



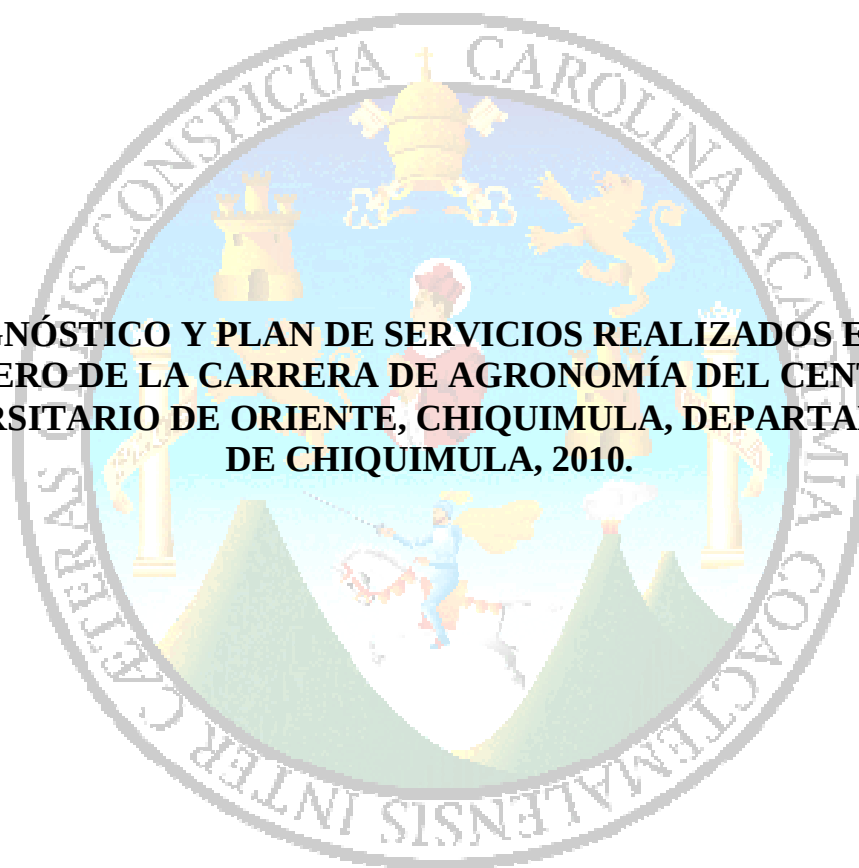
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE**

AGRONOMIA



EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO Y PLAN DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL
VIVERO DE LA CARRERA DE AGRONOMÍA DEL CENTRO
UNIVERSITARIO DE ORIENTE, CHIQUIMULA, DEPARTAMENTO
DE CHIQUIMULA, 2010.**



**LUIS ROLANDO ROSALES
9940132**

CHIQUIMULA, MARZO DEL 2011

INDICE

Contenido	Página
INTRODUCCIÒN	i
1. OBJETIVOS	1
1.1 General	1
1.2 Específicos	1
2. DIAGNÒSTICO GENERAL DEL VIVERO	2
2.1 Antecedentes Históricos	2
2.2 Ubicación Geográfica, Extensión y Límites	3
2.3 Clima y Zona de Vida	3
2.4 Recursos Naturales	4
2.4.1 Suelo	4
2.4.2 Agua	4
2.4.3 Flora	4
2.5 Recurso Físico	5
2.5.1 Vías de Acceso	6
2.5.2 Infraestructura	6
2.5.3 Equipo	6
2.6 Recursos Humanos	6
2.6.1 Administración del vivero	6
2.6.2 Personal del Vivero	6
2.7 Inventario Productivo del Vivero	7
2.7.1 Pesticidas y Fertilizantes en el proceso de producción del vivero	8
2.8 Principales Actividades Productivas en el Vivero	9
2.8.1 Producción de Plantas Frutales	9
2.8.2 Producción de Plantas Ornamentales	9
2.8.3 Producción de Fruta	10
2.8.4 Producción de Plantas Forestales	10
2.8.5 Producción de Abono Orgánico Tipo Bocashi	11
2.9 Identificación y jerarquización de problemas	11

Contenido	Pagina
2.9.1 Análisis FODA del área del Vivero	11
2.9.2 Jerarquización de Problemas	13
3. SERVICIOS A DESARROLLAR EN EL ÀREA DE VIVERO	15
3.1 Producción de Patrones de Mango Criollo (<i>Mangifera indica</i>)	15
3.2 Producción de Patrones de Limón Real (<i>Citrus macrophylla wester</i>)	19
3.3 Producción de Plantas Ornamentales	24
3.4 Producción de Abono Orgánico tipo Bocashi	26
3.5 Mantenimiento de Vivero	29
4. CONCLUSIONES	32
5. RECOMENDACIONES	33
6. BIBLIOGRAFÍAS	34
7. ANEXOS	35

INDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Inventario de Producción de Plantas en el Vivero 2010.	7
Cuadro 2. Pesticidas y Fertilizantes utilizados en el proceso de producción En el vivero de la Carrera de Agronomía.	8
Cuadro 3. Fertilización de Mango en almácigo	17
Cuadro 4. Fertilización de Cítricos en almácigo	21
Cuadro 5. Aplicaciones de fungicidas para el control de Phytophthora en la fase de semillero	23
Cuadro 6. Proporciones y materiales utilizados para la elaboración de aboneras.	27
Cuadro 7. Principales plagas y enfermedades que afectan el área de vivero	30

INTRODUCCIÒN

La carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente, cuenta con un programa de docencia productiva dentro del cual está el vivero, el cual tiene como objetivo contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la carrera de agronomía y otras carreras afines del centro.

El vivero de la carrera se encuentra ubicado dentro de las instalaciones de CUNORI y cuenta con área de 5,600 metros cuadrados, un umbráculo de 180 metros cuadrados y una casa malla de 100 metros cuadrados. Dedicados a la producción de plantas frutales, ornamentales y forestales principalmente con fines didácticos y comerciales.

Como parte del proceso de formación profesional del alumno en la Carrera de Agronomía se desarrolla el Ejercicio Profesional Supervisado EPS, el cual tiene como objetivo vincular el estudiante con los procesos productivos y el mundo laboral para contribuir en su formación y desarrollara en él, las competencias que le permitan desempeñarse con eficiencia en ejercicio de su profesión. Dicho ejercicio se desarrolló en las instalaciones del vivero de la carrera de agronomía, con el objetivo de apoyar el proceso productivo en el vivero de la carrera de agronomía del Centro Universitario de Oriente, para mejorar y diversificar la producción de plantas nativas propiamente frutales y ornamentales; además apoyar la producción de abonos orgánicos, para ello inicialmente se realizó un diagnóstico de la unidad para determinar potencialidades y los problemas que afronta el vivero, posteriormente se planificaron y ejecutaron actividades con base al diagnóstico a realizar.

Las principales actividades realizadas durante el Ejercicio Profesional Supervisado en el vivero fueron: Producción de patrones de mango, Producción de patrones de limón macrophylla, producción de plantas ornamentales, producción de abono orgánico tipo bocashi y mantenimiento de vivero; con las cuales se apoyó la producción de forma general al vivero.

El ejercicio profesional supervisado se desarrolló por un período de 6 meses comprendido del mes de febrero al mes de julio del 2010.

1. OBJETIVOS

1.1 General

Apoyar el proceso productivo que se desarrolla en el vivero de la Carrera de Agronomía del CUNORI mediante la ejecución de diversas actividades agronómicas, para mejorar la productividad y fortalecer los conocimientos y habilidades como profesional.

1.2 Específicos

- Realizar un diagnóstico general de la unidad de práctica con el propósito de identificar las potencialidades y problemas que afronta el proceso de producción en el vivero.
- Elaborar y ejecutar un plan de actividades basado en las potencialidades y problemas identificados en el diagnóstico realizado.
- Desarrollar una propuesta de proyecto a nivel de perfil dirigida a fortalecer, tecnificar y mejorar el proceso de producción en la unidad de práctica.

2. DIAGNOSTICO GENERAL DEL VIVERO

2.1 Antecedentes Históricos

Febrero de 1971; se reúnen personalidades del departamento de Chiquimula con la visión de crear el Centro Universitario de Oriente. Iniciadas las gestiones se reúnen con dos delegados de la Rectoría de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Manifestando que el Consejo Nacional de Planificación Económica Favorecía establecer en la ciudad de Chiquimula, el Centro Regional Universitario; ofreciendo carreras cortas de 3 años.

El 2 de Junio de 1,975 se lleva a cabo una reunión del comité con la Asociación de Peritos Agrónomos del Nor.-Oriente, para la creación de la carrera de Agronomía en el nivel de ingeniería.

El 12 de Febrero de 1,977 El Lic. Carlos Enrique Centeno, promotor del proyecto de creación de los Centros Regionales Universitarios, imparte la lección inaugural de las labores académicas, en el Instituto Experimental Dr. David Guerra Guzmán con una inscripción original de 75 estudiantes.

El 19 de Julio de 1979 se inaugura oficialmente los edificios del Centro Universitario de Oriente con un costo de Q 300,000.00 Con capacidad de albergar a 500 estudiantes.

En Noviembre de 1,979 Se gradúa la primera promoción con 17 Técnicos en Producción Hortícola y 17 en Producción Pecuaria.

2.2 Ubicación Geográfica, Extensión y Límites

El vivero se encuentra ubicado dentro del Centro Universitario de Oriente CUNORI, del municipio de Chiquimula del departamento de Chiquimula, se encuentra ubicado en el kilómetro 169 carretera CA-10 a una latitud norte de 14° 07'58'' y una longitud oeste de 89° 31'05'', con una elevación de 402 msnm. Colinda al norte con el edificio del área administrativa, de laboratorios y salones de clases, al sur con la finca del señor Mario Girón, al este con el área de la carrera pecuaria además del Río San José. (IGN)

Cuenta con un área de 5600 m² con terrenos de relieve plano a ligeramente ondulado, dedicados a apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje, y así mismo a la producción de plantas frutales y ornamentales.

2.3 Climas y Zona de Vida

Según los registros de la estación climatológica del CUNORI, el vivero cuenta con una temperatura máxima anual de 39 ° C, una mínima de 16.3 ° C y una temperatura media anual de 27.6 ° C; Se registra una precipitación pluvial media anual de 763 mm. La humedad relativa se estima en 60 % en verano y de 75 % en la época lluviosa (Estación climatológica CUNORI, 1,992)

Según la clasificación de Holdridge (1978), el área del vivero pertenece a la zona ecológica Bosque Seco Subtropical. Dentro de esta zona se tiene una precipitación anual entre 500 a 1000 mm, la temperatura oscila entre los 19 y 24 grados centígrados. Los suelos son bastante homogéneos en lo que respecta a profundidad y textura, encontrándose normalmente suelos poco profundos con una textura mediana, en cuanto a las proporciones de arena, limo y arcilla. En esta zona predominan los cultivos de maíz, frijol y tomate. (Cruz S., J.R. 1982).

2.4 Recursos Naturales

2.4.1 Suelo

El vivero está ubicado sobre un suelo sedimentario y metamórfico, con textura dividida en dos partes una arcillosa y otra franco- arcillosa. La topografía es plana ligeramente ondulada.

2.4.2 Agua

El suministro de agua se obtiene de un pozo la cual es conducida por tubería para las diferentes áreas del vivero.

2.4.3 Flora

Árboles Forestales

En el área del vivero se encuentran algunas especies forestales, como:

Cedro	(<i>Cedrella odorata</i>)
Neem	(<i>Azadirachta indica</i>)
Zapotón	(<i>Swtenia humilis</i>)
Yaje	(<i>Leucaena leucocephala</i>)
Madre cacao	(<i>Gliricidia sepium</i>)
Matilsguate	(<i>Tabebullia rosea</i>)
Palo blanco	(<i>Cybistax donell-smithi</i>)
Cuje	(<i>Inga fissicalis</i>)
Aripin	(<i>Caesalpinia vellutina</i>)
Upay	(<i>Cordia dentata</i>)
Ficus	(<i>Ficus sp.</i>)
Chacté	(<i>Tecoma stand</i>)
Conacaste Blanco	(<i>Albizia caribaea</i>)
Bambu	(<i>Bambusa arundinacea</i>)
Cablote	(<i>Guazuma ulmifolia lam</i>)

Árboles Frutales

Se cuenta con una plantación de cítricos y mangos la cual ocupa una extensión de 3,117 m² con especies como: Naranja de las variedades Valencia, Rabinal y Washington y Mandarinas de las variedades Dancy y Satzuma; mango de diversa especies como Tommy, Haden, Kent. Además se encuentran otras especies frutales como guanaba y anona de forma dispersas en el vivero.

2.5 Recurso Físico

2.5.1 Infraestructura

Umbráculo: Posee un área de 180 m², el sárn que posee permite un 40% de luz para favorecer la propagación de plantas de forma sexual y asexual. Su estructura es metálica en el perímetro y el uso principal es la propagación y exhibición de plantas ornamentales.

Casa malla: Posee un área de 100 m², en la cual se ocupa de 7 surcos de 10 metros cada uno. La infraestructura está cubierta por malla anti virus la cual reviste toda el área, posee un sistema de micro aspersión que incluye su tanque de soluciones y bomba la cual distribuye el agua por toda la casa malla. La casa malla cuenta con una entrada principal en donde se lleva a cabo la desinfección del personal que ingresa al área de trabajo. Esta área es utilizada para la siembra de tomate y chile respectivamente.

2.5.2 Equipo

El vivero cuenta con las siguientes herramientas y equipo:

2 Bombas de mochila

3 Carretillas de mano

5 Mangueras para riego

4 Rastrillos

3 Azadones

5 Pala

3 Piocha

Bomba de agua de ½ hp.

Sistema de riego por nebulización

Sistema de riego por goteo

2.6 Recursos Humanos

2.6.1 Administración del vivero

El vivero es administrado por un Ingeniero Agrónomo, que coordina, organiza, administra y dirige las actividades en el vivero.

2.6.2 Personal del Vivero

El vivero cuenta con una persona de campo que ejecutan diversas actividades en el vivero, tales como propagación de especies frutales y ornamentales, injertado, fertilización, riego y manejo de plantas. Eventualmente se contrata personal para realizar actividades como: limpias, llenado de bolsa y fertilizaciones. Periódicamente los estudiantes de los cursos ajenos y prácticas desarrollan actividades productivas en el vivero.

2.7 Inventario Productivo del Vivero

Cuadro 1. Inventario de Producción de Plantas en el Vivero 2010

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO (Q.)	TOTAL (Q.)
PLANTAS FRUTALES			
Patrones de Mango <i>Mangifera Indica L.</i>	3,274	6	19644
Mango Pequeño	624	5	3120
Mango Injertado (Mango Tommy)	589	9	5301
Patrones de Cítricos <i>Macrophilla</i>	3707	5	18535
Cítricos Injertados	350	8	2800
Níspero pequeño	367	5	1835
Zapote	3	5	15
Jurgay	55	5	275
Almendro	61	3	183
Café	69	1	69
PLANTAS ORNAMENTALES			
Palmera Real Grande	412	10	4120
Palmera Real Mediana (Agregado)	406	8	3248
Palmera Real Pequeña	625	5	3125
Cicas	154	20	3080
Maní Forrajero	77	3	231
Bambú	13	5	65
Claveles	56	5	280
Margaritas	136	5	680
Mala Madre	18	5	90
Aralia	2	5	10
Aglomera	15	5	75
Carnavalea (Agregado)	69	5	345
Limonaria (Agregado)	876	7	6132
Ala de ángel (Agregado)	15	5	75
Begonia (Agregado)	7	5	35
Gigante (Agregado)	21	5	105
Falso Ilan	75	8	600
Babi Doll	7	5	35
Pie del Niño	5	5	25
Chilcos	35	5	175
Macetas Pequeñas	60	10	600
Macetas Medianas	33	15	495
Macetas Grandes	3	40	120
Plantas de Noni	132	8	1056
Palo de Jiote	4	5	20
Otras Plantas Ornamentales (Dentro del Umbráculo)	415	5	2075
PLANTAS FORESTALES			
Neem	1,370	1	1370
Ciprés (Agregado)	39	1	39
Cedro	245	1	245
Caoba	80	1	80
Guayacán	27	5	135
TOTAL	14,540		80,543

2.7.1 Cuadro 2. Pesticidas y Fertilizantes utilizados en el proceso de producción en el vivero de la carrera de Agronomía.

TIPO DE PRODUCTO	TIPO DE PRODUCTO	NOMBRE COMERCIAL	PRECIO
INSECTICIDAS	Parafos 48EC	Organofosforado, Partiiionmetil	Q.120.00 litro
	Volatón	Orfanofosforado, Phoxim	Q. 195.00 litro
	Malathión 57EC	Organofosforado, Malathión	Q. 57.00 litro
Nematicida	Newmectin 1.8 EC	Abamectina lactosa	Q. 190.00 100ml
Acaricida	Mocap 10GR	Organofosforado, Etnoprophos	Q. 30.00 libra
FUNGICIDAS	Previcur 72SL	Carbamato, propamocarb	Q. 480.00 litro
	Derosal 50SC	Benzimidazol, Carbendazim	Q. 230.00 litro
	Cupravit Azul 35WP	Metlic cooper	Q. 120.00 kg.
	Miragefe 75WP	Prochloraz 15% + Folpet 60%	Q. 98.00 200gr.
	Banrot 40WP	Tiodiazol, Carbamato, Tiofanato, Metil	Q. 145.00 100gr.
FERTILIZATES	Triple 20	20-20-20	Q. 230.00 qq
	Triple 15	15-15-15	Q. 230.00 qq
	Nitrato de calcio	13-0-0-26	Q. 450.00 qq
	Muriato de Potacio	0-0-60	Q. 1200.00 qq
	Urea	46-0-0	Q. 240.00 qq.
	Blaukor	12-12-17-2	Q. 525.00 qq
	Raizal 400	9-45-11-6-8 + Fitohorminas	Q. 90.00 kg
	Polified	11-44-11	Q. 850.00 50lbs
OTROS	Bayfolan forte	Fertilizante foliar quelatado	Q. 65.00 litro
	Fijafol	Adherente, emulsificante, humectante y penetrante.	Q. 28.00 litro
	IBA	Ácido Indolbutírico.	Q. 90.00 10 grm.

Fuente: Elaboración Propia

2.8 Principales Actividades Productivas en el Vivero

a. Producción de Plantas Frutales

Dentro del área de producción la demanda de árboles frutales se hace más evidente en comparación con plantas ornamentales y forestales con relación al volumen.

El manejo principal de frutales, inicia con la producción de patrones (cítricos y mango), en donde se consideran aspectos de resistencia a factores como, clima, suelo, plagas y enfermedades, dicho proceso inicia con la recolección de semilla, fabricación de semilleros para su germinación, llenado de bolsa, trasplante, y periódicamente riegos y fertilizaciones, hasta el momento de injerto, en donde parte el proceso de variabilidad del frutal.

Algunas de las especies frutales dentro de vivero son:

» (<i>Citrus macrophylla wester</i>)	Limón Macrophylla
» (<i>Citrus volkameriana</i>)	Limón volkameriana
» (<i>Mangifera indica</i>)	Mango Criollo
» (<i>Citrus sinensis</i>)	Naranja

b. Producción de Plantas Ornamentales

Se encuentra establecida una diversidad de plantas ornamentales atractivas para su venta. Dentro las instalaciones de vivero se realizan actividades de propagación de las mismas, sexual o asexualmente, todo en función de la especie a propagar.

La propagación asexual por partes vegetativas, se realiza en procesos de recolección de material vegetativo y la estimulación de raíces por medio de propagadores, algunas de estas especies son:

» Bouganvillea	(<i>Bouganvillea sp</i>)
» Hiedra	(<i>Hiedra sp</i>)
» Ixoras	(<i>Ixora coccínea</i>)
» Claveles	(<i>Dianthus caryophyllus</i>)
» Bambú	(<i>Bambusa arundinacea</i>)
» Aralia	(<i>Aralia elata</i>)

c. Producción de Fruta

Existe establecida una plantación de cítricos (naranja y mandarina), la cual consta de 65 árboles con un distanciamiento de 6x6 cubriendo un área de 3,000 metros cuadrados la cuál se dedica a la producción de fruta de las variedades de Naranja Valencia, Rabinal y azúcar y Mandarina, de las variedades Dancy, Satzuma, y Española.

Una de las utilidades principales es la producción, sin embargo también se hace necesaria al momento de recolección de material vegetativo, cuyo fin es la propagación de cítricos en combinación con los patrones establecidos en el área de Vivero.

d. Producción de Plantas Forestales

Actualmente el vivero produce plantas forestales de:

» Zapotón	(<i>Swetenia humilis</i>)
» Neem	(<i>Azadirachta indica</i>)
» Madrecacao	(<i>Gliricidia sepium</i>)
» Matiliguat	(<i>Tabebuia sp</i>)
» Aceituno	(<i>Simarouba glauca</i>)
» Aripin	(<i>Caesalpinia velutina</i>)
» Eucalipto	(<i>Eucalyptus citrodora</i>)
» Cedro	(<i>Cedrela odorata</i>)

e. Producción de Abono Orgánico Tipo Bocashi

La producción de abono orgánico tipo Bocashi, es también parte de las actividades del área de Vivero, en donde dicha producción es utilizada para la preparación de sustratos, en combinación con otros materiales como Girùn, en el proceso de llenado de bolsa para la producción de plantas frutales, ornamentales y forestales, en donde la producción de dicho abono es demandada únicamente para uso exclusivo del vivero.

En su elaboración se utilizan materiales como: hojarasca, estiércol de vaca, gallinaza, cascarilla de arroz, levadura y melaza.

2.9 Identificación y Jerarquización de Problemas

2.9.1 Análisis FODA del área del vivero del Centro Universitario de Oriente

En el diagnóstico realizado en el área del vivero de la carrera de agronomía se determinaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Fortalezas

- Tiene una extensión de 5600 m² para el establecimiento de plantas.
- Diversidad de plantas frutales, forestales y ornamentales en secuenciales procesos de reproducción.
- Producción de abono orgánico.
- El abastecimiento de agua es permanente para el mantenimiento del mismo.
- Asesoría técnica de profesionales en el campo agrícola.
- Anualmente se cuenta con la asesoría y mano de obra de estudiantes de que realizan su Práctica Profesional Supervisada (PPS) y su Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), contando también con el apoyo de estudiantes de la carrera de Agronomía en general que llevan a cabo prácticas de manejo y producción de diversos cultivos frutales, ornamentales y forestales.
- Área de producción específica para la investigación y práctica.
- Las actividades de producción y mantenimiento de Vivero se coordinan específicamente con un profesional en la materia, capaz y responsable del mismo.

Oportunidades

- La diversidad de especies frutales, forestales y ornamentales, dentro del área de Vivero, hace de la producción una oportunidad, compitiendo con otros mercados en cuestión de calidad, cantidad y precio.
- Tecnificación y ampliación del área de vivero dentro del Centro Universitario de Oriente.
- El Vivero, propiamente como área de producción es también un área de práctica e investigación, a partir de ello, se puede establecer una diversidad de metodologías e investigaciones de tesis para su elaboración en la misma unidad de práctica.
- Comercializar las especies producidas en vivero con entidades privadas y gubernamentales según su demanda.

Debilidades

- Existe una deficiente y desproporcionada administración de recursos dentro del Centro Universitario de Oriente, quedando así el área de Vivero, con menos importancia y atención en comparación con otras áreas, no proveyéndolas así de los insumos necesarios que esta necesita para su mantenimiento
- Falta de personal de campo para la realización de todas las actividades que el vivero requiere.
- Mala organización en las vías de acceso al área de vivero.

Amenazas

- Fluctuación constante de precios en los insumos.
- Establecimiento de colmenas dentro del área de Vivero.

2.9.2 Jerarquización de Problemas

a. Falta de insumos necesarios para el mantenimiento del Vivero.

El mantenimiento del área de producción “Vivero”, depende del manejo de recursos que el mismo Centro Universitario de Oriente provee, sin embargo dicho manejo no es el más adecuado para el sostenimiento del mismo, carece en gran medida de insumos necesarios para el manejo de producción, e inclusive para su propio mantenimiento.

b. Escaso personal que apoye el desarrollo de producción a gran escala de materiales vegetativos.

El vivero cuenta con 2 personas las cuales realizan todo el trabajo relacionado con la producción y el mantenimiento, es apoyado por estudiantes de Agronomía de los diferentes cursos que completan el pensum práctico de la carrera, como, Cultivos Tradicionales, Cultivos Frutales, Agricultura Orgánica, principalmente, quienes desarrollan prácticas en mismo..

c. Falta de espacio físico para incrementar la producción en vivero.

Para mejorar los beneficios económico del vivero es necesario incrementar la producción, sin embargo una de las limitantes es la disponibilidad de espacio, ya que en las instalaciones del Centro Universitario de Oriente ha habido en últimos años más demanda por espacio para infraestructura de docencia y parque.

d. Falta de infraestructura para la producción de plantas ornamentales y abono orgánico

El vivero cuenta con umbráculo, pero es necesario expandirlo para la protección de plantas ornamentales, frutales y forestales.

Es necesario la construcción de una galera para la preparación de abono orgánico tipo Bocashi, debido a los pasos que esto representa.

e. Establecimiento de colmenas dentro del área de producción “Vivero”.

Existen dentro de vivero, el establecimiento de varias colmenas para la extracción de miel, actividad y beneficio ajeno a la carrera de Agronomía, esto provoca la interacción entre abejas y personas propias y ajenas que ya en varias ocasiones han sufrido el ataque de las mismas.

f. Mala organización en las vías de acceso al área de Vivero.

El vivero se encuentra establecido muy cercano a las áreas de docencia y administración del Centro, esto hace que muchas veces por la elevada cantidad de población estudiantil y la saturación de espacio para parqueo, hagan uso de las afueras del área de vivero como tal, provocando poca fluidez para las múltiples y diferentes actividades que allí se realizan diariamente, así como también el ingreso de personas particulares cuyo objetivo es la compra por mayor de plantas de vivero.

3. SERVICIOS DESARROLLADOS

3.1 Producción de Patrones de Mango (*Mangifera indica*)

➤ Justificación

La variedad Tommy Atkins es una de las más importantes en la producción de mango de la región oriental, sus características y adaptabilidad ha contribuido a su aceptación por parte de los fruticultores que cada año establecen nuevas áreas de producción. Debido a ello la producción de material vegetativo de mango es una de las principales actividades que desarrollo el vivero y es necesario apoyarla para mejorar el proceso de producción contribuyendo a las necesidades del vivero y a la demanda del mercado local.

➤ Objetivo

Contribuir con la producción de patrones de mango criollo de calidad para la injertación de diversas especies de mango.

➤ Meta

Producir 1000 plantas de mango criollo (*Mangifera indica*).

➤ Metodología

Recolección de Frutos y Preparación de la semilla: Se colectaron frutos de mango criollo en plantaciones de la región, los cuales se despulparon y escarificaron de forma manual para obtener la semilla a la cual se le aplicó fungicida para prevenir el ataque de hongos del suelo como (*Phytophthora* y *Fusarium*) , se aplicó Banrot 40WP (*Tiodiazol*, *Carbamato*, *Tiofanato*, *Metil*), en dosis de 1.5 gramos/litro de agua.

Establecimiento de Semillero: Se estableció un semillero de 1 metro de ancho y 4 metros de largo con sustrato preparado con piedra poma. Previo a la siembra se desinfectaron los semilleros aplicando un fungicida de amplio espectro Miragefe 75 WP (*Prochloraz* 15% + *Folpet* 60%) en dosis de 1.5 gramos/litro de agua.

Siembra: Previo a la siembra se sumergieron las semillas por espacio de 5 minutos en mezcla de fungicida y agua Previcur 72 SL y Derosal 50 SC (*Carbamato, propamocarb + Benzimidazol, Carbendazim*) en dosis de 25 cc de cada uno por 10 litros de agua.

La siembra se realizó en hileras colocando la semilla con la parte cóncava hacia abajo separadas a 1 cm y 15 cm entre hileras. Luego de la siembra se colocó una cubierta al semillero utilizando hojas de bambú para evitar los rayos directos del sol, el golpe directo del agua al momento del riego, así como para mantener la humedad.

Se sembraron aproximadamente 1,300 semillas considerando un 70% de germinación sin embargo las propiedades poliembrionicas de la semilla aportaron mayor cantidad de plantas.

Mantenimiento del Semillero: Se realizaron riegos diariamente, dependiendo de las condiciones climáticas.

Preparación del Sustrato y Llenado de Bolsa: Para la preparación de sustratos se utilizó suelo aluvial “Girúm” y abono orgánico tipo Bocashi, se consideró una proporción que consta del 50% de cada uno de los materiales misma que aporta mejores características físico-químicas al suelo, evitando problemas de compactación, fitosanitarios y niveles nutricionales, en función de los 10 a 12 meses que la planta pasará en bolsa antes del injerto se utilizaron bolsas de polietileno negro de 8x14 pulgadas de 3 milésimas de grosor fortificada. Las bolsas se colocaron en hileras triples, a las cuales se les aplicó un fungicida (Miragefe 75 WP) en dosis de 1 gramo/litro, aplicando 100 cc de la mezcla por bolsa.

Trasplante: Se realizó cuando la planta alcanzó una altura de 20 cm y se separó de los cotiledones de la semilla, para lo cual se hizo un agujero en el centro de bolsa para colocar la planta a la altura del cuello y presionando firmemente para evitar que quedaran cámaras de aire. Posterior al trasplante se realizó un riego de prendimiento

Fertilización: Se efectuaron aplicando 50cc de la mezcla por planta, 20 días a partir del trasplante utilizando las siguientes formulaciones y concentraciones:

Cuadro 3: Fertilización de mango en almácigo.

No. de Aplicación	Tiempo de Aplicación	Concentración	Gr/lts	Formula
1	20 DDT	1%	10	11-44-11
2	35 DDT	1%	10	11-44-11
3	50 DDT	1%	10	46-0-0
4	65 DDT	2%	20	20-20-20
5	80 DDT	2%	20	11-44-11
6	95 DDT	2%	20	46-0-0
7	110 DDT	3%	30	20-20-20
8	125 DDT	3%	30	11-44-11
9	140 DDT	3%	30	46-0-0
10	155 DDT	4%	40	20-20-20
11	170 DDT	4%	40	46-0-0
12	185 DDT	4%	40	20-20-20
13	200 DDT	5%	50	46-0-0
14	215 DDT	5%	50	20-20-20
15	230 DDT	5%	50	46-0-0
16	245 DDT	6%	60	20-20-20
17	260 DDT	6%	60	46-0-0
18	275 DDT	6%	60	20-20-20

DDT: Días después del trasplante

Fuente: Unidad de Vivero CUNORI

Así mismo se realizaron aplicaciones de fertilizante foliar Bayfolán Forte y Calcio Boro en dosis de 100 cc por 16 litros de agua estas aplicaciones se realizaron cada 21 días.

Control de Plagas y Enfermedades: Se realizaron monitoreos de forma continua y sistemática en semilleros y las áreas de producción con el objetivo identificar la incidencia de plagas y enfermedades especialmente la presencia de Zompopos (*Atta sp*) los cuales constituyen la principal plaga que afecta las plantas en el vivero.

De forma preventiva se realizaron aplicaciones periódicas de insecticida Malathión 57EC (Organofosforado) y Parafos 48EC (Organofosforado, Partiiionmetil) en dosis de 25 cc por 16 litros de agua, así como aplicaciones de Methil Parathion (Folipolvo 2% DP) en las cuevas y senderos de los zompopos.

Riegos: Se aplicaron riegos 3 veces por semana dependiendo de las condiciones climáticas. Las cantidades específicas de agua utilizada en el riego, es aproximadamente de 1 litro y medio de agua por planta establecida en bolsa de 8x14 pulgadas, que es utilizada para la producción de frutales, misma que compone el mayor porcentaje de producción dentro del área de vivero.

Recursos

Para la realización de esta actividad se necesitaron los siguientes recursos: Sustrato girum, bocashi, arena, tierra volcánica, bolsa de polietileno de 8 x 14”, semillas de mango criollo, pita, carreta de mano, bomba de aspersión, desinfectante Miragefe 75WP fertilizantes, azadón.

➤ **Evaluación**

Se produjeron 2,000 plantas de mango utilizadas como patrón, establecidas en almácigo (bolsa), las cuáles por sus características poliembriónicas, al momento de la germinación se desarrollaron de 2 a 3 plantas por semilla, las cuales fueron aprovechadas las más vigorosas, método que se logra después de los 30 o 40 días luego de la siembra cuando la raíz se separa completamente de la semilla, superando la meta establecida.

3.2 Producción de Patrones de Limón Real (*Citrus macrophylla wester*)

➤ Justificación

La producción de cítricos de diversas especies es una de las principales actividades que desarrolla el vivero, debido a la demanda que esta especie frutal tiene en la región especialmente para el establecimiento de huertos frutales. Por lo tanto se hace necesaria la producción de patrones para la injertación de diversas variedades que permitan satisfacer la demanda durante el año.

➤ Objetivo

Contribuir con la producción de patrones de cítricos (*Citrus macrophylla wester*) de calidad para la injertación de diversas especies y variedades.

➤ Meta

Producir 1000 plantas de limón macrophylla como complemento a la meta anual de producción del vivero de patrones para la injertación de diversas especies de cítricos.

➤ Metodología

Recolección de Frutos y Extracción de Semilla: se colectaron frutos de árboles en plantaciones de productores de cítricos de la zona, extrayendo la semilla de forma manual y seleccionada la semilla de acuerdo a su densidad.

Establecimiento de Semillero: Se estableció un semillero de 1 metro de ancho por 4 de largo con sustrato de piedra poma; el cuál se le aplicó un fungicida de amplio espectro Miragefe 75 WP (Prochloraz 15% + Folpet 60%) en dosis de 1.5 gramos por litro de agua. Aplicando 60 litros por 4 m² del área del semillero.

Siembra: La siembra se realizó en bandas de 2 cm de ancho, con 10 cm de separación considerando que las mismas quedaran bien distribuidas en la banda; se

sembraron aproximadamente 3,000 semillas, considerando el 60% de germinación con base a experiencias anteriores dentro del proceso de producción de Frutales del Centro Universitario de Oriente, posterior a la siembra se cubrió el semillero con hoja seca de bambú para mantener la humedad y cubierta de la luz directa del sol y controlando las condiciones para la germinación.

Mantenimiento del Semillero: Se realizaron riegos diariamente, dependiendo de la humedad del semillero para promover la adecuada germinación, el monitoreo de plagas y enfermedades, principalmente Zompopo (*Attas sp*), y la incidencia de mal talluelo, provocada por hongos del suelo (*Fusarium* y *Alternaría*), que son las principales causas de la muerte de planta en la fase de semillero.

Después de germinada la semilla se aplicó cada quince días fungicida (Miragefe 75 WP) en dosis de 25 cc por 15 litros de agua (45 litros para 4 m² que comprende el semillero) para prevenir la incidencia de enfermedades del suelo. Las plántulas permanecieron en el semillero hasta alcanzar 15 centímetros de altura mostrando de cuatro a seis hojas.

Preparación del Sustrato: Para la preparación del sustrato se utilizó suelo aluvial “Girum” y abono orgánico tipo bocashi con proporción 1:1.

Bolsa para almácigos: Se utilizó bolsa de 8x14 pulgadas de 3 milésimas de grosor fortificada, tamaño considerado por el tipo de especie propagada y el tiempo que esta permanecerá en el contenedor hasta establecerlo en suelo definitivo.

Llenado y Acondicionamiento de la Bolsa: El llenado de las bolsas se realizó de forma manual dejando 1 pulgada libre, luego se colocó en hileras de 3 bolsas, para posteriormente aplicarles un fungicida (Miragefe 75 WP) en dosis de 1.5 gramo/litro de agua, aplicando 100 cc de mezcla por bolsa.

Trasplante: se realizó cuando las plantas alcanzaron 15 cm de altura, para lo cual se extrajeron del semillero, se podó la raíz, se procedió a realizar el trasplante en el centro de la bolsa sin dejar cámaras de aire en el suelo. Posterior a la siembra se realizó un riego de prendimiento.

La actividad se realizó en horas de la mañana (7:00 a 10:00 am) para evitar que las plantas se estresen y afecte el porcentaje de prendimiento.

Fertilización: se efectuó cada 15 días a partir del trasplante utilizando las siguientes formulaciones:

Cuadro 4. Fertilización de Cítricos en almácigo

No. De Fertilización	Concentración	Fórmula	Tiempo de Aplicación	Relación gramos/litro
1	1%	11-44-11	15 DDT	10
2	1%	11-44-11	30 DDT	10
3	1%	46-0-0	45 DDT	10
4	2%	20-20-20	60 DDT	20
5	2%	11-44-11	75 DDT	20
6	2%	46-0-0	90 DDT	20
7	3%	20-20-20	105 DDT	30
8	3%	46-0-0	120 DDT	30
9	3%	20-20-20	135 DDT	30
10	4%	46-0-0	150 DDT	40
11	4%	20-20-20	165 DDT	40
12	4%	46-0-0	180 DDT	40
13	5%	20-20-20	195 DDT	50
14	5%	46-0-0	210 DDT	50
15	5%	20-20-20	225 DDT	50
16	5%	46-0-0	240 DDT	50

DDT= Días después del trasplante

Fuente: Unidad de vivero –CUNORI-

Aplicando 50cc de la mezcla por bolsa. Las fertilizaciones se realizaron de forma intercalada con la formulas antes mencionadas, aplicando inicialmente fósforo, para beneficio radicular, posteriormente un fertilizante completo que aporte todos los beneficios de los macronutrientes y urea que favorece la multiplicación celular en la planta, las concentraciones aumentan según el tamaño y desarrollo de los patrones considerando que no existe una fertilización específica.

Así mismo se realizaron aplicaciones de fertilizante foliar (Bayfolán y Calcio Boro) en dosis de 100 cc por 16 litros de agua; estas aplicaciones se realizaron cada 21 días.

Control de Plagas y Enfermedades: Se realizaron monitoreos de forma continua y sistemática en semilleros y las áreas de producción con el objetivo de identificar la incidencia de plagas y enfermedades especialmente la presencia de Zompopos (*Atta sp*) los cuales constituyen la principal plaga que afecta las plantas en el vivero.

De forma preventiva se realizaron aplicaciones periódicas de insecticida Malathión 57EC y Parafos 48EC en dosis de 25 cc por 16 litros de agua, así como aplicaciones de Methil Parathion (Folipolvo 2% DP) en las cuevas y senderos de los zompopos.

Riegos: Los riegos se realizaron tres veces por semana dependiendo de las condiciones climáticas.

➤ **Recursos**

Para realizar esta actividad se necesitarán los siguientes recursos: piedra poma, suelo aluvial, abono orgánico tipo bocashi, bolsa de polietileno de 8 x 14 pulgadas fortificada, semillas de limón macrofila, pita, carretilla de mano, bomba de aspersión, plaguicidas, fertilizantes, azadón, pala, piocha, rastrillo, regadera, manguera, estacas, tonel, cubeta, recipiente de 100cc.

➤ **Evaluación**

Se produjeron 2,000 patrones de limón macrophylla, superando la meta establecida. En la etapa de semillero se tuvo un alta incidencia de Phytophthora afectando cerca del 12% de la población de planta, logrando controlar esta enfermedad mediante aplicación intercalada de funguicidas como:

Cuadro No. 5. Aplicaciones de fungicidas para el control de Phytophthora en la fase de semillero.

PRODUCTO		DOSIS
1. Miragefe 75WP	Prochloraz 15% + Folpet 60%	1.50 gramos / litro de agua
2. Banrot 40WP	Tiodiazol, Carbamato, Tiofanato, Metil	1.50 gramos/ litro de agua
3. Previcur 72SL	Carbamato, propamocarb	1 Copa Bayer (25cc) Previcur + 1 Copa Bayer (25cc) Derosal x 20 litros de agua
Derosal 50SC	Benzimidazol, Carbendazim	
4. Phyton 24 SC	Sulfato de Cobre	1 Copa Bayer (25cc)/Bomba comercial de 16 litros.

La dosis de producto puede duplicarse antes de pasar a la siguiente aplicación que correspondería a un producto diferente hasta erradicar el ataque.

3.3 Producción de Plantas Ornamentales

➤ **Justificación**

Las especies ornamentales tienen gran demanda para la decoración de hogares, instituciones, oficinas y proyectos urbanísticos; en el vivero la producción de plantas ornamentales es una actividad que se desarrolla de forma continua durante todo el año considerando esto se hace necesario apoyar la producción de diversas especies ornamentales.

➤ **Objetivo**

Contribuir con la producción de plantas ornamentales de diversas especies para la comercialización a nivel local.

➤ **Meta**

Producir 100 canastas con diversas especies ornamentales.

➤ **Metodología**

Propagación de Canastas: en la propagación de canastas se utilizaron varias especies como: centavito, listo, teléfono, begonias, colas (helechos), entre otras; para ello se colocó nylon de color negro en el fondo de las canastas y se llenaron con abono orgánico tipo bocashi el cual contenía una alta proporción de broza (hojarasca en descomposición), posteriormente se desinfectó el sustrato con una mezcla de fungicida y se procedió a la siembra de las partes vegetativas de la especies antes mencionadas. Las fertilizaciones se realizaron cada 15 días utilizando una formula completa (20-20-20) al 2% de concentración, equivalente a 20 gramos/litro de agua, para proveer a la planta de los macronutrientes necesarios para su desarrollo.

Control de Plagas y Enfermedades: para el control de plagas y enfermedades se realizaron monitoreos de forma frecuente con el propósito identificar la presencia de plagas y enfermedades.

De forma preventiva se realizaron aplicaciones de Malathión 57EC y Mancoceb para prevenir el ataque de plagas y enfermedades.

Riegos: Los riegos en las canastas se realizaron 3 veces por semana dependiendo de las condiciones climáticas.

➤ **Recursos:**

Canasta de metal, nylon negro, sustrato, material vegetativo de diversa especies, fertilizante, plaguicidas, pala, azadón.

➤ **Evaluación:**

Se produjeron 250 canastas de diversas especies ornamentales, porque al momento de desarrollar la práctica hubo demanda de canastas lo cual requirió que se incrementara la producción.

3.4 Producción de Abono Orgánico Fermentado Tipo Bocashi

➤ **Justificación**

La necesidad de reducir la dependencia por los productos químicos en la agricultura, ha motivado a buscar alternativas sostenibles y de bajo costo. Una de estas alternativas es la utilización de abono orgánico con fines de fertilización y para la elaboración de sustratos para la producción de plantas de diversas especies.

En el vivero por espacio de 4 años se ha venido incorporando abono orgánico tipo bocashi a los sustratos que se utilizan para la producción de plantas frutales y ornamentales; por lo que se hace necesario la producción continua de abono orgánico tipo bocashi.

➤ **Objetivo**

Apoyar la producción de abono orgánico tipo bocashi para la preparación de sustratos en la producción de planta ornamentales, frutales y forestales.

➤ **Meta**

Producir 100 sacos (70 libras) de abono fermentado tipo bocashi.

➤ **Metodología**

Selección y Preparación del Área: se utilizó el área bajo sombra que brindan los cítricos que se encuentran establecidos en el lugar, escogiendo lugares planos limpiando la hojarasca y malezas.

Activación de Microorganismos de Montaña (MMA): la activación de microorganismos de montaña sirvió para la aceleración del proceso de transformación que sufren los ingredientes del bocashi.

Materiales para Activación de Microorganismos.

5 Kilos de microorganismos de montaña sólidos

2 Litros de melaza

1 Tonel de 200 litros

1 Cubeta de 20 litros

1 Bolsa de malla

Se colocaron 5 kilos de MMS en una malla, se agregó al tonel, se disolvió 1 galón de melaza y se agregaron al tonel luego se llenó el tonel hasta los 200 litros de agua, se dejó reposar por periodo mínimo de 4 días y un máximo de 8 días.

Cuadro 6. Proporciones y materiales utilizados para la elaboración de aboneras.

MANEJO DE ABONERAS					
No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE	COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL
1	Sacos de hojarasca	10	35.71%	Q.5.00	Q.50.00
2	Sacos de estiércol	10	35.71	Q.5.00	Q.50.00
3	Sacos de cascarilla de arroz	4	14.29	Q.10.00	Q. 40.00
4	Galón de melaza	2	--	Q.12.00	Q.24.00
5	Litros de MMA	40	--	Q. 8.00	Q. 8.00
6	Litros de Agua	172	--	--	--
Total				Q.172.00	

Fuente: Elaboración Propia

Paso 1: Se colocó una capa de hojarasca.

Paso 2: Sobre la capa de hojarasca se colocó una capa de estiércol.

Paso 3: Se agregó la cascarilla de arroz.

Paso 4: Se diluyó 2 galones de melaza en 40 litros de MMA en un tonel de 200 litros de agua.

Paso 5: Se agregó el agua necesaria hasta completar los 200 litros.

Paso 6: Se aplicó la mezcla de microorganismos a los materiales durante el volteo y mezcla de los mismos.

Paso 7: Se voltearon los materiales para lograr una mezcla homogénea de los agregando agua para humedecerlos.

Paso 8: Se tapó con nylon por espacio de 12 días para permitir la fermentación.

Paso 9: A los 12 días de fermentación se inició con los volteos una vez por semana.

Paso 10: Después de 60 días, se dio paso al proceso de curado dejando en reposo el abono orgánico por espacio de 1 mes hasta 1 año.

Durante el proceso de preparación de controló la temperatura una vez por semana para evitar que esta sobre pase los 58 grados centígrados

➤ **Recursos**

Estiércol, melaza, hojarasca, cascarilla de arroz, agua, microorganismos de montaña activados, palas, azadón, tonel de 200 litros, cubetas, saco de malla, costales y nylon.

➤ **Evaluación**

Se produjeron 200 sacos de abono orgánico fermentado tipo Bocashi, logrando superar la meta. Esto se debe a que se tuvo disponibilidad de materiales y por la necesidad de producir una mayor cantidad de abono orgánico para la producción de plantas frutales. Es importante indicar que al abono producido se le realizaron análisis de laboratorio para determinar la disponibilidad de nutrientes, encontrando que se logró producir un abono de calidad con altas concentraciones de fósforo, potasio, magnesio, hierro y zinc.

3.5. Mantenimiento de Vivero

➤ **Justificación**

La producción de plantas frutales, ornamentales y forestales exigen un continuo mantenimiento para producir plantas de calidad, las principales actividades son: riegos, fertilizaciones, control de plagas y enfermedades. Por tal motivo es importante apoyar este tipo de actividades que permitan mejorar los procesos de producción.

➤ **Objetivo**

Desarrollar actividades dirigidas a brindar manejo y mantenimiento al vivero, para favorecer el crecimiento y desarrollo de las plantas producidas.

➤ **Meta**

Brindar manejo y mantenimiento a 10,000 plantas en el vivero.

➤ **Metodología**

Fertilización: Las fertilizaciones se realizaron cada 15 días, aplicando de forma intercalada un fertilizante de formula completa y un fertilizante a base de nitrógeno. En las plantas frutales se utilizaran concentraciones de 2 al 5 % y en las plantas ornamentales del 1%, aplicando 50 cc de la mezcla en plantas ornamentales y 100 cc de la mezcla en plantas frutales. Las fuentes a utilizadas son las siguientes: Triple 15 (15-15-15), Triple 20 (20-20-20); Polified (11-44-11), Muriato de potasio (0-0-60), Nitrato de calcio (13-0-0-26), Urea 46%.

Control de Plagas y Enfermedades: El control de plagas y enfermedades se realizó en dos etapas:

Forma Preventiva: para lo cual se realizaron aplicaciones cada 21 días de plaguicidas como: metil paration y malation en dosis de 25cc/16 litros de agua, mancoceb y oxiclورو de cobre en dosis de 100 cc por 16 litros de agua.

Forma Curativa: de acuerdo a monitoreos se establecieron la incidencia de plagas y enfermedades, donde se decidió si es necesaria la aplicación de un plaguicida.

Cuadro No. 7 . Principales plagas y enfermedades que afectan el área de vivero:

PLAGAS Y ENFERMEDADES					
PLAGAS			ENFERMEDADES		
NOMBRE	PRODUCTO	DOSIS	NOMBRE	PRODUCTO	DOSIS
Minador	Newmectin 1.8 EC	1 copa Bayer (25cc) x Bomba comercial de 16 litros.	Mal del Talluelo	Miragefe 75WP	1.50 gramos / litro de agua
				Banrot 40WP	1.50 gramos / litro de agua
				Previcur 72SL + Derosal 50SC	1 Copa Bayer (25cc)Previcur + 1 Copa Bayer (25cc) Derosal x 20 litros de agua
Escamas	Malathión 57EC	1 copa Bayer (25cc) x Bomba comercial de 16 litros.	Phytophthora (Follaje)	Phyton	1 copa Bayer (25cc) x Bomba comercial de 16 litros.
Trips	Malathión 57EC	1 copa Bayer (25cc) x Bomba comercial de 16 litros.	Mancha grasienta	Benomil	1 copa Bayer (25cc) x Bomba comercial de 16 litros.
Zompopos	Methilparathión	Aplicación directa en las troneras.	Fumagina	Oxicloruro de Cobre	1 copa Bayer (25cc) x Bomba comercial de 16 litros.
Gusano Telarañero	Malathión 57EC	1 copa Bayer (25cc) x Bomba comercial de 16 litros.			
Pulgones	Malathión 57EC	1 copa Bayer (25cc) x Bomba comercial de 16 litros.			
Grillo	Malathión 57EC.	1 copa Bayer (25cc) x Bomba comercial de 16 litros.			

Fuente: Elaboración Propia

Control de Malezas: el control de malezas se realizó de forma manual utilizando herramientas de labranza como rastrillos, azadín, azadón y mache

➤ **Recursos**

Para la realización de las actividades antes mencionadas se utilizaron mangueras, escobas metálicas, rastrillos, carretilla, azadón, estacas, pitas, fertilizantes, tonel, recipientes varios y plaguicidas de ser necesario

➤ **Evaluación**

Se realizaron aplicaciones de plaguicidas de Malathión 57 EC y Parafos 48 EC, de forma preventiva, además de realizar monitoreos periódicos (15 días), donde se detectaron principalmente el ataque de Zompopos, Minador, Mal del talluelo y Phytophthora, donde se realizaron aplicaciones de Parafos 48 EC, Newmectin 1.8 EC y Barot 40 WP y Cupravit azul 35 WP, hasta erradicar el ataque.

4. CONCLUSIONES

- La producción de patrones de mango criollo requiere de la ejecución de diversas actividades como: recolección y selección de la semilla, preparación de semilleros, trasplante y mantenimiento de las plantas para favorecer su desarrollo; las cuales deben realizarse oportunamente y eficientemente para obtener patrones de calidad.
- La enfermedad de mayor importancia económica en la producción de patrones de cítricos es la conocida como “Mal del Talluelo” provocado por un complejo de hongos (*Phytophthora sp.* y *Fusarium sp.*), la cual provoca graves pérdidas por la muerte de plantas en la fase de semillero y en las etapas iniciales de desarrollo de las plantas.
- La producción de abono orgánico es una de las actividades principales que se desarrolla en el vivero, siendo componente esencial de los sustratos utilizados para la producción de plantas frutales, ornamentales y forestales en el vivero.
- Un aspecto agronómico importante para la producción de plantas ornamentales en canasta es el sustrato, el cual influye de forma directa en el crecimiento y desarrollo de las plantas.
- La plaga de mayor importancia económica en el vivero la constituye el zompopo (*Attas sp.*) la cual ataca las plantas en diversas etapas de desarrollo ocasionando graves daños o la muerte de la planta.

5. RECOMENDACIONES

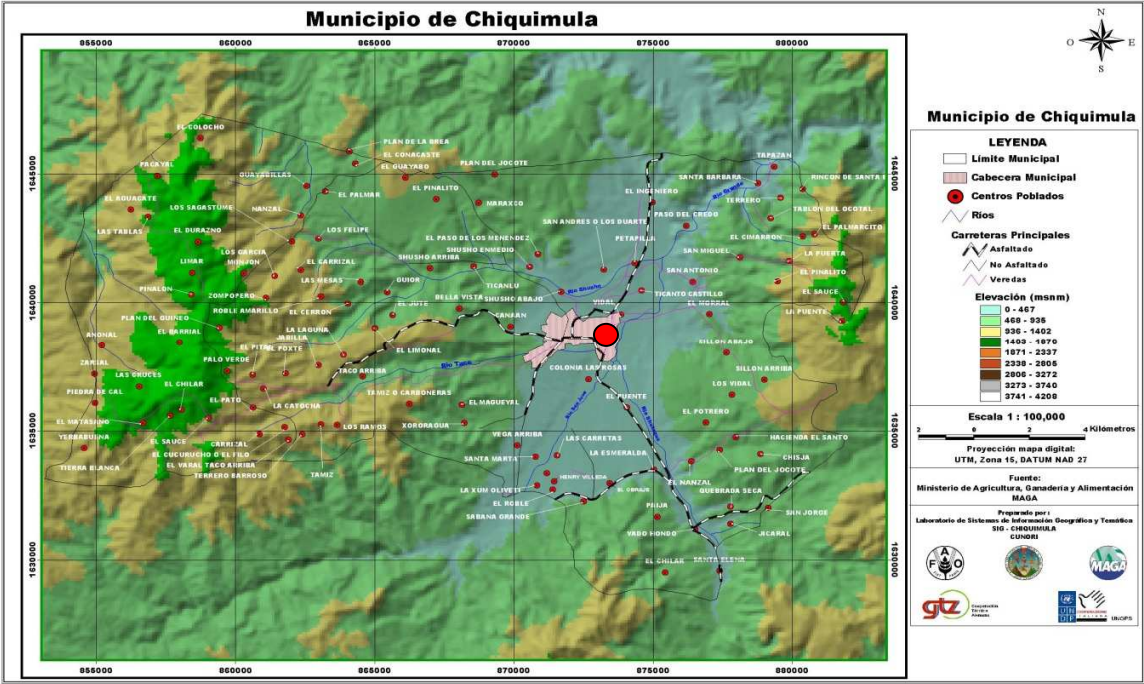
- Al momento de realizar la siembra de mango se deben considerar las siguientes prácticas agrícolas: seleccionar la semilla con base a su densidad, tratar la semilla con un fungicida de contacto, colocar la semilla con la parte cóncava hacia abajo, colocar una cubierta orgánica al semillero y aplicar riego de forma continua evitando el exceso.
- En la producción de patrones para cítricos *Citrus macrophylla wester*, para prevenir la incidencia de enfermedades como Mal del Talluelo, producida por hongos del suelo como *Phytophthora sp.* y *Fusarium sp.*, es necesario controlar los niveles de humedad mediante el riego y la penetración de los rayos directos del sol en el semillero, además de quitar oportunamente la cobertura después de la germinación, mientras que se deben establecer aplicaciones preventivas (cada 15 días), de fungicida de amplio espectro.
- Se deben de utilizar nuevos materiales de desechos orgánicos para la elaboración de nuevos sustratos de abono que integren nutrientes y minerales diversos en su contenido que ayuden a minimizar los costos por aplicaciones de fertilizantes químicos.
- El sustrato más recomendado para la producción ornamental de canastas, es la broza, por las características de materia orgánica que esta aporta a la planta además de favorecer el manejo de la misma.
- El control de plagas y enfermedades debe realizarse en las fases de prevención, que consiste en la aplicación periódica de agroquímicos preventivos como Methil parathión, malathión, mancoceb y oxicloruro de cobre, y de curación, de acuerdo a los monitoreos periódicos e incidencias de plagas y enfermedades hasta erradicarlo.

6. BIBLIOGRAFIAS

1. Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 24 p.
2. CUNORI (Centro Universitario de Oriente, GT). 1992. Registros climáticos de la estación climatológica de 1992. Chiquimula, GT. Sin publicar.
3. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1987. Mapa cartográfica de la república de Guatemala; hoja cartográfica. Chiquimula no. 2260-2. Escala 1:50,000. (Serie E 750).
4. Moscoso Vidal, M. 2003. Informe de servicios realizados en el área del vivero del Centro Universitario de Oriente. Informe PPS Agr. Chiquimula, GT, USAC - CUNORI. 25 p.
5. Palma Rueda, R. 2001. Diagnóstico y servicios realizados en las dos áreas de producción agrícola del Centro Universitario de Oriente. Informe EPSA. Chiquimula, GT, USAC - CUNORI. 50 p.
6. Romero Payes, LA. 2003. Informe de servicios realizado en las áreas de producción agrícolas del Centro Universitario de Oriente, Chiquimula, Guatemala. Informe EPS Agr. Chiquimula, GT, USAC – CUNORI. 7 p.
7. Simmons, CS; Tarano, JM; Pinto, JM. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. P Tirado Sulsona. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra. 1,000 p.
8. Standley, PC. 1946. Flora of Guatemala. EE.UU., Chicago Natural History Museum. 24 v.

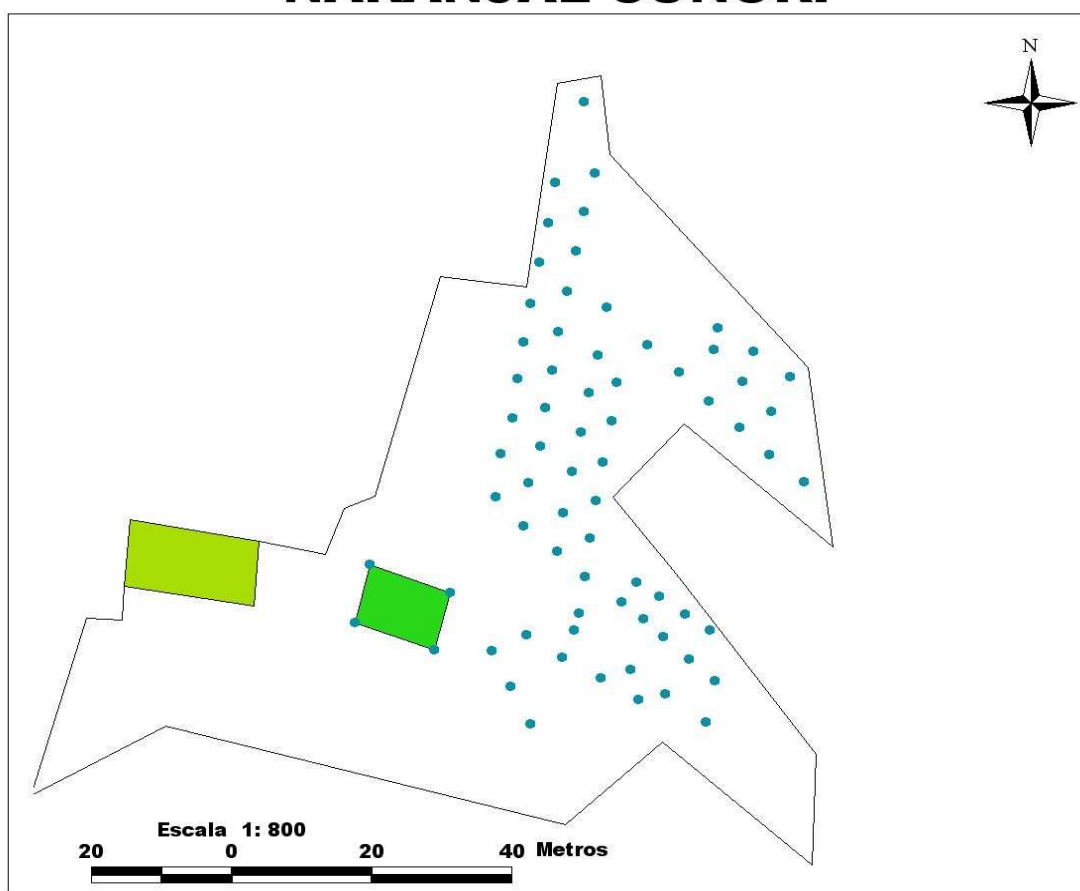
ANEXOS

Anexo 1 . Ubicación Geográfica del Centro Universitario de Oriente.



**Anexo 2. Coordenadas de los puntos del perímetro del área del vivero el Centro
Universitario de Oriente**

NARANJAL CUNORI



-  Perimetro naranjal
 -  Naranjal
 -  Casa malla 2
 -  Casa malla 1
- Area: 0.56 Has

Proyección Mapa digital:
DATUM WGS 84



Preparado por:
Centro Universitario de Oriente
Laboratorio de Sistema sde Información Geográfica y Temática
SIG - CHIQUIMULA

ANEXO 3. Actividades desarrolladas durante el Ejercicio Profesional Supervisado.



Fig. 1. Mezcla de materiales para sustrato en producción de patrones de mango.



Fig. 2. Llenado de bolsas para la producción de patrones de mango.



Fig. 3. Escarificación de semilla de mango



Fig. 4. Desinfección de semilla de mango



Fig. 5. Siembra de mango



Fig. 6. Mango 15 días.



Fig. 7. Extracción de semilla de macrophylla



Fig. 8. Siembra de macrophylla



Fig. 9. Citrus macrophylla wester (plántulas)



Fig. 10. Trasplante de macrophylla



Fig. 9. Producción de Canastas, centavito



Fig. 10. Producción de canastas, begonias.



Fig. 11. Microorganismos de montaña



Fig. 12. Preparación de MM



Fig. 13. Mezcla de materiales para Abonera



Fig. 14. Aplicación de MM



Fig. 15. Toma de temperatura en aboneras



Fig. 16. Producción de abono orgánico Bocashi



Fig. 17. Riegos (Mango)



Fig. 18. Control de plagas (mango)



Fig. 19. Control de enfermedades (macrophylla)



Fig. 20. Fertilizaciones



MANUAL TECNICO

ESTABLECIMIENTO EN VIVERO DEL CULTIVO DE MANGO

(Mangífera Indica)



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE AGRONOMIA



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Oriente –CUNORI-
Carrera de Agronomía

Ejercicio Profesional Supervisado
Luis Rolando Rosales
Tecnico en Producción Agrícola
Autor

Revisión:
Ing. Agr. José Ramiro García Alvarez
Ing. Agr. José Angel Urzua

Chiquimula marzo del 20011.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agreda Rodríguez, MA. 2009. Propagación de mango (en línea). M.Sc. Fruticultor. Guatemala, USAC. 45 p. Consultado 22 feb. 2011. Disponi- bles en: [http:// www.cadenahortofructicola.org/admin/ bibli/530mango_patrones_propagacion.pdf](http://www.cadenahortofructicola.org/admin/bibli/530mango_patrones_propagacion.pdf)

PROFRUTA (Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria, GT). 2003. Manual consideraciones sobre el cultivo de mango para exportación en Guatemala. Guatemala. 90 p.

_____. 2000. Manual de vivero comercial de mango (*Mangifera indica*). Guatemala. 23 p.

Avilan, LA.; Rengifo, C. 1990. El mango. Venezuela, Editorial América, C.A. 401 p.

CONTENIDO	INTRODUCCIÓN	PAGINA
INTRODUCCIÓN		i
CAPITULO I		
1.1 Generalidades		1
1.2 Historia del Mango en Guatemala		1
1.3 Regionalización del cultivo en Guatemala		3
1.4 Origen del Cultivo		4
1.5 Clasificación Botánica		4
1.6 Ubicación y Características Climatológicas		5
1.7 Requerimientos Agroclimáticos		6
1.8 Variedades Potenciales en Guatemala		7
CAPITULO II		
2.1 Propagación		10
2.2 Colecta de Semilla		11
2.3 Preparación de la Semilla		11
2.4 Preparación de Semilleros		16
2.5 Siembra		17
2.6 Llenado de Bolsa		18
2.7 Trasplante		21
2.8 Riego		21
CAPITULO III		
3.1 Principales funciones de los Elementos Nutritivos		
En la planta de Mango		22
3.2 Fertilización de Mango en Almacigo		23
CAPITULO IV		
4.1 Control de Plagas y Enfermedades		24
CAPITULO V		
5.1 Tipos de Propagación		26
5.2 Tipos de Injerto Utilizados		28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		30

INTRODUCCION

Actualmente el cultivo de mango en nuestro país se ha convertido en una creciente y prometedora actividad que beneficia a productores y viveristas de la región ofreciendo una buena alternativa de producción.

En la región se localizan microclimas secos los cuales representan zonas de mucho potencial de siembra para el cultivo de mango, en el área de Chiquimula se establecen alrededor de 46 hectàreas cultivadas con la variedad Tommy Atkins que representa junto con otras variedades de mango el 0.58% de la producción nacional del mismo. (PROFRUTA).

El Vivero de la carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente, contempla dentro de sus actividades principales la producción de distintas variedades de mango, convirtiéndose en una potencialidad para el mercado regional, donde la demanda del mismo exige una producción continua.

El manejo agronómico que se realiza en la producción y propagación de mango dentro del vivero, genera una producción aproximada de 5,000 plantas al año, considerando actividades de semillero, trasplante, manejo de patrones y finalmente la etapa de injerto la cuál culmina luego de 10 a 12 meses después de la primera etapa, sin embargo para ello se debe considerar una alta producción de patrones de los cuales se pueda disponer y utilizar para mantener una continua y prolongada producción de mango injertado principalmente de la variedad Tommy Atkins, que es la mas exigente en el mercado local y regional.

Del patrón o portainjerto establecido dentro de vivero depende directamente la producción de mango para la venta, en donde dichos patrones deben tener buena adaptación a las condiciones de clima y suelo, tolerantes y que induzcan a una rápida entrada en producción.

En la región el patròn más utilizado para mango es el conocido como mango criollo que posee características de resistencia, tolerancia, adaptabilidad y poliembrionia la cuál asegura la deseable homogeneidad de los mismos.

El presente trabajo se realiza con el fin de dar a conocer el procedimiento y técnicas que se utilizan para la producción y propagación de patrones de mango desde el momento de la recolección de la semilla hasta la fase de planta terminada o listas para su comercialización y/o siembra en campo definitivo.

Injerto de Yema terminal o púa

Consiste en colocar en la parte terminal del portainjerto el extremo terminal de una vareta de la cual se han seleccionado yemas funcionales.

La vareta debe de ser del mismo diámetro del portainjerto para obtener mejor prendimiento. Se usa como injerto una vareta o púa que se obtiene de una rama terminal ni muy leñosa ni muy tierna. A esta rama se le eliminan las hojas con una navaja, dejando aproximadamente medio centímetro de los pecíolos.

La rama terminal de la que se obtienen las varetas o púas se fracciona, dejándole 4 a 5 yemas por vareta.

En el Portainjerto de 30 a 35 cms. mínimo de altura, se corta la punta en ángulo recto respecto al eje principal, luego se hace una abertura vertical en el centro (médula) aproximadamente de dos centímetros.

Posteriormente en el extremo basal en la parte terminal de la vareta de la cual se ha seleccionado las yemas terminales, se hace dos cortes lisos a los lados, de la misma longitud de la incisión hecha en el portainjerto que este la forma de cuña, de tal manera que penetre en la hendidura para que coincida con el corte del portainjerto o patrón.

Con una cinta de plástico (polietileno morado o transparente) se amarra fuerte los dos cortes para mantenerlos juntos mientras pega y se forme callo.

Para evitar la deshidratación y mantener la humedad de los tejidos de injertación y obtener un mejor prendimiento se tapa el injerto con una bolsa plástica y luego se cubre con una bolsa de papel tonel fin de mantener la humedad constante y disminuir la luz. A los 15 a 20 días de haber realizado la injertación se retiran las bolsas y la cinta y se aplica un fungicida protestante.



Diagrama del injerto de púa

5.2 TIPOS DE INJERTO UTILIZADOS

Injerto lateral o de aproximación:

Este método consiste en colocar un pedazo de vareta que tiene de 4 a 5 yemas en estado latente, sobre el portainjerto de buenas características.

El primer corte se realiza horizontalmente en la parte media del tallo del portainjerto con una inclinación aproximada de 45 grados y el segundo corte a unos 3 o 5 cms. Arriba del primero y se sigue hacia abajo hasta que se intercepta el primer corte y se remueve el pedazo de corteza.

Inmediatamente se reemplaza la porción de tallo cortada en el portainjerto por el pedazo de vareta procedente del árbol deseado, que tiene entre cuatro a cinco yemas, obtenido mediante un corte similar al del portainjerto.

Si los dos cortes se han hecho de la misma forma y tamaño, se obtendrá un ajuste adecuado y un buen prendimiento.

Para sostener las yemas adheridas a la vareta, se utiliza una cinta plástica con la cual se hace el amarre de toda el área correspondiente a las yemas se mantiene por 15 a 20 días y se procede a desvendar.

Cuando se forma el callo y el injerto ha pegado se procede a despatronar o cortar el portainjerto por encima de la unión para estimular el crecimiento de las yemas, aplicando un fungicida para asegurar la sanidad y evitar el daño de patógenos, se realiza aproximadamente a los 10 días de haber desvendado.

Es muy importante conducir el injerto en forma vertical, con un solo eje, utilizando tutor o aprovechando el mismo porta injerto.

Los portainjertos o patrones injertados en vivero se deben de colocar bajo techo para evitar daños causados por el agua de lluvia en caso de ser necesarios, se debe de evitar que se humedezca el sitio donde se pegaron los tejidos.



Diagrama del Injerto de Yema Lateral

CAPITULO I

1.1 GENERALIDADES

El Mango (*Mangifera indica L.*) es una fruta dulce, jugosa y fragante. Los frutos son nutritivos y tienen formas y colores atractivos. Hay distintas variedades con diferentes propiedades y cada uno atrae por sus características, convirtiéndose en una fruta muy popular a nivel mundial, con un gran potencial de mercado. Cuando esta inmaduro (verde) el mango puede degustarse como ensalada y preservarse congelado, cuando este madura puede ser procesado en jugo, pulpa, puré, néctar, mermelada, jalea, tajadas de mango enlatado, helado, dulce de mango, pasteles o pan de mango.

Es considerada originaria de Asia, posiblemente de India o Malasia, de donde se ha difundido a todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo. En su mayor parte partiendo de plantas francas, desarrollándose variedades propias que se han adaptado a las condiciones particulares de cada región. Es una fruta que en países tropicales se considera de mayor importancia que la manzana y la pera.

1.2 HISTORIA DEL CULTIVO DE MANGO EN GUATEMALA

Desde 1970 hasta 1989 se habían establecido en Guatemala alrededor de 1,768 has de mango. En tan solo siete años se cultivaron 5,224 has, que representan un incremento casi el doble respecto a lo establecido en 20 años de historia del cultivo. Esto denota la importancia que apenas el cultivo ha comenzado a alcanzar.

En 1987 se prohíbe la importación de mango a EEUU, por rescindir el uso del fumigante Bromuro de Methilo, quedando cuarentenada esta fruta por el complejo de moscas de la fruta.

En 1988, a través de la Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales, Sección Agrícola se forma la Comisión de Productores y exportadores de mango para ejecutar el proyecto de investigación que se presenta al USDA, para la aprobación de tratamiento hidrotérmico.

En 1989 los productores y exportadores de mango, muy bien encaminados, tratan de formar una empresa que instale la planta de tratamiento hidrotérmico y poder exportar a los Estados Unidos.

En 1990 el MAGA promueve la siembra del cultivo del mango a través del Programa MOSCAMED, sección de Fruticultura.

En 1991 Se inician experimentos con Paclobutrazol, para inducción temprana de la floración.

En 1993 se aprueba el tratamiento hidrotérmico en mango, como tratamiento cuarentenario para moscas de la fruta y se abre nuevamente la exportación al mercado de los EEUU.

No solamente la actividad productiva ha crecido, sino también la actividad comercial. En 1993 Genexsa estableció la primera planta de tratamiento hidrotermico que permitió nuevamente exportar mango hacia los Estados Unidos. Cabe mencionar que en años anteriores hubo experiencias de exportación a Estados Unidos y Europa de diferentes empresas sin que representaran volúmenes importantes.

En 1994 comenzó a operar, Frutiereu, la segunda planta de tratamiento hidrotérmico localizada en Retalhuleu. Para 1995 comenzaron a operar dos nuevas plantas de tratamiento hidrotérmico, Las Frutas y Frutico; y en 1996, Villa Aurora.

Esta situación ha cambiado totalmente el panorama del cultivo de mango en Guatemala. La creación de oportunidades de vender el producto por otra parte de los productores ha comenzado a generar expectativas que desencadenarán en una catálisis para el establecimiento de nuevas áreas.

En el cuadro 1, pueden observarse el costo de producción, los principales departamentos productores, las áreas de cosecha, la producción en toneladas métricas y el rendimiento en toneladas por hectárea en los años de 2002 al 2009.

Cuadro 1. Producción de Mango en Guatemala

AÑO CALENDARIO	AREA COSECHADAS (HECTÁREAS)	PRODUCCION (TONELADAS METRICAS)	RENDIMIENTO (TONELADAS / HECTAREA)
2002	11,759.30	100,345.13	8.58
2003	11,759.30	89,877.44	7.64
2004	11,795.00	93,415.26	7.92
2005	11,795.00	91,897.13	7.79
2006	13,195.00	105,130.00	7.97
2007	12,861.10	110,450.27	8.35
2009	13,230.00	111,130.67	8.40
P/Cifras preliminares E/ Cifras estimadas			
COSTOS DE PRODUCCIÓN			
Establecimiento Q.18,204/Ha.			
PRINCIPALES DEPARTAMENTOS PRODUCTORES			
De acuerdo con el IV Censo Nacional Agropecuario, el 62% del área sembrada a nivel nacional se encuentra concentrada en 4 departamentos:			
Retalhuleu (32.56%), Santa Rosa (12.48%), Suchitepéquez (9.59%) y Jutiapa (7.19%)			

FUENTE: BANCO DE GUATEMALA – MAGA 2009

Ventajas de la Injertación:

Entre las múltiples ventajas de esta técnica, se señalan las siguientes: a través de una adecuada selección del portainjerto se puede obtener una mejor adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y clima; se logra mayor uniformidad en la calidad del fruto y época de producción, así como árboles con garantía varietal y con homogeneidad y se obtiene combinaciones resistentes ó tolerantes a enfermedades y plagas; se asegura el material que se desea reproducir y además, en algunas partes del mundo se ha comprobado que por medio de la injertación se puede transmitir el estímulo floral.

Recomendaciones para un buen prendimiento:

- El injertador debe de trabajar con las manos limpias y la herramienta bien desinfectada cada vez que realice un injerto, empleando cloro (5 partes de cloro por 100 de agua).
- Utilizar patrones o porta injertos y yemas de la misma edad.
- Prevenir el ataque de enfermedades aplicando un programa de prevención para hongos e insectos.

Condiciones del portainjerto para su injertación:

Es necesario acudir al injerto sobre patrón poliembriónico tanto en cultivares monoembriónicos como poliembriónicos, ya que se reduce la fase juvenil facilitando una precoz entrada en producción.

La injertación se hace cuando los portainjertos tienen tallos con un diámetro mínimo de 1.0 a 1.5 centímetros. Es conveniente injertar en las horas más frescas del día, para evitar las altas temperaturas que inhiben el prendimiento del injerto, la altura de injertación mínima es de 30 cms

CAPITULO V

5.1 TIPOS DE PROPAGACIÓN

Propagaciòn Sexual:

La propagación por este medio es una práctica muy común en virtud de su facilidad y bajo costo a través del cual, se obtiene árboles a " pie franco”. Con la excepción de las plantas proveniente de semillas poliembriónicas cuyos descendientes son fieles al tipo de la planta madre, las que provienen de semillas monoembriónicas (Ej.: Tommy Atkins), se sabe presentan gran variabilidad.

La propagación del mango por medio de semillas sólo se justifica, cuando el objetivo perseguido es la multiplicación de variedades poliembriónicas, o la producción de portainjerto para injertación.

Propagaciòn Asexual:

Se emplean varios métodos asexuales ó vegetativos, entre los cuales, se destacan: injertación, estacas, acodo aéreo y el cultivo de tejidos. Debido a que la injertación es la más utilizada en nuestro medio, en esta oportunidad nos referiremos principalmente a ella.

Injertaciòn:

La injertación es una multiplicación de tejidos de la planta con madurez intermedia, que permite dar origen a otra planta con las mismas características del árbol de la cual se tomo la yema o tejido; es decir, el árbol obtenido por vía vegetativa conserva las cualidades de producción, tolerancia a enfermedades y plagas y, otras características de la planta madre.

En otras palabras este procedimiento consiste en fijar un trozo vivo de una planta, provisto de una ó más yemas, sobre otra distinta para que ambas partes se suelden y formen una unidad.

La propagación por injerto es el único sistema utilizado a nivel comercial por los viveristas de todo el mundo.

1.3 REGIONALIZACION DEL CULTIVO EN GUATEMALA

El país posee grandes extensiones ecológicamente aptas para el cultivo de mango, principalmente en la región suroccidental donde se encuentra el 56.94% de las áreas cultivada a la fecha. El 8.17% se encuentra establecido en la región Nororiental del país en donde se localizan microclimas secos como, El progreso, Zacapa y Chiquimula siendo estas zonas de mucho potencial de siembra. En el cuadro 2, se detalla la situación de extensión de siembra del cultivo, la zona geográfica, el número de fincas cultivadas y las variedades establecidas en nuestro país.

Cuadro 2. Área del Cultivo de Mango en Guatemala

Zona Geográfi- ca	Núme- ro de Finca	Tommy Atkins	Amatillo Hecta.	Otras Hecta.	Total Hecta.	% Depto.	% Región
Región Nororiental							8.17
Chiquimula	12	46.8	0.0	0.5	47.5	0.58	
Progreso	34	233.1	0.0	3.0	236.1	2.91	
Zacapa	75	349.6	11.2	19.1	379.8	4.68	
Región Suroriental							34.78
Escuintla	68	949.4	29.0	0.0	978.4	12.5	
Jutiapa	37	165.6	76.5	29.0	271.1	3.34	
Sta. Rosa	64	465.0	1,038.5	71.5	1,575.0	19.40	
Región Suroccidental							56.94
Quezaltenango	6	446.9	0.0	0.0	446.9	5.50	
Retalhuleu	41	2,977.4	0.0	42.9	3,030.3	37.2	
San Marcos	18	485.5	0.0	0.0	485.5	5.98	
Suchitepéquez	37	634.3	0.0	26.7	660.9	8.14	
Región Occidental							0.10
Huehuetenango	3	8.0	0.0	0.0	8.0	0.10	
Región Norte							0.01
Petén	396	6,761.5	1,165.9	192.6	8,120.0	100.00	
Totales	396	6,761.5	1,165.9	192.6	8,120.0	100.00	100.00

FUENTE: CENSO DE PRODUCTORES DE PROFRUTA 2001

1.4 ORIGEN DEL CULTIVO

Se considera originario del sur de Asia, posiblemente India o Malasia. Ha sido cultivado desde la antigüedad en Asia, hasta el punto que se le menciona dentro de la historia del Budismo (unos 4,000 años A.C.), más de 1,000 variedades pueden encontrarse hoy día en ese país.

Su cultivo se ha difundido por todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo. En la mayor parte de las zonas partiendo de plantas francas, se han desarrollado variedades propias que se han adaptado bien a las condiciones particulares de cada región.

El mango es una fruta importante en los países tropicales de todo el mundo. En los trópicos es probablemente de mayor importancia que la manzana y la pera en los países de clima templado.



1.5 CLASIFICACION BOTANICA

CLASE	Dicotiledónea
SUBCLASE	Archichlamydeae
ORDEN	Sapindales
SUBORDEN	Anacardiineae
FAMILIA	Anacarddiaceas
GENERO	Mangifera
ESPECIE	Indica

Las plantas de mango están consideradas dentro de las siempre verdes. Su desarrollo es variable dependiendo del tipo de reproducción (a pie franco o injerta), de la variedad y de las condiciones agro climáticas.

Cuadro 6 . Plagas importantes en el cultivo de Mango

Nombre	Daño Ocasionado	Control	Época de Incidencia
Ácaros	Raspado de las hojas nuevas y en las yemas	Azufre y Fenthion	Periodo de escasez de precipitación
Escamas	Por tener un aparato bucal de chupadores (estilete), este al introducirlo para alimentarse de la savia, deja un daño en la planta que puede ser la puerta de entrada a enfermedades	Aceite Blanco o Tionil	Antes de las lluvias
Áfidos	La parte aérea de las plantas (hojas nuevas)	Pirimicarb (Pirimor) Metanil (Lebaicid)	Periodo de poca lluvia.
Perforador de la hoja	Perfora las hojas nuevas dañando el área foliar, por lo que el proceso de fotosíntesis puede realizar en su plenitud. (Si la incidencia es muy alta)	Dipterex	Antes del inicio de lluvias

Cuadro 7. Enfermedades importantes en el cultivo de Mango

Nombre	Daño o síntoma	Control	Incidencia
Agalla (Fusarium decemcellulare)	Malformación o proliferación de yemas en la zona apical de las ramas o de crecimiento de la planta.	Podar, quemar, y eliminar plantas. Químico: Benlate o cúprico	Puede transmitirse por semillas
Antracnosis (Colletotrichum gloesporioides)	Daño en el follaje: Manchas oscuras en forma irregular ubicadas en el ápice, borde o centro de las hojas.	Benomil, clorotalonil, hidroxido de cobre, Mancozeb, Cuprosoi, Dithane M-45	Alta humedad relativa y zonas lluviosas
Cercosporiosis (Cercosporas mangui-fera)	Manchas irregulares sobre las hojas, color pardo oscuro y rodeado de una aureola amarilla	Cobre, Zinc, Magnesio	Inicio de lluvias
Fumagina (Capnodium sp.)	Se manifiesta en forma de una película negra que recubre las hojas impidiendo la normal fotosíntesis.	Cobox , Dithane M - 45 + Malation	Época de lluvia y alta humedad
Ceniza o mildiú polvoriento (Oidium mangui-fera)	Daños en las hojas nuevas y yemas.	Azufre mojable 80% Karathane o morestan	Esta ubicada en casi todos los huertos de mango. Humedad relativa

CAPITULO IV

4.1 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En las plantas jóvenes de mango es común el ataque de insectos masticadores y chupadores como grillos (*Gryllus* sp.), tortuguillas (*Diabrotica* sp.), chicharritas (*Empoasca* sp.), escamas (*Aulacaspis* sp.) y pulgones (*Aphis* sp.) a los cuales se les puede combatir con aplicaciones de malathion en las dosis comerciales



Gryllus sp.



Escama (Aulacaspis sp.)



Empoasca sp.



Aphis sp.



Diabrotica sp

1.6 UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

En Guatemala el cultivo mango puede ubicarse geográficamente en zonas potenciales para su producción, tales como las localidades que se ubican entre 0 a 200 msnm, la cuales pueden incrementarse al difundir el mango de pashte y áreas secas comprendidas en los departamentos de Zacapa, Chiquimula, El Progreso, Jutiapa y Baja Verapaz.

El área de influencia para establecer plantaciones de mango en Guatemala, comprende las siguientes zonas de vida.

Monte Espinoso Subtropical



Esta abarca desde El Jicaro en el valle del Motagua, hasta el Tempisque, cruzando hacia la Fragua, Zacapa, hasta llegar a Chiquimula.

La superficie total de esta zona de vida es de 928 Km. cuadrados aproximadamente.

Valle del Motagua

Bosque seco sub tropical.

Abarca una faja angosta de unos 3 o 5 Km. en el litoral del pacífico, que va desde la frontera con México hasta las cercanías de Las Lisas, en el canal de Chiquimulilla. Luego se encuentra un área que rodea el monte espinoso en el valle del Motagua, que va desde las ruinas de Mixco, hasta río El Lobo sobre la ruta al Atlántico; baja al sur por el Valle de Jocotán y Camotán. También tenemos pequeñas áreas en el valle de Salama en Baja Verapaz y de Rabinal y Cubulco en el mismo departamento. También algunos valles d el Noroeste de Huehuetenango. La superficie total de esta zona de vida es de 3,964 Km. cuadrados aproximadamente.



Bosque Húmedo Subtropical (cálido)

Esta zona de vida es un segmento del húmedo Subtropical. La zona comprende una faja de 10 a 22 Km. De ancho, que va desde El Salvador a México en la costa sur. También comprende la parte norte del Petén. La superficie total de esta zona de vida es de 27,000 km cuadrados aproximadamente.

1.7 REQUERIMIENTOS AGROCLIMATICOS

El cultivo del mango es por excelencia, una planta adaptada a las condiciones tropicales o sub-tropicales. El clima influye en el momento de la floración, y principalmente en la época de la maduración y cosecha.

Las alturas recomendables para la siembra de mango es de 0-250 msnm con temperaturas que oscilan entre 25-30°C, prefiriendo una media de 26°C; y una precipitación pluvial promedio anual de 1,000 mm, sin embargo, con riego puede cultivarse en áreas menores de 600 mm. En regiones mayores de 2,500 mm/año el manejo del cultivo se dificulta principalmente en el control de plagas, enfermedades e inducción floral. El rango máximo no es tan determinante, pero si es indispensable que se marque una temporada seca en los meses de noviembre a abril, que coincida con la floración y cosecha del mango.

En cuanto a su requerimiento de suelos, se puede considerar poco exigente, se le encuentra vegetando en buenas condiciones en gran variedad de suelos, inclusive en aquellos que otros frutales fracasarían.

En lo que si es exigente es en cuanto a drenaje, en terrenos muy húmedos la planta puede tolerarlos, pero no fructificará o lo hará con problemas. Prospera bien en suelos ligeros o pesados, y únicamente tiene dificultades en los muy delgados, prefiriendo suelos francos medianamente profundos.

Se considera necesario un período de sequía antes y durante la floración. Si existen demasiadas lluvias continuas y condiciones de humedad favorables, el crecimiento vegetativo se mantendrá durante todo el año, lo cual dará como resultado un gran desarrollo, pero poca fructificación, que además dificulta el control de plagas.

Cuadro 3. Requerimientos Edáficos del Cultivo de Mango

SUELO		CLIMA	
Ph	5.5 a 6.5	Precipitación	800 a 1,000 mm/año
Textura	Franco Arenosa	Temperatura	25 a 30 de media anual
Profundiad	Mayores de 0.5 m.	Altitud	0 a 200 msnm
Pendiente	Menor del 30%	Viento	Susceptible a vientos fuertes
Drenaje	Bueno		

Fuente : PROFRUTA

La aplicación de fertilizante en patrones de mango, consiste principalmente en aplicaciones de fertilizantes completos, especialmente ricos en fósforo, considerando también suministrar elementos menores a las plantas jóvenes por medio de aspersiones, para corregir deficiencias de dicho elementos especialmente zinc. En el área de vivero se utiliza un programa de fertilización el cuál inicia 20 días después del trasplante cuando la planta ha superado el estrés del trasplante, cuyas concentraciones de fertilizante van desde el 1 al 6%.

Cuadro 5. Fertilización de Mango (*Mangífera Indica*) en almácigo.

No. de Aplica-ción	Tiempo de Aplicación	Concentración	Gr/lts	Formula
1	20 DDT	1%	10	11-44-11
2	35 DDT	1%	10	11-44-11
3	50 DDT	1%	10	46-0-0
4	65 DDT	2%	20	20-20-20
5	80 DDT	2%	20	11-44-11
6	95 DDT	2%	20	46-0-0
7	110 DDT	3%	30	20-20-20
8	125 DDT	3%	30	11-44-11
9	140 DDT	3%	30	46-0-0
10	155 DDT	4%	40	20-20-20
11	170 DDT	4%	40	46-0-0
12	185 DDT	4%	40	20-20-20
13	200 DDT	5%	50	46-0-0
14	215 DDT	5%	50	20-20-20
15	230 DDT	5%	50	46-0-0
16	245 DDT	6%	60	20-20-20
17	260 DDT	6%	60	46-0-0
18	275 DDT	6%	60	20-20-20

Fuente: Unidad de Vivero Cunori

CAPITULO III

FERTILIZACIÓN

3.1 PRINCIPALES FUNCIONES DE LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS EN LA PLANTA DE MANGO.

Cuadro 4. Funciones de los Nutrientes en las Plantas

ELEMENTO	FUNCION
Nitrógeno	Mayor vegetación y crecimiento. Es componente de aminoácidos, proteínas, otros compuestos nitrogenados, vitaminas y pigmentos.
Fósforo	Aumenta la formación de raíces y aumenta el contenido de aceite, carbohidratos y proteínas. Además forma parte de los componentes energéticos de la planta (ATP).
Potasio	Estimula la vegetación y crecimiento, aumenta el contenido de carbohidratos, proteínas, aumenta la resistencia a sequías, heladas, plagas y enfermedades.
Calcio	Estimula el desarrollo de las raíces y de la estructura de las paredes y membranas celulares. Se presenta en la formación de células nuevas. El calcio se encuentra en la pared celular en forma de pectato de calcio contribuyendo a la rigidez de la misma.
Magnesio	Colabora en la absorción del fósforo, constituyente de la clorofila y el mayor activador de enzimas.
Azufre	Forma parte de los aminoácidos, cisteína, cistina, metionina y taurina.
Hierro	Fijación del nitrógeno e indispensable para la formación del pigmento verde o clorofila.
Manganeso	Activador de enzimas, ayuda en la síntesis de clorofila.
Cobre	Aumenta la resistencia a algunas enfermedades.
Molibdeno	Fijación del nitrógeno y el aprovechamiento de los nitratos.
Zinc	Está relacionado directamente en sistemas de enzimas que regulan diversas actividades metabólicas, principalmente de crecimiento vegetal, debido a su participación en la biosíntesis de alguna fitohormona, las auxinas.
Boro	Colabora con el calcio.

1.8 VARIEDADES POTENCIALES EN GUATEMALA

A continuación se presenta una breve descripción de las variedades aceptadas en el mercado internacional y son de importancia comercial para Guatemala.

HADEN: Se originó de la variedad del grupo Hindú Mulgoba, por cruzamiento natural, en Florida (USA) y fue fijada por injerto en 1910. Presenta frutos de tamaño medio a grande, hasta con 14 cm de largo y 680 g de peso. De forma ovalada a redondeada, color amarillo vivo, con manchas púrpuras y numerosas lenticelas blancas. La base es redondeada, con pedúnculo inserto en la región central, ápice redondeado y pico comprimido; su cáscara es gruesa, lisa, firme y para fácilmente de la pulpa, firme con pocas fibras finas, principalmente alrededor del hueso (semilla) y de color amarillo naranja. Hueso oblongo, con muchas fibras y venas salientes en posición transversal al eje; semilla monoembrionica. No es resistente a la antracnosis y los árboles tienden a crecer mucho en forma abierta y a presentar una alternancia acentuada.



IRWIN: Originada de una semilla de variedad *Lippens* plantada en Miami en 1939. Presenta frutos de forma ovoide, ligeramente comprimidos lateralmente, tamaño de mediano a pequeño, de 225 a 340 g de peso, pudiendo alcanzar 450 g. su color básico es el rojo claro, con manchas rojas más oscuras; las lenticelas son pequeñas y blancas. Su pulpa tiene poca fibra, sabor suave y dulce, medianamente aromática y de excelente calidad. Los frutos son poco resistentes a las enfermedades y se deben cosechar cuando están completamente maduros o no maduran adecuadamente. Semilla pequeña monoembrionica. El árbol es de crecimiento compacto y los frutos se presentan en racimos.

KENT: Originada de una semilla de la variedad Brooks plantada en Miami en 1932, que fructificó en 1938. Fruto de forma ovoide, voluminosa, de 750 a 800 g de peso. De 112 a 140 mm de largo, por 95 a 112 mm de ancho y 86 a 93 mm de espesor, base redondeada. Pedúnculo inserto en forma ligeramente oblicua sobre el nivel del fruto en una ligera depresión, ápice redondeado hacia el pico. Cáscara de color verde pálido a amarillo, con lados rojizos oscuros, con numerosas lenticelas amarillas, dulce, de excelente calidad. El hueso representa el 9% del peso total del fruto y la semilla ocupa unos $\frac{3}{4}$ del mismo. Árbol de crecimiento erecto con ramas erguidas y poco ramificadas.



pequeñas y finas en la región ventral. Árbol erecto, vigoroso, de copa abierta y follaje denso.

2.7 TRASPLANTE: Pasados 30 o 40 días del establecimiento en el semillero, se efectúa el trasplante. Una característica que se toma en cuenta para trasplantar es el cambio de color de las hojas. Al principio son de color rojizo que va sufriendo cambios hasta llegar a un solo verde, momento en el cuál se trasplanta.

En las bolsas se hace un agujero en el centro de la bolsa, empleando un estacón de madera, agujero en el cuál se siembra la plántula, con cuidado de no lesionar la raíz y el tallo al momento del relleno y compactación del sustrato. Debe asegurarse de que las raíces queden en su posición normal y que en el cuello de las plantas quede a la altura del suelo. Después debe aplicarse riego abundante.



Es recomendable mantener la planta trasplantada en un área de sombra, evitando de esta manera el contacto directo del sol con la planta, esto sirve para que la planta se aclimate, por un tiempo aproximado de 10 a 15 días. Puede realizarse la colocación de un sarán para proveer a las plantas de sombra en el tiempo recomendado.

2.8 RIEGO

La irrigación en las plantas jóvenes tiene como objetivo principal lograr un rápido crecimiento vegetativo, lo cual se obtiene mediante riegos muy frecuentes, pero con pequeños volúmenes de agua. La frecuencia de riego en el vivero varía de 2 hasta 4 días. Los sistemas de riego que se pueden utilizar dependerá de las condiciones agroclimáticas y edáficas que se tengan, los más utilizados son por aspersión, micro aspersión, sin embargo dentro del área de vivero del Centro Universitario de Oriente se realiza el riego de forma tradicional, utilizando mangueras, esto consiste en inundar cada una de las bolsas con agua con el cuidado necesario de no remover el sustrato que contiene, esto contribuye a que el agua sea aprovechada de mejor manera por la planta sin exceder su uso. Por las condiciones de sol y agua, el sustrato forma una película superficial que muchas veces no permite la penetración de agua o fertilizante a la bolsa, una práctica recomendada consiste en hacer presión en los extremos del diámetro de la bolsa para romper la película formada y oxigenar de esta manera el sustrato además de permitir la mejor infiltración de líquidos. La cantidad de agua utilizada en el riego realizado de manera tradicional es aproximadamente de un litro y medio por bolsa.



- La forma elíptica de la bolsa permite un buen alineamiento del grupo, se recomienda humedecerlas para ver y corregir la cantidad de sustrato que le pueda hacer falta a las bolsas.



- En el vivero del Centro Universitario de Oriente, se hicieron filas de 4 hileras, esto se realizó únicamente para minimizar el espacio utilizado por las bolsas, al cierto tiempo de trasplanta-da y establecida la planta en la bolsa es recomendable hacer filas de única-mente 2 hileras de bolsas por cada una.



- Previo al trasplante se realiza una desinfección de las bolsas ya estable-cidas en hileras, por un fungicida, MirageFe 75 WP, en dosis de 1.5 gramos/litro de agua., 100 cc de la mezcla por bolsa

- Las bolsas deben mantenerse libres de malas hierbas, hasta la plantación de los portainjerto.



TOMMY ATKINS: Originaria de una semilla de Haden, en Florida (USA), en 1992. El fruto es de mediano a grande, de 450 a 710 g, ovoide, ligeramente oblongo, base redondeada, pedúnculo inserto oblicuamente en una estrecha cavidad, pico lateral pequeño, punta grande y redondeada.

Es de color amarillo-anaranjado con manchas que pueden ser rojo claro a oscuro y que pueden cubrir la mayor parte del fruto. La cáscara es gruesa y resistente a daños mecánicos.



La pulpa es de color amarillo, muy firme por causas de fibras finas y abundantes. El árbol es vigoroso con copa densa y redonda.

CAPITULO II

2.1 PROPAGACION

El Centro Universitario de Oriente, cuenta actualmente con un área aproximada de 5,600m² dedicados específicamente para lo producción de plantas ornamentales y frutales de las cuales la producción de Mango se establece como una de las especies más importantes y de mayor demanda del mercado local, el cuál ocupa el 40% aproximado



del área de producción , dedicado al establecimiento del mismo, excediendo según inventario del año 2010 una población que sobrepasa las 20,000 plantas de mango establecidas, entre patrones e injertos.

Dicha producción inicia con el establecimiento de semilleros de mango (Criollo) o patrones los cuales serán utilizados para injerto de las distintas variedades de mango, principalmente la variedad Tommy Atkins.



- Procurar que los materiales, especialmente el girùn este seco, es preferible al momento de voltear o mezclar los demás materiales para hacer más homogénea y manejable la mezcla.



- Si el girùn se encuentra aterronado, o con residuos como plásticos o vidrio, es recomendable colarlo esto se realiza con un sarán.



- El bocashi debe ser de buena calidad, esto evitaría la incorporación de restos vegetales no descompuestos o contaminados con nematodos, hongos y otras plagas dañinas.

- Preferiblemente se recomienda, dada la relación de 50-50, en el caso de girum y bocashi, hacer el acarreo de bocashi, luego girum y repetir el proceso según sea la cantidad que se desee, luego voltear de un lugar a otro, y posteriormente regresarlo, para permitir la mezcla homogénea de los materiales.



- La bolsa fortificada para el almácigo de mango es de 8 x 14, la cuál al momento del llenado con el sustrato se recomienda hacerlo hasta la mitad de la bolsa, luego moldearla y apelmazar el sustrato, cabe mencionar que este proceso se debe repetir una o dos veces mas, sin dejarlo tan compactado, se recomienda no llenarla por completo debido que al momento de transportarla hacia donde se alinearán todo el grupo de bolsas el sustrato se pierde, es por ello que es mejor dejarlas un poco vacías para luego ya alineadas y establecidas terminar con el llenado de las mismas.

2.6 LLENADO DE BOLSAS



El llenado de bolsa se inicia con la preparación de sustratos los cuales se componen principalmente de suelo aluvial “GIRUM”, y abono orgánico tipo “BOCASHI”, dichos materiales son mezclados de manera homogénea en proporciones 1:1 (50% de girun y 50% de Bocashi) esto con el fin de mantener la planta en mayor presencia de materia orgánica considerando el tiempo que transcurre desde el trasplante hasta suelo definitivo, relación que se realiza en función de carretas y considerando que el objetivo principal es la búsqueda de un suelo con textura media, friable, profunda y libre de sales. Al momento de realizar la mezcla de ambos materiales es recomendable hacer capas secuenciales lo que permitirá una mejor homogeneidad en el sustrato, todo ello se logra a partir del volteo que se realiza de un lugar a otro.

La bolsa utilizada debe ser reforzada, generalmente de polietileno negro con las dimensiones de 8 pulgadas de ancho por 14 pulgadas de largo y 3milésimas de grosor fortificada, las cuales luego de ser llenadas, se colocarán en hileras triples ocupando el menor espacio posible dentro del área de producción.



No existe una medida específica del largo de la hilera, únicamente se adecúa al área utilizable dentro de vivero, sin embargo el espacio de las calles que separan una de otras, es recomendable una distancia en donde el transporte de las bolsas que en su defecto será con herramientas como carretas no dañen las bolsas colocadas en las hileras al momento de su paso. Generalmente al momento de ser colocadas, el sustrato o material de relleno se vacía, esto implica que posteriormente ya colocadas en las hileras se vuelva a rellenar dichas bolsas con el mismo material utilizado.

Algunas recomendaciones para el proceso de terciado y llenado de bolsas son:

- Mantener los materiales a utilizar cerca donde se realizará el llenado y colocación de las bolsas.

2.2 COLECTA DE SEMILLA

La recolección de semilla debe provenir de frutos maduros cosechados en árboles madres seleccionados considerando su buen desarrollo y libre de plagas y enfermedades. En Guatemala el material utilizado para patrón es el conocido como Criollo.



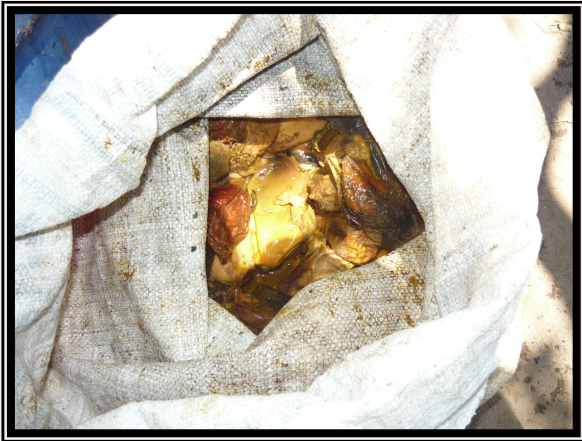
Principalmente en el área de Chiquimula se colecta frutos obtenidos de vegas de la parte alta de San Jacinto municipio de Chiquimula considerando la cantidad y la calidad de los mismos provenientes de esta región. Dicha colecta se realiza en los meses de febrero y abril donde se marca la cosecha de mango en nuestra región.

2.3 PREPARACIÓN DE LA SEMILLA

Despulpado: Considerando las mejores características de los frutos recolectados, entre ellas el tamaño y madurez, manualmente se remueve la pulpa de cada uno de ellos, en donde el objetivo principal es dejar únicamente la semilla sin presencia de pulpa, para lo cual se remueve al inicio del proceso el exocarpio (cáscara) y luego el endocarpio (pulpa), este proceso se realiza meticulosamente, evitando el daño directo a la semilla en relación a la humedad, debido a las cantidades de agua que se utilizan en el despulpado, cuyo daño afectaría directamente los embriones que son la clave de la germinación.

En el tratamiento de despulpado se precisa de la fuerza ejercida en las manos en función del grado de madurez del fruto hasta retirar toda la pulpa, sin embargo, es difícil retirarlo completamente, dadas las características propias del fruto y del tipo de variedad que se utiliza para patrón. Bajo estas condiciones se recomienda:

1. Considerar una maduración homogénea de los frutos recolectados, este se logra, colocando todos los frutos en un solo recipiente o costal, para provocar una completa maduración de todos los frutos, el recipiente y/o costal debe mantenerse cerrado durante el tiempo que sea necesario.



2. El fruto maduro debe considerarse aceptable para el proceso de producción, aunque su grado de madurez sea avanzado, característica que se identificará luego del despulpe al observar la parte de la semilla

3. Se recomienda al momento de empezar a despulpar, considerar que se utilizará una gran cantidad de agua, por lo cual, es necesario facilitar el uso de la misma, y el transporte de los frutos hacia el lugar del proceso.



4. Utilizar, baldes o cubetas de mediano tamaño (20 a 50 lts) aproximadamente, para realizar varios cambios de agua y de semilla de un lugar a otro.

2.5 SIEMBRA

La siembra se realiza en hileras colocando la semilla con la parte cóncava hacia abajo, separadas 1cm entre semillas y 15 cm entre hileras, con el fin que el tallo y la raíz, broten verticalmente, de otra forma crecerán encorvados, perjudicando directamente el desarrollo posterior de la planta, deben ser enterradas y dejar semicubiertas la última parte de la semillas . Luego de la siembra se coloca una cubierta al semillero utilizando zacate seco u hojas de bambú para evitar los rayos directos del sol, el golpe directo del agua al momento del riego, así como para mantener la humedad.

El riego se realizará al menos una vez al día dependiendo las condiciones climáticas que se presenten en la región.

Entre las características principales de la semilla se encuentra la poliembrionia, que es el fenómeno por el cual se forman en la semilla más de un embrión, independientemente del origen de los mismos, estos evolucionan a partir de la nucela del óvulo, por lo que son idénticos a la planta madre, dicha característica de rusticidad hacen que la especie a propagar (mango criollo) posea características específicas en función de su uso como patrón.

La germinación de la semilla inicia a partir de la segunda semana, empezando con una coloración marrón hasta tomar su color verde específico.



2.4 PREPARACIÓN DE SEMILLEROS

El semillero se establece en un lugar estratégico dentro del área de producción, preferiblemente que tenga un buen acceso en relación al riego y preparación del mismo. Este se construye con materiales o recursos al alcance del productor.

Generalmente algunos de los materiales utilizados para la construcción del semillero son block y piedra poma; se delimita un área de 3 metros de largo por 1 metro de ancho, colocando los block a relación de dichas medidas y relleno con piedra poma (fina). El semillero debe estar protegido del sol en un 65%, elevado o asilado del suelo.

Lo más recomendable es cambiar el sustrato que contiene el semillero cuando este se encuentra previamente construido, debido a que el uso del mismo, en repetidas ocasiones y con diferentes variedades incorpora patógenos, materia orgánica u otros excedentes que disminuyan o afecten el rendimiento germinativo y desarrollo inicial de la planta.

Posteriormente se realiza una aplicación de fungicida al suelo para evitar la proliferación de hongos que puedan dañar los embriones y/o las plantas en las fases de germinación y crecimiento inicial. Se aplica MirageFe 75 WP, en dosis de 1.5 gramos/litro de agua.



5. Manejar los desechos del despulpe, de una manera adecuada, debido a la cantidad de pulpa y cáscara que se perderá en el proceso, la cuál por las características del fruto, color y sabor, atraerá una gran cantidad de insectos.

6. Ya en el proceso, debe iniciar con el primer remojo de los frutos en un balde con agua, posteriormente se toma cada uno de los frutos removiendo la pulpa del mismo, con la fuerza de las manos, preferiblemente se debe realizar con la presión de agua, ya sea chorro o manguera, para que la pulpa y la cascara sobrante del fruto corra del mismo, luego cada una de las semillas deben meterse en otro balde con agua, para repetir el proceso y llevar la secuencia del mismo según la cantidad de semilla que se valla a utilizar, todo ello sin discriminar el tamaño o forma de las semillas.

7. Este proceso de lavado y removido, se lleva a cabo hasta 3 o 4 veces, por lo que es recomendable también colocar los frutos en cajas de madera o cualquier otro recipiente que tenga salidas de agua, y lavarlos con manguera a presión, esto facilitaría, el proceso de despulpe, aunque no garantiza la remoción completa del pulpa en las semillas.

8. Todo el proceso debe realizarse removiendo toda la pulpa de las semillas, sin embargo no es posible retirarla completamente por las características propias de la variedad de mango que se está utilizando, sin embargo se debe mantener un especial cuidado al momento de realizarlo para evitar la penetración de agua a los embriones de las semilla, que se encuentran dentro de parte dura que queda luego del despulpe (pashte), evitando de esta forma que estos puedan podrirse o dañar las características propias de la germinación.

9. Luego del lavado o despulpe de los frutos dejar las semillas en remojo por no más de 24 horas, para realizar posteriormente el ultimo lavado, todo ello permite que la pulpa que aun halla quedado en la semilla, se encuentre mas dosil de remover o quitar, todo ello se recomienda en el tiempo mencionado para evitar algunos problemas mencionados con anterioridad.



Secado: Luego del proceso de despulpado las semillas se colocan en una superficie seca y separadas unas de otras, se acomodan de tal manera que no afecte la humedad, el secado se lleva a cabo en condiciones específicas de sombra en un tiempo determinado de 2 a 3 días hasta que el tegumento (cáscara de la semilla sin pulpa) esté lo suficientemente dura y seca.

Se deben considerar aspectos como:

- Secar bajo condiciones de sombra. (Sin exponerla al sol)
- Colocar las semillas separadamente, unas de otras, evitando el conglomerado de las mismas que únicamente ocasionarían aumentar más la humedad.
- El proceso de secado de semillas terminará hasta cuando estas pierdan completamente toda la humedad con la que inicio el proceso, para ello, deben transcurrir aproximadamente 3 días.



Escarificado: Después de 3 días de secado, se escarifican las semillas que consiste en retirar el endocarpio (pashte) de la semilla, este proceso se realiza con tijeras de jardinería o poda, con el máximo cuidado necesario para no dañar los embriones. El objetivo principal de dicha actividad es reducir el tiempo de germinación de la semilla que es aproximadamente 15 días bajo estas condiciones, mientras al desnudar los cotiledones se puede realizar una selección de la semilla que pudieran haber sido dañados por el proceso de escarificación o por la humedad al momento del despulpado.



Encontramos de esta manera una semilla seca y con menor peso, se recolectan todas las semillas a escarificar y se colocan en un recipiente para posteriormente retirar la parte dura de los cotiledones (pashte), de cada una de ellas, la manera más adecuada para realizarlo, es hacer un corte horizontal en la parte inferior de la de la semilla sin lastimar los cotiledones y dividir el corte en dos partes retirando la cascara dura hasta llegar aproximadamente a la mitad de la semilla, terminando de retirarlo hasta ese punto en forma de capuchón.



Al momento de la desinfección de la semilla, que consiste en sumergirla en una solución de fungicida, se ha realizado con éxito el uso de la mezcla Previcur 72SL y Derosal 50SC Previcur utilizando media copa de cada uno en una balde de 20 litros por espacio de 5 minutos aproximadamente, se recomienda hacer la solución para desinfectar la mayor cantidad de semilla posible, para evitar el uso inadecuado o sobreuso del producto, debido a los altos costos que presenta. El objetivo principal de la desinfección, es evitar la proliferación de hongos en la pared embrionaria de la semilla, afectando desde un inicio el brote germinativo de esta, asegurando de esta forma un alto porcentaje germinativo.





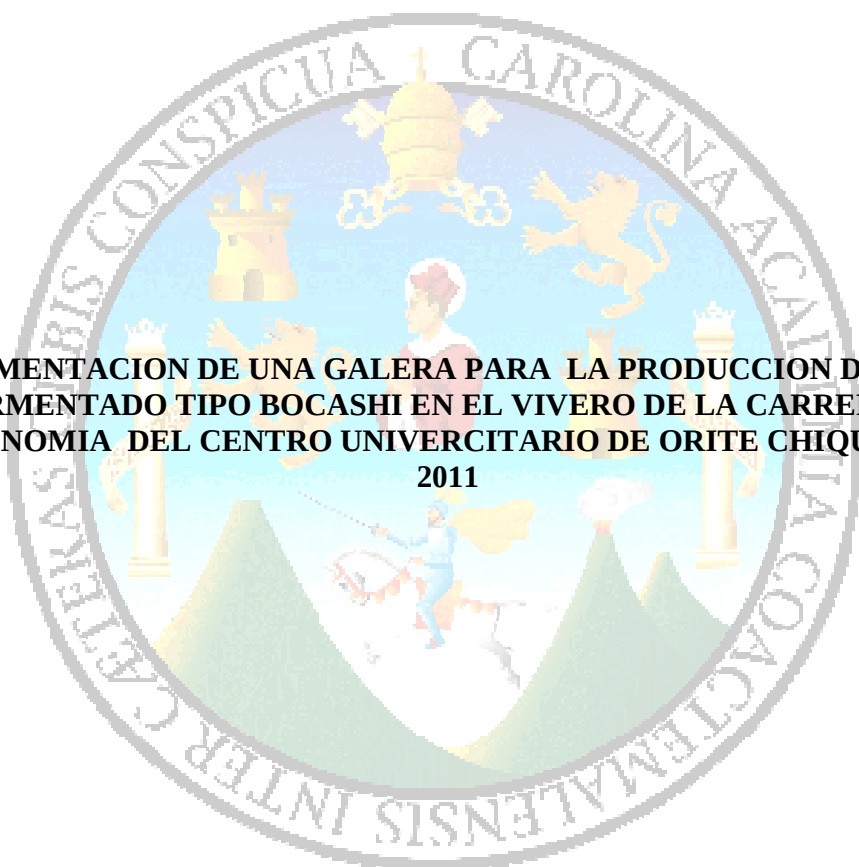
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE**



AGRONOMIA

PERFIL DE PROYECTO

**IMPLEMENTACION DE UNA GALERA PARA LA PRODUCCION DE ABONO
FERMENTADO TIPO BOCASHI EN EL VIVERO DE LA CARRERA DE
AGRONOMIA DEL CENTRO UNIVERCITARIO DE ORITE CHIQUIMULA.
2011**



**LUIS ROLANDO ROSALES
9940132**

CHIQUIMULA, MARZO DEL 2011

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
1. Introducción	1
2. Definición del problema	2
3. Justificación	4
4. Objetivos	5
4.1 Objetivo General	5
4.2 Objetivos Específicos	5
5. Metas	6
6. Estudio de Mercado	7
6.1 Desarrollo del estudio	7
6.2 Definición del producto	7
6.3 Análisis de la demanda	7
7. Estudio Técnico	8
7.1 Tamaño del proyecto	8
7.2 Localización del proyecto	8
7.3 Ingeniería del proyecto	9
a. Diseño de la infraestructura para la elaboración de abono orgánico	9
b. Sistemas de producción	10
7.4 Costo del proyecto	11
7.5 Estudio de impacto ambiental	13
8. Evaluación financiera	14
9. Conclusiones y recomendaciones	17
10. Bibliografías	18

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PAGINA
Cuadro 1. Costo de construcción de la galera para la producción de abono orgánico.	11
Cuadro 2. Costos Directos de Producción de Abono Orgánico tipoBocashi cada 2 meses.	12
Cuadro 3. Ingresos Esperados del Proyecto	12
Cuadro 4. Análisis Financiero contemplado para 8 años	15
Cuadro 5. Análisis de Sensibilidad contemplado para 8 años	16

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del área de producción del Centro Universitario de Oriente –CUNORI- existe una producción anual de 10,000 plantas frutales (*Citrus macrophylla wester* y *Mangifera indica*) principalmente, las cuales en su establecimiento de almácigo requieren de un sustrato que mantengan un 25% de materia orgánica, aportando una proporción más adecuada de abono, se evitarán problemas como: sobre uso de agua, sobre uso de fertilizantes químicos, bajo desarrollo de las plantas, mismos que afectarán directamente el ingreso económico del área productiva.

La producción de abono orgánico tipo Bocashi, es una técnica relativamente nueva que permite el aprovechamiento de materiales de desecho reutilizándolos de manera eficiente y significativa como complemento al suelo, permitiendo el desarrollo de plantas de diferentes especies que interactúan con el mismo.

El proceso de elaboración de abono orgánico se complementa con una serie de procesos como: volteos, lectura de temperaturas, aplicación de MM (Microorganismos de montaña), los cuales aportan al abono características de calidad que benefician aun más los procesos de producción de plantas en general.

Dentro de la región existe una creciente demanda de abono orgánico tipo Bocashi, la cuál exige una producción más elevada de abono, para ello se ha considerado la construcción de una galera de 50m² que permita mantener los procesos de fermentación del abono de manera tecnificada, considerando la evaluación de su rentabilidad y la producción de 1,600 sacos de abono fermentando al año se considera factible la implementación del proyecto dentro de las instalaciones del vivero del Centro Universitario de Oriente –CUNORI- .

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El vivero de la Carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente se dedica a la producción de plantas frutales, ornamentales y forestales de diversas especies.

Para desarrollar el proceso productivo es necesario preparar sustratos para el llenado de bolsas y contenedores. De acuerdo a las recomendaciones agronómicas un sustrato para plantas frutales requiere como mínimo de 25% de materia orgánica del total de la mezcla.

Actualmente en el vivero se utiliza suelo aluvial “Girum” como sustrato el cual tiene menos del 5% de materia orgánica; uno de los problemas de utilizar únicamente suelo aluvial como sustrato para el llenado de bolsas que por su alto contenido de arena y bajo contenido de materia orgánica este pierde rápidamente agua y requiere de riegos más frecuentes; además carece de los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas.

Un sustrato carente de materia orgánica no provee de los nutrientes necesarios para las plantas, además por características físicas no retiene humedad ni los el fertilizante que le aplica debido a su textura arenosa.

Además, utilizar un sustrato carente de materia orgánica implica utilizar mayor cantidad de fertilizantes químicos lo cual eleva el costo de producción.

ARBOL DE PROBLEMAS

E F E C T O S

- SE REQUIERE DE RIEGOS FRECUENTES PARA SUBLIR LAS NECESIDADES DE AGUA PARA LAS PLANTAS
- ALTO COSTO DE RIEGO
- POCO CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS.
- MAYOR USOS DE FERTILIZANTES QUIMICOS, LO CUAL INCREMENTA LOS COSTOS

PROBLEMA

LOS SUSTRATOS UTILIZADOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS FRUTALES CARECE DE UNA DE PROPORCIÓN ADECUADA DE MATERIA ORGANICA.

- SE UTILIZA SUELO ALUVIAN COMO SUSTRATO EL CUAL CARECE DE MATERIA ORGANICA.
- ESCASES DE ABONO ORGANICO EN EL VIVERO
- POCA SISPONIBILIDAD DE MATERIAL PARA LA ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO
- FALTA DE RECURSOS ECONÓMICOS.

C A U S A S

FUENTE: ELABORACION PROPIA

3. JUSTIFICACIÓN

La producción de plantas frutales ornamentales y forestales que se desarrolla en el vivero de la carrera de Agronomía, requiere de un sustrato adecuado que le permita a las plantas desarrollarse adecuadamente para producir una planta de calidad y con las características agronómicas ideales para el traslado al campo definitivo.

Para contar con un sustrato adecuado es necesario agregar materia orgánica para mejorar las características físicas y químicas del mismo. Una de los métodos más utilizados para la elaboración de abono orgánico es utilizando la técnica de fermentación para producir abono bocashi aplicando microorganismos de montaña.

Para poder preparar abono orgánico fermentado tipo bocashi es necesario contar con instalaciones adecuadas especialmente porque esta técnica requiere que el abono se elabora bajo techo o a la sombra para evitar que rayos solares provoquen la muerte de los microorganismos que aplicado.

Para satisfacer la demanda de abono orgánico en el vivero es necesario establece un proceso continuo de producción que permita disponer de abono organico durante el todo el año y especialmente en la época seca cuando se necesita para la producción de planta frutales, contar con instalaciones adecuadas permitirá producir abono de calidad y en un menor tiempo disminuyendo posiblemente el costo de producción.

Además de proveer de abono orgánico para la producción en el vivero, el excedente podrá comercializarse localmente o con otros viveros de la región.

4. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENRAL

Disponer de abono orgánico de calidad para la comercialización y para la producción de plantas frutales, ornamentales y forestales en el vivero en el Centro Universitario de Oriente.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Disponer de instalaciones adecuadas para la producción de abono orgánico tipo Bocashi.
- Producir abono orgánico tipo bocashi utilizando técnicas innovadoras, para ser utilizado en la producción de plantas de diversas especies en el vivero.
- Comercializar la producción excedente de abono orgánico tipo bocashi, en el mercado local.

5. METAS

- Construir una instalación adecuada para la producción de abono orgánico (galera de 50 metros cuadrados).
- Producir 266 sacos de abono fermentado tipo Bocashi en ciclos de 2 meses, ciclos al año, en total 1,600 sacos por año.

6. ESTUDIO DE MERCADO

6.1. Desarrollo del Estudio:

En el departamento de Chiquimula, ubicado al oriente del país, es una región dedicada íntimamente a la agricultura y la ganadería, motivo por el cual los residuos sólidos orgánicos, como desechos de producción pecuaria (estiércol), hojarasca y demás restos vegetales, son importantes para la elaboración de abonos orgánicos, económicos y amigables con el ambiente.

El Vivero del Centro Universitario de Oriente –CUNORI-, establecido en un área de 5,600 m², dedicados a la producción de plantas de distintas especies, cuenta con condiciones viables para la producción de abono orgánico tipo Bocashi, medio establecido para el proceso de enseñanza aprendizaje y producción en respuesta a la demanda de la región.

6.2 Definición del Producto:

Se proveerá al área de vivero de la carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente –CUNORI-, la construcción de una galera de madera de diferentes medidas y lámina en 2 aguas, con dimensiones de 5m de ancho por 10 metros de largo, (50 metros cuadrados), dentro de la cual se pretende producir 266 sacos de abono orgánico tipo Bocashi, por ciclo de 2 meses, obteniendo una producción anual de 1,600 sacos de abono.

6.3 Análisis de la Demanda

El uso de abonos orgánicos disminuye los costos de producción en almácigos, reduce la degradación de los suelos y aporta nutrientes esenciales que fomenta el desarrollo óptimo de los organismos en la relación suelo-planta.

Mundialmente, se han marcado los límites que permite el uso extensivo del suelo y el uso de fertilizantes químicos, creando de esta manera una conciencia ecológica, misma que se establece por un gran número de personas que en pro del ambiente, establecen huertos o plantaciones en menor escala de especies, frutales, forestales y ornamentales, las cuales le exigen aplicaciones constantes de elementos nutritivos de carácter orgánico, esto se refleja en la necesidad de obtener fertilizantes orgánicos como el Bocashi, mismo que dada la calidad y aplicación de nuevas técnicas en el proceso de descomposición del mismo proveen al mercado un abono de calidad.

Para el efecto el precio del abono orgánico tipo Bocashi, producido por la carrera de Agronomía en el área de Vivero del Centro Universitario de Oriente –CUNORI- tendrá un precio de Q35.00 por saco de 70 libras aproximadamente.

7. ESTUDIO TÉCNICO

7.1. Tamaño del Proyecto:

Los factores más importantes que determinan el tamaño del proyecto son la demanda y necesidad de producir abono orgánico tipo Bocashi, para mantener los ciclos de producción dentro del área del vivero.

Se establecerá una galera de 50 metros cuadrados, que proveerá 266 sacos de abono orgánico tipo Bocashi cada 2 meses, realizando 3 volteos por semana para acelerar el proceso de descomposición de los materiales implícitos, el cuál proveerá anualmente 1,600 sacos, de los cuales 600 se utilizarán anualmente para el proceso de producción de plantas frutales dentro del vivero, por lo que, el tamaño del proyecto está en capacidad de cubrir los procesos productivos internos del centro y comercializar su excedente.

7.2 Localización del Proyecto

El proyecto en general por su naturaleza y lugar donde existe la demanda o necesidad, se ubicará en la Finca “El Zapotillo” propiedad del Centro Universitario de Oriente, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual se localiza en Finca El Zapotillo, zona 5, del municipio y departamento de Chiquimula, en el kilómetro 169 de la carretera CA-10 que conduce de Río Hondo, Zacapa a la ciudad de Esquipulas, Chiquimula. Geográficamente se encuentra localizada en las coordenadas 12° 47' 58" latitud Norte y 89° 31' 05" longitud Oeste, a una elevación de 424 msnm.

Una de las decisiones importantes dentro de este proyecto referente a la localización, es la ubicación del sistema de producción de abono orgánico tipo Bocashi, que se encontrará ubicado dentro del área del vivero de la Carrera de Agronomía. Con el fin de aprovechar el recurso hídrico, recolección y almacenamiento de materiales y el área disponible para realizar el proyecto.

Por ello se establece que la mejor ubicación para la infraestructura de la galera para producción de abono orgánico tipo Bocashi, dentro del vivero de la carrera de agronomía.

7.3 Ingeniería del Proyecto

a. Diseño de la infraestructura para la producción de Abono Orgánico:

Es importante presentar los componentes de la infraestructura para dimensionar el funcionamiento de producción de abono orgánico en función de la proporción. Para ello es indispensable presentar las características, criterios, funcionamiento, y operación de los procesos de la producción.

Área de Implementación: Constará de la construcción de una galera, dentro del área de vivero con dimensiones de 10 metros de ancho x 5 metros de largo (50 metros cuadrados) a una altura aproximada de 3 metros en su parte más alta y 2.50 en las partes menores haciendo una estructura de lámina en dos aguas, delimitada únicamente por 3 hileras de block en las partes laterales.

Cantidad de la Producción: La altura recomendada en la producción de abono orgánico tipo Bocashi en la mezcla de materiales incluidos en el proceso es de 70cm, considerando un espacio de 5 metros de ancho de la galera y 8 metros de largo, (dejando 2 metros para espacio de volteo), obtendremos 22.4 metros cúbicos de abono, y según experiencias anteriores en la elaboración de abono, obtendremos 12 sacos de aproximadamente 70 libras por metro cúbico.

H= 0.70 m

Largo= 10 m menos sangría 2 metros = 8 m

Ancho= 5 m

M3 total = 22.4 m³

M3= 12 sacos

Sacos Totales= 268.8 = 269 sacos /cada 2 meses

Sacos Totales anuales 1600 sacos.

Operación y mantenimiento: antes del proceso de elaboración de abono, se mantendrán debidamente ordenados los materiales, además la madera que se utilizará para la construcción estará debidamente curada, para evitar el deterioro de la misma por factores climáticos.

b. Sistemas de producción:

La producción de abono orgánico dentro de la estructura, protegerá directamente los procesos de fermentación y el manejo de los materiales implícitos en el proceso, se considera la producción de aproximadamente 22.4 m³ de abono producidos en ciclos de 2 meses que dan un total de 268.8 sacos de abono dispuestos para su utilización.

Se realizarán volteos secuencias, realizando 3 volteos por semana para acelerar el proceso de fermentación de los materiales, mismo que se medirá en función de la temperatura. El proceso de selección de materiales y almacenamiento es otra actividad que dicha estructura aportará un gran beneficio.

Las dimensiones de la galera serán de 10 metros de ancho, por 5 metros de largo, considerando los 0.70 m que se le dará de altura a los materiales implícitos en la abonera, que dará como resultado la cantidad de metros cúbicos establecidos, considerando dejar 2 metros de espacio para realizar los volteos correspondientes.

La unidad productiva debe considerar:

- Establecerse en un área específica que permita el ingreso y manejo de los materiales incluidos en el proceso de producción de abono orgánico tipo Bocashi.
- Mantener la disponibilidad de agua.
- Mantener delimitada el área de producción (contemplado en el proyecto) que evite el ingreso de otros materiales o fluidos que afecten los procesos de fermentación.
- Considerar la cantidad de volteos (3 volteos por semana), para obtener las cantidades de abono establecidas en menor tiempo (2 meses).
- Apoyar el proceso de elaboración de abono, por parte de estudiantes de la carrera de Agronomía.
- Mantener la altura considerable de la galera para mejorar el ambiente de trabajo.
- Curar la madera ocupada en la construcción de la galera para prolongar su vida útil.

7.4 Costo del proyecto: El costo total del proyecto es de Q. 8,465.00, el cual se presenta de forma detallada en los cuadros siguientes:

Cuadro 1. Costo de construcción de la galera para la producción de abono orgánico.

COSTOS DE INVERSION					
No.	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (Q.)	COSTO TOTAL (Q.)
1	Materiales de Construcción	-----	-----	-----	5,465.00
1.1	Postes de 12 pies para base 4X4	8	Unidad	70.40	563.20
1.2	Vigas de sobrepilar de 12 pies 2X4	4	Unidad	35.20	140.80
1.3	Reglas para costanera de 12 pies 2X2	10	Unidad	17.60	176.00
1.4	Láminas de 10 pies	24	Unidad	105.00	2,520.00
1.5	Arena	1	Metros Cúbicos	90.00	90.00
1.6	Piedrín	1	Metros Cúbicos	160.00	160.00
1.7	Block	200	Unidad	3.10	620.00
1.8	Cemento	15	Sacos	66.00	990.00
1.9	Clavo de 7 pulgadas	5	Libras	6.00	30.00
1.1	Clavo para lámina	5	Libras	5.00	25.00
1.1	Clavo de 4 pulgadas	5	Libras	6.00	30.00
1.1	Caballote de 10 metros	1	Unidad	120.00	120.00
1.1	Comegenol	2	Unidad	45.00	90.00
2	Mano de Obra Calificada	-----	-----	-----	3,000.00
2.1	Albañil	15	Días	150.00	2,250.00
2.2	Ayudante	15	Días	50.00	750.00
3	Capital de Trabajo	-----	-----	-----	
TOTAL					8,465.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 2. Costos Directos de Producción de Abono Orgánico tipo Bocashi cada 2 meses.

COSTOS DE OPERACIÓN					
No.	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (Q.)	COSTO TOTAL (Q.)
1	Insumos				3479.72
1.1	Hojarasca	142	Sacos	7.00	994.00
1.2	Estiercol de Vaca	142	Sacos	7.00	994.00
1.3	Cascarilla de Arroz	57	Sacos	10.00	570.00
1.4	Melaza	29	Galón	12.00	348.00
1.5	Microorganismos de Montaña	15	Kilogramos	8.00	120.00
1.6	Agua	2,436	Litros	0.02	48.72
1.7	Sacos para Almacenaje de Abono	270	Sacos	1.50	405.00
2	Mano de Obra				1200.00
8	Mano de Obra No Calificada	24	Jornales	50.00	1200.00
TOTAL					4,679.72

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3. Ingresos Esperados del Proyecto

INGRESOS					
No.	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO DE VENTA	COSTO TOTAL
1	Venta de Abono Orgánico Tipo Bocashi	269	Sacos	35.00	9,415.00

Fuente: Elaboración Propia

7.5 Estudio de Impacto Ambiental:

7.5.1 Impactos negativos del proyecto:

- Reducción del área de vivero para el establecimiento de especies frutales.
- Concentración de malos olores.

7.5.2 Impactos Positivos del proyecto

- Se dará mantenimiento a los procesos de producción del vivero.
- Se creará una conciencia ecológica.
- Proveerá de abono orgánico de calidad a pequeños productores de la región.

7.5.3 Alternativas de Mitigación:

- Manejo adecuado de los desechos orgánicos.
- Crear un área específica para la producción de abono orgánico que permita las condiciones necesarias para el proceso.
- Apoyar la práctica e investigación de estudiantes de las carreras de Agronomía y Gestión ambiental.

8. EVALUACIÓN FINANCIERA

Para la evaluación financiera se considera a la USAC como el ente financiante, la cual se considera que posee los recursos necesarios para financiar proyectos en los Centros Universitarios. El objetivo que se persigue el proyecto lo convierte en un proyecto de carácter productivo.

El periodo de evaluación de proyecto se consideró en 10 años, porque es la vida útil del sistema de producción, durante este tiempo se llevara a cabo la implementación de sistema y su operación.

Los indicadores apropiados para evaluar el proyecto son el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficios costo. De acuerdo al Banco de Guatemala la inflación promedio anual es de 6% lo cual será útil para determinar la tasa de descuento del proyecto en combinación más el premio al riesgo de 7%.

Cuadro 4. Análisis Financiero contemplado para 8 años

		AÑO								
No.	CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA									
1.1	Materiales de Construcción	5,465.00								
1.2	Mano de Obra Calificada	3,000.00								
2	PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO									
2.1	Insumos		20878.32	20878.32	20878.32	20878.32	20878.32	20878.32	20878.32	20878.32
2.2	Mano de Obra		7200.00	7200.00	7200.00	7200.00	7200.00	7200.00	7200.00	7200.00
	Sub-total	8,465.00	28,078.32	28,078.32	28,078.32	28,078.32	28,078.32	28,078.32	28,078.32	28,078.32
3	Imprevistos		2807.832	2807.832	2807.832	2807.832	2807.832	2807.832	2807.832	2807.832
	Costo Total	8,465.00	30,886.15	30,886.15	30,886.15	30,886.15	30,886.15	30,886.15	30,886.15	30,886.15
4	Ingresos		48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00
4.1	Venta de Abono Orgánico		48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00
5	Flujo Neto de Efectivo	-8,465.00	17,113.85	17,113.85	17,113.85	17,113.85	17,113.85	17,113.85	17,113.85	17,113.85
	Valor Actual Neto VAN	45,697.47								
	Tasa Interna de Retorno TIR	202%								
	Relación Beneficio Costo B/C	1.45								
	Costos Totales Descontados	8465.00	25525.75	21095.66	17434.43	14408.62	11907.95	9841.28	8133.29	6721.73
	Ingresos Totales Descontados	0.00	39669.42	32784.65	27094.75	22392.35	18506.08	15294.28	12639.90	10446.20
	Suma Costos Totales Descontados	123533.69								
	Suma Ingresos Totales Descontados	178827.63								
	Tasa de Descuento (i + f)	0.21								

Cuadro 5. Análisis de Sensibilidad contemplado para 8 años

		AÑO								
No.	CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA									
1.1	Materiales de Construcción	6,011.50								
1.2	Mano de Obra Calificada	3,300.00								
2	PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO									
2.1	Insumos		22966.15	25262.77	27789.04	30567.95	33624.74	36987.22	40685.94	44754.53
2.2	Mano de Obra		7920.00	8712.00	9583.20	10541.52	11595.67	12755.24	14030.76	15433.84
	Sub-total	9,311.50	30,886.15	33,974.77	37,372.24	41,109.47	45,220.42	49,742.46	54,716.70	60,188.37
3	Imprevistos		3088.62	3397.48	3737.22	4110.95	4522.04	4974.25	5471.67	6018.84
	Costo Total	9,311.50	33,974.77	37,372.24	41,109.47	45,220.42	49,742.46	54,716.70	60,188.37	66,207.21
4	Ingresos		50,909.09	50,909.09	50,909.09	50,909.09	50,909.09	50,909.09	50,909.09	50,909.09
4.1	Venta de Abono Orgánico		50,909.09	50,909.09	50,909.09	50,909.09	50,909.09	50,909.09	50,909.09	50,909.09
5	Flujo Neto de Efectivo	-9,311.50	16,934.32	13,536.85	9,799.62	5,688.68	1,166.63	-3,807.61	-9,279.28	-15,298.12
	Valor Actual Neto VAN	12,875.06								
	Tasa Interna de Retorno TIR	157%								
	Relación Beneficio Costo B/C	1.09								
	Costos Totales Descontados	9311.50	28078.32	25525.75	23205.22	21095.66	19177.87	17434.43	15849.48	14408.62
	Ingresos Totales Descontados	0.00	42073.63	34771.59	28736.85	23749.47	19627.66	16221.21	13405.95	11079.30
	Suma Costos Totales Descontados	174086.84								
	Suma Ingresos Totales Descontados	189665.66								
	Tasa de Descuento (i + f)	0.21								

Fuente: Elaboración Propia

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por medio de la evaluación financiera del proyecto se obtuvieron los siguientes resultados: Valor Presente Neto VPN = **Q. 45,697.47**, Tasa Interna de Retorno TIR = **202%** y La Relación Beneficio Costo B/C = 1.45, valores calculados con una tasa de descuento de **12%** (7% del Premio al Riego y 6% de inflación).

Los impactos negativos con respecto al proyecto, únicamente se consideran en la reducción de espacio dentro del área de vivero del Centro Universitario de Oriente – CUNORI-, estableciendo sin embargo los mayores y mejores beneficios que implican la mayor producción de abono orgánico tipo Bocashi.

La implementación de una proporción adecuada de abono orgánico en la preparación de sustratos para el establecimiento de almácigos de plantas frutales, aporta beneficios como: el mayor aprovechamiento de agua, mayor aprovechamiento de fertilizantes, control fitosanitario y un buen desarrollo de plantas en la producción.

10. BIBLIOGRAFIAS

1. APODAR (Asociación de Productores Orgánicos de Alfaro Ruiz, CR). s.f. Productos orgánicos (en línea). Costa Rica. Consultado 5 may. 2010. Disponible en <http://www.apodar.org/productos-organicos.html>.
2. Cuesta Alvarez, L. 2007. Bases de seguridad alimentaria (en línea). La Habana, CU. Edición digital El Habanero. Consultado 30 jun. 2010. Disponible en http://www.elhabanero.cubaweb.cu/2007/octubre/nro2032_otc07/econ_07oct818.html
3. Russell Walter, E; Rusell John, SE. 1968. Condiciones de suelo y el crecimiento de las plantas. Trad. G González y González. España, Aguilar, S.A. de Ediciones. 798 p.
4. Tamhane, DP; Motiramani, YP. 1979. Suelos su química y fertilidad en zonas tropicales. Trad. A Romero del Valle. México, Editorial Diana. p. 318 – 320.