaron problemas de insectos, como cortadores del tallo, hormigas o pulgones, fueron combatidos con la aplicación insecticidas cada dos semanas, hasta que los ataques de los insectos desaparecieron.

### **5.1.3 Indicador**

El método de propagación del cultivo de cacao en la elaboración del semillero se llevó acabo por medio de la polinización artificial, seleccionando los mejores clones, con características a resistencia a enfermedades fungosas, resistentes a plagas y clones rendidores en producción.

#### **5.1.4 Metas propuestas**

Cosechar 60 pochas de cacao para realizar dicho semillero de cacao híbrido.

Establecer un semillero de cacao híbrido con resistencia a enfermedades y características rendidoras en producción.

Realizar siembras a distancias de 4 x 4 mts., con el fin de establecer 438 plantas de cacao por anzana.

Establecer 2 manzanas de cacao híbrido.

Cumplir con el número de plántulas necesarias para el establecimiento en las áreas destinadas para el cultivo de cacao.

#### **5.1.5 Fuentes de verificación**

Para llevar acabo el semillero fue necesario la reconstrucción de un semillero o vivero exclusivo para el cultivo de cacao, llenando los requisitos que anteriormente se mencionaron con la finalidad de obtener buenos resultados.

Se tomaron fotografías con la finalidad de plasmar los resultados obtenidos de la implementación del semillero y otras actividades que llevaron acabo desde el inicio hasta el final de la fecha establecida como servicio.

Los materiales y métodos empleados para llevar acabo el semillero de cacao híbrido fueron los siguientes:

- Materia orgánica para llenado de macetas.
- Producto químico (Miragefe 75 WP), como desinfectante para el suelo de las macetas.
- Bolsas de polietileno 6x10x3 de color negro con agujeros.
- Semillas.
- Desinfectante químico (antracol) utilizado en el aserrín de las cajas germinativas
- Aserrín.
- Pala.
- Azadón.
- Regadera.
- Tonel.
- Bomba de fumigar
- Fertilizante
- Plaguicidas
- Mano de obra.

## VI. RESULTADOS

### 6.1 Resultados de servicio 1

Para la obtención de la semilla de cacao híbrido, se seleccionaron diferentes clones con las características deseadas que anteriormente se ha mencionado, y dentro de estos clones se menciona los siguientes:

UF 676 x EET 48  
UF 667 x ICS – 6  
UF 667 x POUND -7  
UF 668 x EET 399  
UF 613 x SPA 9  
UF 613 x POUND -7  
UF 677 x ICS – 6  
UF 654 x CC 18

Se colectaron 60 pochas de cacao de los diferentes materiales seleccionados, de los cuales se obtuvieron 1,800 semillas; donde a estas semillas se les realizó la prueba de germinación, con la finalidad de saber el % de germinación y viabilidad, dando como resultado de un 94% de germinación y viabilidad.

Después de eliminarles el mucílago a las semillas, se colocaron en las cajas germinativas (canastos plásticos), donde a los ocho días, estas estaban listas para ser colocadas en las macetas ya preparadas, obteniendo como resultado 1,700 semillas germinadas y colocadas en las macetas del semillero o vivero de cacao.

El porcentaje de mortandad por enfermedades fungosas y factores ambientes fue del 4%, obteniendo como resultado final de 1,632 plántulas lista a ser transplantadas a campo definitivo. Estas plántulas por el momento se encuentran libres de enfermedades fungosas e insectos dañinos en su etapa joven que les pueda ocasionar daños a la hora del transplante.

Para el control de prevención y erradicación de enfermedades fungosas, se utilizó funguicidas Bavistin (2-(Metoxicarbomilamino)-benzimidazol) y Ridomil (Metil *N*-(2-metoxiacetil)-*N*-(2,6-xilyl)-DL- alinate., resultados del uso de estos productos fueron muy exitosos, ya que el porcentaje de mortandad provocadas por enfermedades fungosas fue mínima.

### **METAS:**

Para darle cumplimiento a las metas propuestas al servicio de implementación de un semillero de cacao híbrido con resistencia a enfermedades y materiales rendidores, con finalidad de extender y renovar áreas para el cultivo de cacao, fueron exitosas, ya que las metas expuestas se cumplieron. Muestra de ello se tienen la siguiente información:

De las 60 pochas colectada se obtuvo la cantidad necesaria para la elaboración o implementación del semillero de cacao híbrido.

Después de los 7 meses de permanecer como macetas las plántulas en el semillero, fueron establecidas a campo definitivo, con un total de 438 plantas de cacao por manzana, realizando las siembras a distancias de 4 x 4 mts.

Por el corto tiempo del servicio, solo fue posible la siembra de 1 manzana de cacao híbrido, pero por las necesidades que la finca presenta en seguir implementando cacao en áreas baldías y en renovación de áreas antiguas de cacao, esta siembra se le esta dando seguimiento con la cantidad de macetas que se encuentran disponibles en el semillero.

El número de plántula necesarias para la implementación de 2 manzanas es de 876 plántulas, pero se cuenta en el semillero con la cantidad de 1700 plántulas listas a salir a campo definitivo, esto indica que la meta o propuesta expuesta se le esta dando su cumplimiento.

## **Problemáticas**

Problemáticas en el presente servicios en como desarrollarlo no se obtuvieron, ya que la mayoría de insumos que se necesitaron la finca contaba con ello.

Respecto al porcentaje de enfermedades fungosas y causas por daños de insectos u otros factores ambientales fueron del 4 %, pero estos fueron controlados por los monitores continuos que se efectuaron en el semillero.

El largo periodo que necesitan las plántulas estar en el semillero y dejar establecido las dos manzanas de cacao híbrido durante los meses de EPS fue una de las limitantes para cumplir con exactitud la meta propuesta, pero a pesar del corto tiempo de EPS, se logro dejar establecido 1 manzana y las plántulas listas para darle seguimiento al proyecto expuesto.

## **5.2 MANTENIMIENTO DE COLECCIONES EN FINCA BULBUXYÁ**

### **5.2.1 Actividad**

Se realizó el mantenimiento de las diferentes colecciones que se encuentran dentro de la finca, programando limpias, y reordenamiento de distintos materiales genéticos de las diferentes colecciones que se encontraban fuera del área destinada o de ubicación.

### **5.2.2 Acciones**

Se realizaron limpias de chapeo en las diferentes colecciones existentes en la finca Bulbuxyá.

Se renovó nuevamente la colección de yuca.

Se realizaron podas de tutoreo a la colección de ñame.

Se reubicó el material genético de ñame ya que se encontraba gran parte fuera del área destinada.

Se implementó un manejo agronómico en las diferentes colecciones, aun más en aquellas que lo necesitaban.

### **5.2.3 Indicador**

Se realizó el mantenimiento de las siguientes colecciones que se encuentran dentro de la Finca Bulbuxyá – CATBUL:

- Yuca
- Ñame
- Aguacate
- Cítricos
- Achiote
- Caimito
- Guanaba

- Nance
- Mango
- Zapote

Además se señaló la problemática que presentan estas colecciones, con la finalidad de enmendar el mal manejo que con anterioridad se les estaba proporcionando.

#### **5.2.4 Metas propuestas**

Dar mantenimiento de limpias de chapeo en las diferentes colecciones durante los meses prestados del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

Llevar acabo la renovación de la colección de yuca, durante los meses prestados del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

Realizar la renovación y reubicación de los materiales genético de ñame en los meses prestados del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

Dejar completamente limpias las nueve colecciones que actualmente existen en la finca.

#### **5.2.5 Fuentes de verificación**

Para llevar acabo el mantenimiento a las diferentes colecciones, se recurrió a la utilización del personal de la finca, realizando programaciones para llevar acabo las diferentes actividades prioritarias; dentro del plan de mantenimiento de las colecciones consistió en lo siguiente:

- Limpias de chapeo
- Renovación de la colección de yuca.
- Reubicación del material genético de ñame.



Se tomaron fotografías con la finalidad de plasmar los resultados obtenidos del mantenimiento de las diferentes y otras actividades, como renovaciones, reubicaciones, limpiezas que llevaron a cabo desde el inicio hasta el final de la fecha establecida como servicio.

Los materiales y método (reproducción) empleados para llevar a cabo el mantenimiento de las diferentes colecciones fueron los siguientes:

- Reproducción asexual (para los cultivos de yuca y ñame).
- Pala
- Azadón
- Machete
- Mano de obra.

## **6.2 Resultados de servicio 2**

Las nueve diferentes colecciones existentes en la Finca Bulbuxyá, se encuentran en buenas condiciones, debido al buen mantenimiento y manejo agronómico que se les ha proporcionado. Hay materiales genéticos, que cuentan con muy buenas características de reproducción.

El buen mantenimiento de las colecciones permite que hoy en día se encuentren en buenas condiciones, para poder realizar pruebas de investigación. Además se logró la recuperación de la mayoría de las colecciones que se encontraban en total abandono, como fue el caso de los cítricos, caimito, mango, aguacate, ñame.

Por hoy se encuentra la colección de ñame, reubicada, ya que la mayoría de su material genético se encontraba fuera de su área destinada, lo cual permite hoy en día contar con dicho material.

Se tiene nuevamente renovada la colección de yuca; colección que anteriormente se encontraba en condiciones precarias, y por hoy se encuentra en condiciones adversas.

La realización de las podas de los tutores de la colección de ñame; se observaron los buenos resultados, ya que esto permitió la eliminación de maleza que se encontraba dentro de dicha colección, la cual era la causante de la pérdida de dicho material genético.

## **METAS**

Las metas propuestas al inicio del proyecto fueron cumplidas en base a las necesidades que se fueron presentando en el manejo de las diferentes colecciones existentes en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá; muestra de ello se cuenta con la siguiente información:

Dar el mantenimiento de limpias de las diferentes colecciones durante los meses del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), según las necesidades que estas iban presentando.

Haber llevado a cabo la renovación de la colección de yuca durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

La recuperación total, reubicación y renovación de los materiales genético de ñame durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

Dejar completamente limpias las nueve colecciones que actualmente existen en la finca.

## **Problemáticas**

1. Falta y deterioro de rotulación en algunas placas de identificación de las colecciones.
2. Falta de capacitación en los trabajadores sobre el manejo y mantenimiento de las diferentes colecciones que se encuentran en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá.
3. No se cuenta con un presupuesto para el manejo y mantenimiento de las diferentes colecciones que un se encuentran en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, razón por el cual estas han desaparecido.
4. Las malezas son un problema muy marcado en las diferentes colecciones, debido a que las limpias deben realizarse continuamente y no se cuenta con el personal deseado para efectuar dichos trabajos, ya que el presupuesto es una limitante.
5. Las colecciones no se encuentran totalmente reubicadas en un área específica para llevar un mejor control de ellas.
6. No se encuentra información sobres las diferentes colecciones o materiales genéticos del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá.

## VI. CONCLUSIONES

1. Es importante realizar pruebas de germinación antes de ser colocadas las semillas en las macetas, con la finalidad de saber si la semilla es viable o no.
2. La posición de la semilla de cacao en las macetas es de vital importancia, ya que si no se tiene el conocimiento, de lo contrario ésta tiende a morir por factores ambientales y enfermedades fungosas.
3. Dentro de los mejores clones resistentes a plagas, enfermedades fungosas y materiales rendidores son los UF 676 x EET 48; UF 667 x ICS – 6; UF 667 x POUND –7; UF 668 x EET 399; UF 613 x SPA 9; UF 613 x POUND –7; UF 677 x ICS – 6; UF 654 x CC 18.
4. La selección del área para la elaboración del semillero o vivero de cacao es fundamental, debido a que tiene que llenar requisitos que posteriormente no le afecte o se le dificulte en el mantenimiento y monitoreo del cultivo.
5. El método de propagación del cultivo de cacao en la elaboración del semillero, se llevó a cabo por medio de la polinización artificial.
6. Las plántulas listas a campo definitivo del almacigo de cacao híbrido consiste de 1,632, las cuales se sembraran a una distancia de 4x4, sembrando 438 plántulas por manzana.
7. El mantenimiento y buen manejo a las diferentes colecciones es importante realizarlo, para proporcionarle un buen desarrollo a las plantas, para esto se establecieron planes de manejo de limpieza en las diferentes colecciones, con la finalidad de conservarlas y no perder los materiales genéticos que aun existen.
8. Las malezas es uno de los problemas más marcados en las diferentes colecciones, propiciando la pérdida de las mismas, para ello el manejo se realizó en forma cultural, con la finalidad de no dañar a colección alguna.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Implementar y tecnificar semilleros de cacao Híbrido, de clones con resistencia a plagas, enfermedades y con características rendidoras de producción, tanto para extender áreas de la finca que aun se encuentran actualmente baldías como para renovar áreas antiguas de cacao.
2. Elaboración de almacigo de cacao híbrido para la venta al publico en general.
3. Para la elaboración de almacigo de cacao híbrido se recomienda la selección de los clones: UF 676 x EET 48; UF 667 x ICS – 6; UF 667 x POUND –7; UF 668 x EET 399; UF 613 x SPA 9; UF 613 x POUND –7; UF 677 x ICS – 6; UF 654 x CC 18.
4. Se recomienda la desinfección de la materia orgánica a utilizarse en las macetas para cacao híbrido, para reducir la presencia de cualquier enfermedad fungosa que posteriormente cause la muerte a la plántula.
5. Eliminar el mucílago de la semilla de cacao en fresco, debido a que dificulta la identificación de la raicilla de la semilla y obstaculiza la rapidez de la germinación.
6. La elaboración de una enramada en el semillero o vivero con la finalidad de que las plántulas no recibas los rayos solares directamente, debido a los daños que pudiese ocasionar a las plantitas, como quemaduras letales en las hojas, sequedad de la maceta, entre otros.
7. Tratar de aprovechar al máximo las diferentes colecciones que aun existen en la Finca Bulbuxyá, con la finalidad de no perder los materiales genéticos aun existentes.

8. La realización de cosecha de yuca anualmente, con el propósito de investigar cual de las variedades llena los mejores requisitos de calidad, y así recomendar a agricultores que estén interesados de dicho cultivo.
9. Realizar podas de tutores, de la colección de ñame, por lo menos cada seis meses, con el propósito de no perder este material que ha sido recuperado y que posteriormente puedes ser utilizado para investigación de investigación.
10. Realizar un reordenamiento de todas las colecciones debido a que es difícil su localización dentro de la finca.
11. Crear una base de datos con información básica de cada una de las colecciones que se encuentra dentro de la finca.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. AGEXPRONT (Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales, GT). 2000. Manual del cultivo del cacao. Guatemala. 82 p.
2. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
3. Enríquez, GA. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. Turribalba, Costa Rica, CATIE. p. 233-240.
4. FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 1987. Información general "CATBUL". Guatemala. 47 p.
5. Flores Auceda, CD. 1981. Estudio agrológico en el ámbito detallado de la finca Bulbuxyá, San Miguel Panán. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 116 p.
6. Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.

**ANEXOS**



## SERVICIO 1

**CUADRO 1. Resumen de los costos de los insumos empleados en la implementación de un semillero de cacao híbrido en CATBUL 2,005.**

<b>Descripción de insumos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Valor total</b>
Bolsas de polietileno de 6x10x3	1,700	Q 0.50	Q 850.00
Funguicida (Miragefe 75 WP)	1 Lb	Q237.00	Q237.00
Funguicida (Antracol )	1 Lb	Q53.00	Q53.00
Fertilizante (15-15-15)	1 qq	Q125.00	Q125.00
Insecticida (Metil Parathion)	1Lt	Q95.00	Q95.00
Aserrín	1qq	Q10.00	Q10.00
Jornales de polinización	6	Q50.00	Q300.00
Jornales de acarreo de suelo, desinfección, llenado de bolsas	4	Q37.00	Q148.00
Jornales de mantenimiento del semillero	22	Q37.00	Q814.00
<b>Costos totales</b>			<b>Q2362.00</b>

**Nota:** El costo total de las 60 pochas de cacao, no se tomaron en cuenta ya que la finca las proporcionó.

## DE VERIFICACION



Grafica 1A. Polinización artificial.



Fotografía 2A. Pochas de material Polinizado.



Figura 3A. Desinfección de la materia orgánica



Figura 4A. Eliminación de mucílago

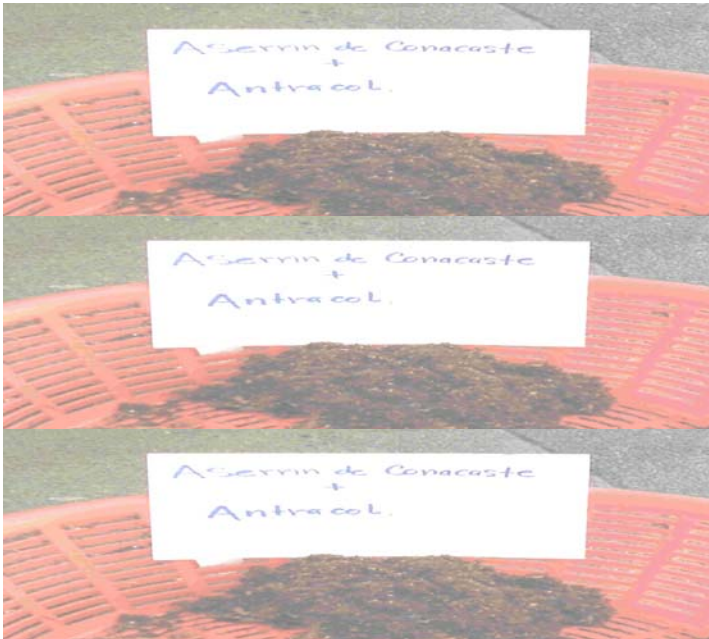


Figura 5A. Prueba de germinación de Aserrín de conacaste + antracol.

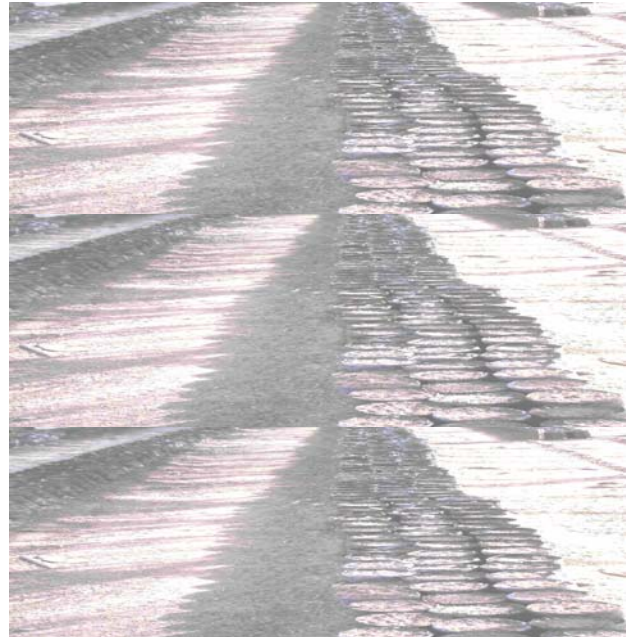


Figura 6A. Establecimiento de semillero de cacao.



Figura 7A. Semillero en pleno proceso de germinación.

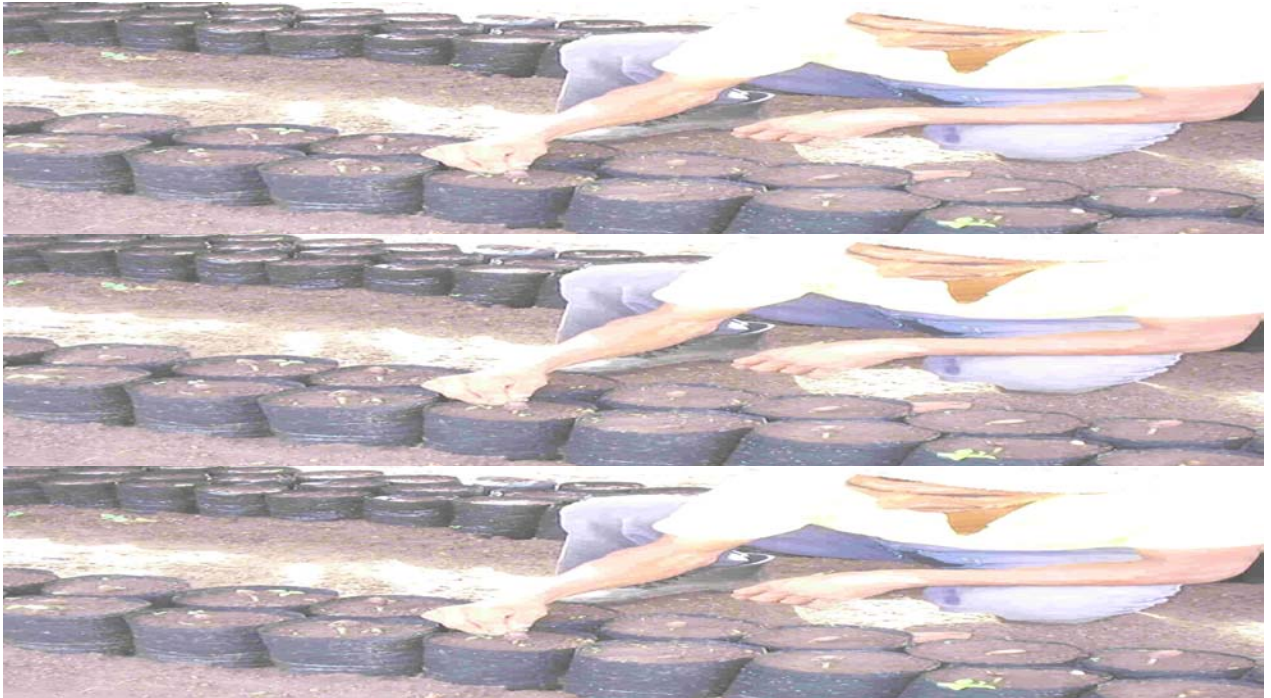


Figura 8A. Descapuchado de plántulas de cacao recién germinadas.

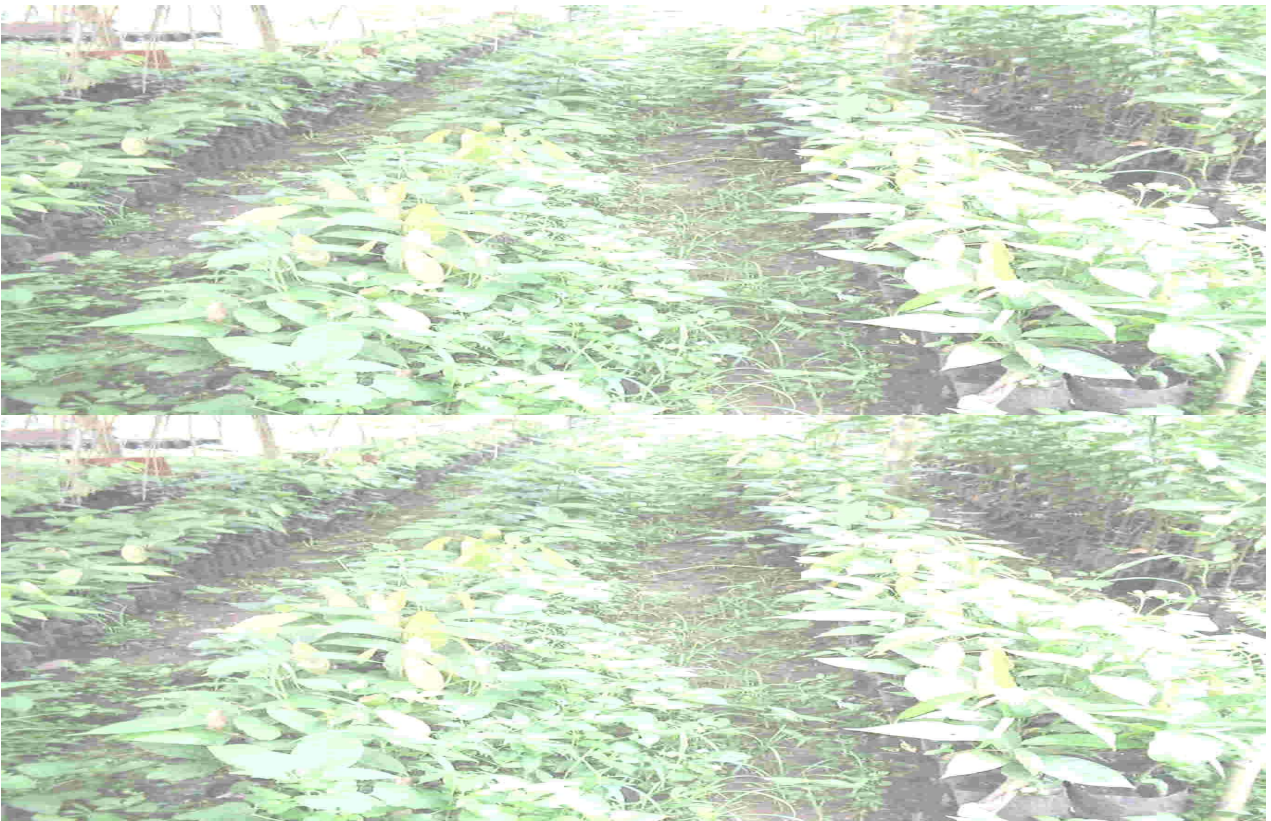


Figura 9A. Semillero de cacao enmalezado.



Figura 10A. Control de maleza en vivero de cacao híbrido



Figura 11A. Plántulas respectivamente identificadas según la cruce que se utilizó entre clones diferentes.

## SERVICIO 2

**CUADRO 2. Resumen de costos de los diferentes jornales empleados en el mantenimiento de las diferentes colecciones de la finca bulbuxyá- CATBUL 2,005.**

Actividad Programada	Fechas Programados	Jornales Ejecutados	Precio Unitario	Valor total
Renovación de colección de yuca	3	3	Q50.00	Q150.00
Limpias de colección de yuca	5	6	Q50.00	Q300.00
Limpias de colección de ñame	3	3	Q50.00	Q150.00
Podas de tutores en colección de ñame	2	2	Q50.00	Q100.00
Reubicación de material genético de la colección de ñame	2	3	Q50.00	Q150.00
Limpias de chapeo en aguacate	2	2	Q50.00	Q100.00
Limpias de chapeo en cítricos	3	9	Q50.00	Q450.00
Limpias de chapeo de achiote	4	8	Q50.00	Q400.00
Limpias de chapeo de caimito	1	2	Q50.00	Q100.00
Limpias de chapeo de guanaba	2	2	Q50.00	Q100.00
Limpias de chapeo de nance	4	12	Q50.00	Q600.00
Limpias de chapeo mango	1	1	Q50.00	Q50.00
Limpias de chapeo de zapote	2	2	Q50.00	Q100.00
<b>Costos totales de jornales</b>				<b>Q2,750.00</b>

## FUENTES DE VERIFICACION



Figura 12A. Renovación de colección de yuca



Figura 13A. Limpia de colección de ñame.



Figura 14A. Transplante y reubicación de la colección de ñame.



Figura 15A. Limpia de chapeo en la colección de ñame



Figura 16A. Colección de aguacate Enmalezado.



Figura 17A. Colección de aguacate con su respectivo mantenimiento de limpia de chapeo.



Figura 18A. Colección de cítricos (limón), en presencia de diferentes tipos de maleza.



Figura 19A. Colección de cítricos (limón), plasmando el control de malezas.