

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

AGRONOMIA

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO



**DIAGNOSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL VIVERO
DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE, CHIQUIMULA,
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA. 2006**

**MANUEL DE JESUS MOSCOSO VIDAL
200040361**

CHIQUIMULA, AGOSTO DEL 2007

INDICE

	Pagina
1. INTRODUCCION	
2. OBJETIVOS	1
General	1
Específicos	1
3. DIAGNOSTICO GENERAL DEL VIVERO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE	2
3.1 INFORMACION GENERAL	2
3.1.1. Antecedentes Históricos	2
3.1.2. Ubicación Geográfica	2
3.1.3. Clima y Zonas de vida	3
3.1.4. Recursos Naturales	3
3.1.5. Recursos Físicos	5
3.1.6. Recursos Humanos	6
3.2. SITUACION SOCIOECONOMICA	6
3.2.1. Principales Actividades productivas del Vivero	6
3.2.2. Producción de Plantas Frutales	6
3.2.3. Producción de Plantas Ornamentales	7
3.2.4. Producción de Fruta	7
3.2.5. Producción de Plantas Forestales	8
3.2.6. Producción de abono orgánico	8
3.3. IDENTIFICACION Y JERARQUIZACION DE LOS PROBLEMAS	10
3.3.1. Análisis FODA del área del Vivero del Centro Universitario de Oriente.	10
3.3.2. Jerarquización de Problemas.	11
4. SERVICIOS DESARROLLADOS	13
4.1. Producción de planta forestal	13
4.2. Medición del área del vivero del centro Universitario de Oriente	18
5. CONCLUSIONES	21
6. RECOMENDACIONES	22
7. BIBILIOGRAFIA	23
8. PROPUESTA PERFIL DEL PROYECTO: SISTEMA DE RIEGO POR MICRO ASPERSION PARA CULTIVO DE CITRICOS EN EL AREA DEL VIVERO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE, CHIQUIMULA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA.	24
9. ANEXO	44

INDICE DE CUADROS

No.	Título	Página
1	Plantas frutales, ornamentales y forestales existentes en el CUNORI	9
2	Evaluación de niveles del Impacto Ambiental	35
3	Análisis de medidas de mitigación del impacto ambiental	37
4.	Listado de Equipo y materiales de sistema de riego.	38
5.	Costos de mano de obra	39
6.	Costo anual de fertilización de cítricos adultos	40
7.	Costo anual de fertilización de cítricos plantilla	40
8.	Consolidado de costo anual de fertilización de cítricos adultos y plantilla	41
9.	Costo anual del control fitosanitario de cítricos	41
10.	Análisis financiero del perfil del proyecto	42

En el anexo

1A	Coordenadas del perímetro del área del vivero del CUNORI	45
2A	Croquis del área del vivero del CUNORI	46
3A	Cronograma de actividades	47
4A	Ubicación geográfica del Centro Universitario de Oriente	48
5A	Fotografía aérea del área del CUNORI	49

1. INTRODUCCIÓN

El Centro Universitario de Oriente (CUNORI) tiene entre sus unidades productivas un vivero dedicado a la producción de plantas frutales, ornamentales y forestales, de diversas especies. Esta producción tiene fines didácticos y permite a los estudiantes de la carrera de agronomía realizar actividades de los cursos que forman parte de su pensum de estudios.

El vivero cuenta con un área de 5600 m² (0.8 manzanas), para realizar las actividades de producción como: propagación de plantas, llenado de bolsas, colocación de almácigos, mezcla de sustratos e injertado. Contando para ello con todos los recursos para realizar las actividades.

Además el vivero cuenta con un umbráculo para la propagación de plantas ornamentales y frutales. Dicho umbráculo tiene un área de 180 m², tiene en el interior un propagador y sirve además para exhibir las plantas ornamentales que se tienen a la venta en el vivero. Dentro del área del vivero se cuenta con una plantación de árboles frutales como: naranjos de las variedades Valencia, Rabinal, de azúcar, mandarinas de las variedades dancy, española y satsuma; mangos y guanaba distribuidos dentro del vivero, cuyos frutos son comercializados.

Con base al diagnóstico realizado se detectaron algunos problemas como poca diversidad en la producción de plantas forestales, frutales y ornamentales, falta de promoción para la comercialización, bajo presupuesto del vivero, incidencia de plagas, que en conjunto afectan el proceso productivo del vivero. Con el propósito de minimizar el impacto de estos problemas y acercándose un mercado potencial para plantas forestales en la región a efecto de la reforestación para junio del 2006 se realizó la Producción de plantas forestales tales como: Aripin *Caesalphina vellutina*, Eucalipto *Eucalyptus citrodora*, Cedro *Cedrela odorata* y Neem *Azadirachta indica* así como brindar apoyo en cualquier actividad encaminada al desarrollo del mismo. Dichas actividades se realizaron del seis de febrero del 2006 al cinco de diciembre del dos mil seis, asistiendo al lugar de la práctica de lunes a viernes de 7:00 a 11:00 horas.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL:

Apoyar el proceso productivo en el vivero del Centro Universitario de Oriente, para mejorar y diversificar la producción de plantas forestales.

2.2 ESPECIFICOS:

- 2.2.1. Producir plantas forestales de Aripin *Caesalphina velutina*, Eucalipto *Eucalyptus citrodora*, Cedro *Cedrela odorata* y Neem *Azadirachta Indica*, listas para el trasplante a inicio de la época lluviosa del 2006.
- 2.2.2 Elaboración de un croquis del área del vivero del Centro Universitario de Oriente.
- 2.2.3 Elaboración de perfil de un proyecto como una propuesta de solución a la problemática encontrada en el diagnostico del área de producción del vivero del Centro Universitario de Oriente.

3. DIAGNOSTICO GENERAL DEL VIVERO

3.1. INFORMACION GENERAL

3.1.1. 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.

3.1.2. 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° a $07'58''$ y una longitud oeste de $89^{\circ} 31'05''$, con una elevación de 354 metros sobre el nivel del mar (SIG). 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 m^2 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.

3.1.3. 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).

Según la clasificación de Holdridge (1978), el área del vivero pertenece a la zona ecológica Bosque Seco Subtropical, (Cruz S., J.R. 1982).

3.1.4 Recursos Naturales

- **Suelo**

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

- **Agua**

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

- **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>
Paraíso	<i>Melia azederach</i>
Matilisquate	<i>Tabebullia rosea</i>
Palo blanco	<i>Cybistax donell-smithii</i>
Cuje	<i>Inga fissicalis</i>
Aripin	<i>Caesalpinhia vellutina</i>
Upay	<i>Cordia dentata</i>
Ficus	<i>Ficus sp.</i>
Chacté	<i>Tecoma stand</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 dispersas en el vivero.

3.1.5. Recursos Físico

- **Vías de Acceso**

El vivero es accesible a través de la carretera asfaltada (CA-10 Km. 169.5). Además el vivero cuenta con caminos internos para un mejor desplazamiento.

- **Infraestructura**

El vivero cuenta con umbráculo con techo de sarán el cual permite el paso de luz en 70%, para favorecer la propagación de plantas de forma sexual y asexual. Sus dimensiones son de 10 X 18 metros (Palma Rueda). Esta construida de estructura metálica con malla metálica en el perímetro y su uso principal es la propagación y exhibición de plantas ornamentales.

También se cuenta con una casa malla, la cual tiene instalado un sistema de riego presurizado.

- **Equipo**

El vivero cuenta con las siguientes herramientas y equipo:

- 2 Bombas de mochila
- 2 Carretillas de mano
- 4 Mangueras para riego
- 2 Rastrillos
- 1 Azadón
- 1 Pala
- 1 Piocha

3.1.6. Recursos Humanos

- **Administración del vivero**

Para la realización y desempeño de las actividades del vivero se cuenta con la administración de un Ingeniero Agrónomo, que coordina, organiza, administra y dirige las actividades en el vivero.

- **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.

3.2. SITUACION SOCIOECONOMICA

3.2.1. Principales Actividades Productivas en el Vivero

3.2.2. Producción de Plantas Frutales

La producción de plantas frutales adquiere la mayor importancia dentro de la producción del vivero, debido a la demanda de parte de agricultores y personas particulares con intención de tener árboles frutales.

A través del uso de semillas (reproducción sexual) se producen los patrones (resistentes a enfermedades) desde la recolección de semillas, su reproducción, selección de plantas, trasplante a bolsas, manejo y la realización del injerto.

Estas plantas además de su comercialización, sirven para la realización de practicas del los estudiantes. En cítricos se cultivan los patrones de *Citrus macrophila* y *Citrus volkameriana* en los cuales se injertan limas persas naranjas y mandarinas.

En mango se usa el tradicional mango criollo conocido como mango de coche y se le injerta con mas frecuencia la variedad Tommy atkins.

3.2.3. Producción de Plantas Ornamentales

La producción de plantas ornamentales es de importancia en el vivero, considerando que el mercado tiene demanda de las mismas en cantidad y diversidad; para la propagación de plantas ornamentales se utilizan semillas o partes vegetativas, dependiendo de la especie a propagar.

La propagación por partes vegetativas se lleva a cabo dentro de la casa malla, mientras que la propagación por medio de semillas se realiza al aire libre en lugares sombreados. Teniendo la opción de trasplantarlas a canastas de alambre, macetas plásticas o de barro, en bolsas, y luego son puestas a la venta.

3.2.4. Producción de Fruta

En el vivero se tiene una plantación de naranja y mandarina la cual consta de 65 árboles a un distanciamiento de 6 x 6 m los cuales cubre un área de 3000m². Dicha plantación esta dedicada a la producción de fruta de las variedades de Naranja Valencia, Rabinal, Azúcar y mandarina de las variedades Dancy, Satzuma y Española.

Adicionalmente dicha plantación provee de material vegetativo para la propagación de cítricos en el vivero.

3.2.5. Producción de Plantas Forestales

Actualmente el vivero se esta dedicando a la producción de especies forestales como: Zapotón *Swetenia humilis*, Neem *Azadirachta indica*, Madrecacao *Gliricidia sepium*, Matilisguate *Tabebuilla* sp, Aceituno *Simarouba glauca*, Aripin *Caesalphia vellutina*, Eucalipto *Eucalyptus citrodora*, Cedro *Cedrela odorata*.

3.2.6 Producción de Abono Orgánico

Se produce abono fermentado tipo Bocashi para preparar sustrato para la venta y uso en el vivero. La venta de sustrato se realiza en bolsas de nylon de 25 libras. Este abono permite un mayor aporte de nutrientes a las plantas las cuales son mas vigorosas y con buen aspecto para la comercialización.

Entre los componentes tenemos gallinaza, cascarilla de arroz, tierra, estiércol, cal, melaza, levadura, agua.

Cuadro 1. Cantidad de Plantas frutales y ornamentales existentes en el vivero del CUNORI, 2006

Patrones de Volkameriana	166
Patron de Mango	850
Patron de Aguacate	344
Limon Criollo	66
Naranja Valencia Injertada	60
Lima Persa Injertada	21
Mandarina	58
Calamundin	36
Guayaba	8
Zapote	18
Nispero	12
Uva	75
Plantas Ornamentales	2237
Gigante	91
Ficus	34
Palmera	404
Colas	26
Medio centavo	23
Peperonias	124
peperonias de pepinillo	4
Curarina	4
Difembachias	115
Beibidol	70
Almendro	5
Chilco	35
Guayacanes	80
Clavel	14
Chilquillo	70
Café	2
Aralias	67
Margarita	83
Risueña	5
Malamadre	219
Begonia	60
Maginata	6
Limonario	660
Bouganvillas	11
Hoja de la suerte	3
Aglomera	22
Plantas Forestales	6785
Neem	5820
Aripin	800
Aceitunas	65
Matilisguate	100
TOTAL	12109

Elaboración propia.

3.3. IDENTIFICACION Y JERARQUIZACION DE LOS PROBLEMAS

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

En el diagnostico realizado en el área del vivero del Centro Universitario de Oriente se determinaron fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, las cuales son las siguiente:

FORTALEZAS:

- Tiene una extensión de 5600 metros cuadrados para el establecimiento de plantas.
- Se dispone de recurso humano (estudiantes) para desarrollar diversas actividades en el vivero.
- El abastecimiento de agua es suficiente para el mantenimiento de la plantación.
- La producción constante de plantas frutales, forestales y ornamentales.
- Asesoría técnica de parte de profesionales en las ciencias agrícolas
- Anualmente se cuenta con la asesoría y mano de obra de estudiantes de que realizan su Practica Profesional Supervisada (PPS) y su Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)

OPORTUNIDADES:

- La diversificación de plantas dará oportunidades a que el vivero sea mas rentable

DEBILIDADES

- El vivero no cuenta con un invernadero
- Escaso recurso económico
- Falta de promoción comercial del vivero

AMENAZAS:

- Alta incidencia de plaga de Zompopos (Attas sp)
- El establecimiento de otros viveros en el municipio

3.3.2. Jerarquización de problemas

- **Poca diversificación en la producción de plantas frutales**

Actualmente el vivero no posee una amplia diversidad de especies frutales, debido a que solo cuenta con especies como cítricos *Citrus sp.* mango (*Manguifera indica*) y aguacate (*Persea americana*). Las condiciones climáticas con que cuenta nuestra región, permite el establecimiento de muchos cultivos de frutales tales como limas, naranjas, mandarinas, aguacates, mangos, tamarindos, jocotes, chicos, zapotes, chicozapotes, uvas guanabas, guayabas, cocos, papayas, higos, entre otros, y que tienen aceptación para consumo. Diversificar la producción de plantas frutales favorece en el incremento de personas interesadas en adquirir plantas.

- **Poca diversificación en la producción de plantas ornamentales**

El vivero actualmente dispone de plantas ornamentales de sol y de sombra como: palmeras, guayacanes, almendros, claveles, rosales; y también de sombra como las aralias, peperomias, margaritas, risueñas, begonias y beibidol. Es importante considerar una mayor diversidad de plantas ornamentales en el vivero con la finalidad de ofrecer mas variedad a los clientes y a la vez incrementar los volúmenes de venta.

- **Falta de promoción para la comercialización de plantas.**

Este es un factor muy importante del cual depende en gran medida el desarrollo del vivero. No puede existir un incremento en la producción de plantas, si no se tiene promoción de la misma.

Con el incremento de viveros ornamentales y frutales en la región se deben tomar estrategias para que el vivero del Centro Universitario de Oriente logre seguir siendo competitivo, pues de lo contrario no será viable económicamente la existencia del mismo.

Si no existe un incremento en la demanda de plantas, no se le dará la importancia para que el vivero mejore, lo cual solo se logra estableciendo estrategias de promoción.

- **Escaso presupuesto del vivero**

El presupuesto del vivero es limitado, porque al no existir los recursos necesarios se ve limitada la capacidad de producción del vivero. Por ello es importante apoyar la comercialización para que el retorno del capital se lleve a cabo en un periodo de tiempo corto de acuerdo al ciclo de producción.

- **Alta incidencia de plagas especialmente zompopos *Attas* sp.**

La incidencia de plagas es un factor importante en el manejo fitosanitario del vivero teniéndose como principal problema el ataque de zompopos, los cuales apetece la mayoría de plantas ornamentales, frutales y forestales producidas en el vivero provocando bajas significativas en la producción de estas plantas y en algunos casos hasta la muerte. Dicho insecto defolia las plantas limitando su desarrollo, alargando el periodo de producción e incrementando los costos.

4. SERVICIOS DESARROLLADOS EN EL AREA DEL VIVERO

4.1. Producción de planta forestal

➤ Descripción de la problemática

Existe una demanda de plantas forestales ante el convenio de reforestación con los expatrulleros para el inicio de la época lluviosa, y el vivero del Centro Universitario de Oriente no cuenta con suficientes plantas para satisfacer la demanda en la región.

➤ Objetivo

Producir plantas forestales de Aripin, Eucalipto, Cedro y Neem listas para el trasplante a inicio de la época lluviosa del 2006

➤ Meta:

Producir 3000 plantas de Aripin *Caesalphina velutina*, 2000 plantas de Eucalipto *Eucalyptus citrodora*, 500 plantas de Cedro *Cedrela odorata* y 3000 plantas de Neem *Azadirachta indica* listas para el trasplante en el mes de junio del 2006.

➤ Metodología para la producción de Planta forestal

➤ **Recolección de semilla:** La semilla de Aripin *Caesalphina velutina* y Neem *Azadirachta indica* fue recolectada por el estudiante de EPS, tomando en cuenta que en los meses de diciembre a febrero hay producción de semilla de Aripin, y de julio a septiembre hay producción de semilla de Neem. La semilla de Eucalipto y Cedro fue comprada en el banco de semillas de Guatemala.

Sustrato: El sustrato utilizado en la producción de las plantas forestales, fue hirun encontrado en la vega el Zapotillo, propiedad del Centro Universitario de Oriente. El hirun fue transportado hacia el

vivero con el tractor y carretón propiedad del CUNORI. Se utilizó bolsa de 5x8" la cual tiene una capacidad de 0.000655 m³, para la producción de 8500 plantas se utilizó un volumen de sustrato de 12 m³, (incluye el 20% que se desecha al colarlo). El sustrato fue colado y colocado en el vivero al norte de la plantación de cítricos, donde se preparó una área de 130 m² para la colocación de la bolsa alineada.

Llenado y alineación de bolsa: Las bolsas fueron llenadas y alineadas por el estudiante de EPS. Colocándose en eras de cinco bolsas las cuales hacen una longitud (ancho) de 40 cms, el largo de las eras fue variado, debido a la irregularidad del terreno.

Desinfección del sustrato: La desinfección del sustrato se hizo previo a la siembra, cuando las bolsas estaban debidamente alineadas en el área asignada. El producto aplicado fue Banrot 40 WP en una dosis de una medida Bayer (25cc) por bomba de 4 galones, aplicándole a cada bolsa 100 ml, dos días antes de la siembra.

Tratamiento pregerminativo:

Para que las semillas de Aripin *Caesalphina velutina* y Neem *Azadirachta indica* germinen a los ocho días es necesario hacer un tratamiento pregerminativo, que consiste en introducir las semillas en agua a temperatura ambiente y dejarla por 48 horas.

Siembra: Luego del tratamiento pregerminativo, la siembra se hizo en forma directa, colocando dos semillas por postura a una profundidad de un cm. Se necesitaron 6600 semillas para las plantas de Aripin estando incluido un 10% por aquellas semillas que no germinen o las ataque alguna plaga. Para la siembra del Neem, se recolectaron 8250 semillas.

La siembra del Cedro *Cedrela odorata*, también se hizo en forma directa, a una profundidad de un cm. colocando dos semillas por postura para lo cual se necesitaron mil semillas.

Semilleros:

En la producción de Eucalipto es necesario hacer semilleros, para lo cual se aplicó la metodología siguiente: se construyeron ocho cajitas de madera con las siguientes dimensiones: largo 35cms, ancho 25cms y alto 13 cms. Tomando en cuenta que los semilleros de Eucalipto necesitan buen drenaje, se construyó de la siguiente manera: al fondo se colocó una capa de piedra pómez con granulación de 4 mm, una segunda capa de arena de río y una capa de hium con un espesor de 6 cm.

Cada caja fue desinfectada con Banrot aplicando una medida Bayer (25cc) a una regadera con capacidad de 16 litros, dos días previo a la siembra. La siembra se hizo haciendo surcos a una separación de 2 cms. Luego aplicando la semilla en forma de chorro.

Germinación: los semilleros fueron colocados en el umbráculo ubicado en el vivero, para la protección de los rayos directos del sol, los semilleros fueron regados dos veces por día, por la mañana y por la tarde. La germinación comenzó a los cinco días.

Trasplante de semilleros a bolsa: La bolsa utilizada para el trasplante de los semilleros de *Eucalyptus citrodora* fue de 5x8", la cual fue alineada y desinfectada en el área asignada. El trasplante se realizó en las horas mas frescas quince días después de la siembra, cuando las plantas medían aproximadamente cinco cm. de altura.

Sombra: Al inicio de la germinación se le colocó sombra con saran, la cual consistió en colocar postes alrededor del área donde estaba colocada toda la bolsa alineada, para luego colocar el saran, la sombra fue eliminada cuando las plantas presentaban aproximadamente un tamaño de 20 cm. de altura

Riegos: Durante la germinación se aplicaron dos riegos diariamente por el estudiante de EPS, hasta que la planta tuvo diez cms de altura, luego se hizo a diario, para que las plantas pudieran lignificarse.

Control de malezas: El control de malezas se hizo mecánicamente cuando hubo presencia.

Fertilización: Se hicieron fertilizaciones cada 15 días con Blaukor (12-12-17-2) disolviendo seis copas Bayer (180 grs.) a una bomba de cuatro galones y aplicándole a cada planta 50 ml. Al sustrato.

Control de plagas y enfermedades: Se hicieron observaciones de la plantación diariamente encontrando incidencia de Zompopos (*Atta* sp) los cuales fueron controlados con Methil parathion, haciendo aplicaciones en polvo a las troneras y aplicando en forma líquida al follaje de la plantación.

Recursos: Para la realización de esta actividad se necesitaron los siguientes recursos: sustrato (hirum), bolsa de polietileno de 5x8", semillas de Aripin, cedro, Eucalipto, Neem, agua, postes, saran, pita, barretas, parihuelas, bombas de aspersión, desinfectante (Banrot), fertilizante (Blaukor), azadón.

➤ **Evaluación de la de la producción de plantas forestales:**

En la producción de plantas forestales se desarrolló un conjunto de actividades en las cuales para cada especie se tuvo una experiencia diferente que se detalla a continuación:

En la producción de Aripin *Caesalphina velutina*, no se tuvieron inconvenientes, pues se contó con todos los insumos necesarios para su desarrollo. Esta actividad fue realizada satisfactoriamente, pues se cumplió con el objetivo de producir 3000 plantas listas para el trasplante en el mes de julio del 2006.

La semilla de Cedro tiene un porcentaje de germinación del 73%, cuando las condiciones de sustrato y ambientales son favorables. En esta ocasión solo se contaban con 500 semillas, de las cuales germinaron 350 sanas y vigorosas. A pesar del control que se tuvo de plagas y enfermedades, las plantas fueron atacadas por Zompopos los cuales destruyeron el 60% de las plantas en una noche, produciendo finalmente listas para el trasplante 200 plantas.

La producción de Eucalyptus es una actividad que requiere de muchos cuidados, sobre todo en la fase de la elaboración de los pilones, ya que es muy susceptible a hongos cuando hay deficiencia en el drenaje de los semilleros, su germinación empieza a los cinco días de puesta la semilla en las bandejas. Es de mucha importancia buscar la hora adecuada al momento del trasplante ya que los pilones son muy delgados y pueden sufrir algún daño, inclusive la muerte.

El Eucalyptus citrodora es una especie preferida por los zompopos *Atta* sp, los cuales causaron muchas bajas en la plantación a pesar del control que se tuvo. La semilla que se utilizó para esta actividad, mostró poco vigor y no tuvo un desarrollo aceptable a pesar de la aplicación de fertilizantes, finalmente con mucho esfuerzo, solo se produjeron 200 plantas, las cuales fueron vendidas.

En la producción de Neem, esta actividad fue realizada satisfactoriamente, pues se rebasó la meta produciendo 3520 plantas con una altura de 30 cm. Es importante mencionar que el área del vivero está infestada de zompopos y para lograr controlar esta plaga, se tuvo que emplear las siguientes estrategias:

Aplicaciones con folidol en liquido cada siete días.

Aplicaciones con Methil parathion polvo en las troneras por las noches

Cambiar de lugar la plantación constantemente

Colocación de barreras vivas con plantas de Aripin

4.2. Medición del área del vivero del Centro Universitario de Oriente.

➤ Justificación:

Es de vital importancia saber con exactitud el área que conforma el vivero del Centro Universitario de Oriente, ya que últimamente se tomó parte del área del mismo para ampliar el parqueo. Tomando en cuenta la nueva área, se puede tomar decisiones en cuanto a la capacidad de producción y el ordenamiento de la plantación.

➤ Objetivos:

Que el Centro Universitario de Oriente cuente con un croquis del área del vivero.

➤ Meta:

Determinar el área del vivero del Centro Universitario de Oriente y elaborar un croquis del mismo.

➤ Metodología:

Para realizar toma de datos con GPS submetrico es necesario que el operador tenga dominio del menú del mismo, también es importante que tenga bien cargadas las baterías. Para tener una toma de datos rápidamente, el cielo debe estar despejado de nubosidad para tener mejor recepción de los satélites.

Toma de un punto:

Pasos:

- a. El operador se tiene que ubicar en el punto que ha seleccionado,
- b. Colocar el trípode en el lugar seleccionado
- c. Colocar el receptor en la antena del trípode
- d. Conectar cable del receptor al GPS
- e. Encender receptor y GPS

F. Ingresar al menú

Programas Enter

Terracing Enter

Status Enter

Data Enter

Create Enter

Se tiene que ingresar la altura que tendrá la antena del receptor, que oscila entre 1.50 y 3 metros.

OK.

Point Generic Enter

Create Enter

Esperar que el GPS tome sesenta lectura, el GPS toma una lectura cada cuatro segundos, mientras mas lecturas tome el GPS, disminuye el error, que pueden ser de diez a treinta centímetros.

OK.

El GPS, tomó las coordenadas de ese punto, luego ubicarse en otro punto y hacer el mismo procedimiento hasta terminar con la medición. (cuadro 2A)

Recursos:

GPS submetrico, accesorios del GPS (antena, trípode, palm, cargador de baterías) cinta métrica, Sistema de Información Geográfica.

➤ **Evaluación de la actividad relacionada a la medición del área del vivero del CUNORI.**

Esta actividad fue realizada satisfactoriamente, ya que se determinó que el área actual del vivero del Centro Universitario de Oriente es de 5600 m², también se elaboró un croquis del mismo donde se muestran el umbráculo y una casa malla. Es importante aclarar que una medición con GPS submetrico, tiene un margen de error menor a un metro, pero no se recomienda utilizarlo para hacer mediciones legales, porque para eso es recomendable utilizar una estación total de topografía donde se utilizan instrumentos de alta precisión.

5. CONCLUSIONES.

- En la producción de Eucalipto Eucalyptus citrodora, cuando los semilleros se hacen en tablones a raíz desnuda, la fase del trasplante se debe realizar en las horas mas frescas del día (de 6:00 a 8:00 ó de 17:00 a 18:00 horas), para tener un buen prendimiento de las plantas.
- La elaboración de semilleros de Eucalyptus citrodora es una actividad donde se tiene que controlar la preparación de los tablones, cuando el drenaje es insuficiente hay proliferación de hongos como Fusarium genero que puede destruirlos completamente.
- En la producción de plantas forestales se tiene que tener el cuidado de planificar muy bien el tiempo de inicio de actividades para tener la planta lista para el trasplante al inicio de la época lluviosa, pues una planta muy tierna o muy vieja, no satisface las expectativas de los clientes.

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda monitorear frecuentemente a la plaga de zompopos ya que se corre el riesgo de perder en una noche material vegetal muy importante y valioso que se encuentra en el área del vivero.
- Se recomienda que en la producción de Eucalipto, Eucalyptus citrodora los semilleros se elaboren en bandejas utilizando sustratos adecuados para tener un alto porcentaje de prendimiento en la fase de trasplante a bolsa, ya que al hacerlo en tablones a raíz desnuda, el porcentaje de prendimiento es muy poco debido a lo sensible que se encuentra la planta a las temperaturas ambientales en esa fase de su desarrollo.
- Se recomienda mayor control con el equipo de aspersión portátil en cuanto al uso de herbicidas, insecticidas y fungicidas, ya que residuos de herbicidas podrían causar daño al hacer aplicaciones a la plantación del vivero.

7. BIBLIOGRAFÍA

Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 24 p.

CUNORI (Centro Universitario de Oriente, GT). 1992. Registros climáticos de la estación climatológica de 1992. Chiquimula, GT. Sin publicar.

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).

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.

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.

Romero Payes, LA. 2003. Informe de servicios realizado en las áreas de producción agrícolas del Centro Universitario de Oriente, Chiquimula, Guatemala. Informe EPSA. Chiquimula, GT, USAC – CUNORI. 7 p.

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.

Standley, PC. 1946. Flora of Guatemala. EE.UU., Chicago Natural History Museum. 24 v.

8. PROPUESTA PERFIL DEL PROYECTO; SISTEMA DE RIEGO POR MICRO ASPERSION PARA CULTIVO DE CITRICOS EN EL AREA DEL VIVERO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE, CHIQUIMULA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA.

8.1 FICHA TECNICA DEL PROYECTO

8.1.1 Nombre del proyecto:

Sistema de riego por Micro aspersión, para cultivo de cítricos, en el área del vivero del Centro Universitario de Oriente, Chiquimula, departamento de Chiquimula.

8.1.2 Periodo de ejecución:

Se ejecutará en un lapso de 2 semanas, luego de encontrar los fondos para la compra de materiales y mano de obra, contratando los servicios de una empresa particular.

8.1.3 Localización:

Área de cítricos del vivero del Centro Universitario de Oriente Chiquimula.

8.1.4 Beneficiarios:

De manera directa, el Centro Universitario de Oriente, al obtener un incremento en las cosechas y mejorar la calidad de frutos, indirectamente los trabajadores del vivero al ocupar menor tiempo para el riego de los cítricos y así dedicar mayor tiempo a otras actividades de producción.

8.1.5 Área de Riego:

3000m²

8.1.6 Método de Riego:

Se implementará el riego por Micro aspersión, alternativa elegida por los profesionales en las ciencia agrícolas, al saber la eficiencia en la optimización del recurso agua con este método.

8.1.7 Principales productos a obtener:

Se estima producir, 900 naranjas por árbol por cosecha. La instalacion de riego, hará eficiente la unidad productiva, pudiéndose obtener frutos de mejor calidad.

8.1.8 Costos del Proyecto:

El costo de los materiales como son: tuberías, adaptadores, tees, tapones pegamento, válvulas, reductores, aspersores, conectores etc., es de Q 3153.31 (ver cuadro 4) mano de obra que consiste en zanjeo para introducir la tubería principal y tubería secundaria con un costo aproximado de Q 549.25 (ver cuadro 5)

8.1.9 Indicadores Financieros:

Valor Actual Neto (VAN): Q 5483.77

Tasa Interna de Retorno (TIR): 74%

Relación Beneficio Costo (B/C) : 1.38

8.1.10 Sector:

Los proyectos de riego están clasificados dentro del sector económico de la agricultura.

8.2 DIAGNOSTICO

8.2.1 Antecedentes:

La carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente, cuenta con un vivero para la producción de plantas ornamentales, frutales y forestales, también cuenta con un área plantada con cítricos (naranjas y mandarinas), en

su mayoría con naranjas de las variedades de Rabinal, Valencia y Washintong.

Esta plantación de cítricos, tiene aproximadamente 15 años de producir, hace un tiempo tuvo la instalación de un sistema de riego por micro aspersión del cual solo quedan algunos vestigios. Se ha observado hace algunos años, que los frutos son muy pequeños debido a la falta de humedad por no contar con un sistema de riego eficiente, la producción promedio en las cosechas es de 450 frutos por árbol, lo cual apenas cubre los gastos de mantenimiento de los mismos.

8.2.2 Identificación de la problemática a resolver:

La carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente, cuenta con un vivero para la producción de plantas ornamentales, frutales y forestales, también cuenta con un área plantada con cítricos (naranjas y mandarinas), en su mayoría con naranjas de las variedades de Rabinal, Valencia y Washintong.

Esta plantación de cítricos, tiene aproximadamente 15 años de producir, hace un tiempo tuvo la instalación de un sistema de riego por micro aspersión del cual solo quedan algunos vestigios. Se ha observado hace algunos años, que los frutos son muy pequeños debido a la falta de humedad por no contar con un sistema de riego eficiente, la producción promedio en las cosechas es de 450 frutos por árbol, lo cual apenas cubre los gastos de mantenimiento de los mismos.

El utilizar un método inadecuado nos perjudica al utilizar grandes cantidades de agua que podrían afectar el futuro de la fuente de agua, se tendría que utilizar una persona que se dedique a las labores de riego, dedicándole muy poco tiempo a otras actividades de producción que incrementen la rentabilidad

del vivero, además el agua no es aprovechada eficientemente por la plantación.

El presente documento contiene un estudio sobre la implementación de un sistema de riego por micro aspersión a instalarse en la plantación de cítricos ubicada en el área del vivero del Centro Universitario de Oriente del municipio de Chiquimula. El utilizar un sistema de riego mas eficiente, podría favorecer la eficiencia del cultivo, obteniendo incrementos en las cosechas, mejor calidad de frutos y la sostenibilidad de esta área de producción.

8.2.3 Justificación del proyecto:

Los cultivos de cítricos tales como Naranjas y Mandarinas, son exigentes en agua y siendo dicho liquido un recurso natural de alto valor, debe utilizarse en forma sostenible y eficiente. En el caso del Vivero del Centro Universitario de Oriente, el agua es obtenida de un poso mecánico que abastece los requerimientos de todas las actividades de producción de planta, así como todos los servicios de la granja Pecuaria y los servicios administrativos en los edificios de docencia.

Por lo cual la utilización de sistemas de riego poco eficientes, puede afectar el futuro de dicha fuente de agua. El riego por micro aspersión, es un sistema capaz de suplir al cultivo de suficiente humedad, de manera eficiente y económica.

Además, debe de contemplarse el ahorro de mano de obra en labores de riego en comparación del riego con manguera. Finalmente cabe agregar que el desarrollar este proyecto, ya se cuenta con un sistema de bombeo montado, el cual está instalado en el invernadero que a la fecha está en función.

El suelo donde se desarrolla este proyecto es adecuado para los fines del mismo, pues de acuerdo a datos del sistema de información Geográfica SIG ubicado en el Centro Universitario de Oriente CUNORI , son suelos con capacidad de uso III. Estos son suelos profundos a moderadamente profundos, planos a ligeramente inclinados (0 – 4% de pendiente), franco arenosos a franco arcillosos, friables o muy firmes, de fertilidad natural baja a media; algunos son de reacción medianamente acida a neutra. Este tipo de suelos, aunque planos, generalmente soportan inundaciones periódicas ligeras.

En resumen, mediante el sistema de riego por micro aspersión el beneficiario obtendrá cosechas mas abundantes y de mejor calidad, lo cual contribuirá el desarrollo de esta área agrícola productiva.

8.3 FORMULACION DEL PROYECTO:

8.3.1 Localización:

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° a 07'58" y una longitud oeste de 89° 31'05" , con una elevación de 354 metros sobre el nivel del mar (SIG). 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 forestales y ornamentales.

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 entre 707 a 811 mm. La humedad relativa se estima en 60 % en verano y de 75 % en la época lluviosa (Estación climatológica CUNORI).

Según la clasificación de Holdridge (1978), el área del vivero pertenece a la zona ecológica Bosque Seco Subtropical, (Cruz S., J.R. 1982).

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

8.3.2 Vías de acceso:

El vivero es accesible a través de la carretera asfaltada (CA-10 Km. 69.5).

Además el vivero cuenta con caminos internos para un mejor desplazamiento.

8.3.3 Condiciones climáticas y edáficas:

8.3.3.1 Condiciones climáticas.

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 759 mm. La humedad relativa se estima en 60 % en verano y de 75 % en la época lluviosa (Estación climatológica CUNORI).

Según la clasificación de Holdridge (1978), el área del vivero pertenece a la zona ecológica Bosque Seco Subtropical, (Cruz S., J.R. 1982).

8.3.3.2 Condiciones edáficas:

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

8.3.3.3 Altura sobre el nivel del mar:

La plantación de cítricos ubicada en el área del Vivero del Centro Universitario de Oriente, donde se instalará el sistema de riego por micro aspersión, se encuentra a una elevación de 354 msnm

8.4 Objetivos del proyecto:

8.4.1 Objetivo General

Instalar un sistema de riego por micro aspersión capaz de suplir eficiente y económicamente de agua en la época seca a la plantación de cítricos ubicada en el vivero del Centro Universitario de Oriente (CUNORI), financiado con fondos que aportará la carrera de Agronomía

8.4.2 Objetivo Especifico:

- Instalar un sistema de riego por micro aspersión que mejore la eficiencia de utilización del agua y además permita la obtención de cosechas mas abundantes y de mejor calidad en el vivero del Centro Universitario de Oriente (CUNORI).
- Mejor aprovechamiento del tiempo de la persona que labora en el vivero.
- Optimización del recurso hídrico

8.5 Metas

Regar 3000 m² plantados con cítricos, utilizando un sistema de riego por micro aspersión, con una producción promedio de 900 frutos por árbol por cosecha.

8.6 Actividades:

El sistema de riego por micro aspersión será instalado a una plantación de 54 cítricos, de los cuales 42 son adultos y 12 son plantilla. Tienen un marco de plantación de 6x6 mts. Las actividades propias de dicha instalacion, se resumen de la manera siguiente:

- Zanjeado. Se realizará la actividad de excavación de zanjas para la instalacion de la tubería principal fija.

- Instalacion de tubería. Se instalará la tubería correspondiente en el sector zanjeado.
- Instalacion de tubería secundaria. Se instalará la tubería secundaria así como los aspersores a cada árbol.
- Compactación y cubrimiento. Una vez instalado el sistema se procede de inmediato a cubrir lo zanjeado, compactando el suelo de la mejor manera para conservar la estructura del terreno.
- Instalacion del bombeo y filtrado.
- Prueba del sistema.

8.7 Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en la implementación de un sistema de riego por micro aspersión, utilizando tubería de conducción de PVC. Se aplicará una lamina de agua de 6mm/día, necesitándose 3 horas con 10 minutos por turno de riego, lo cual se hará diariamente. La tubería principal es de 1.5" de diámetro (PVC 100 PSI) para todo el sector. Para los laterales se utilizará manguera ciega de 16mm, los aspersores utilizados descargan un caudal de 40 litros/hora, se usará un caudal de diseño de 3.33m³/hora.

En cuanto a la instalacion parcelaria, el terreno pertenece al Centro Universitario de Oriente, con una extensión de 3000m², la instalacion será un sector, donde los laterales y aspersores están a una distancia de 6 metros. El costo de establecimiento del proyecto de riego es de de Q 3702.35 el cual será proporcionado por el Centro Universitario de Oriente. El VALOR ACTUAL NETO es de Q 5483.77, LA TASA INTERNA DE RETORNO es de 74% , la RELACION BENEFICIO COSTRO es de 1.38

8.8 Fuente de Agua:

Para el riego de la plantación se tomará como fuente de agua, un pozo mecánico ubicado en las instalaciones del Centro Universitario de Oriente, el cual abastece del vital liquido al área administrativa, agrícola y pecuaria.

8.9 Aspectos técnicos del proyecto:

8.9.1 Evapotranspiracion de diseño en mm/día

De acuerdo con la Unidad de Información Geográfica SIG, del Centro Universitario de Oriente, CUNORI, la Evapotranspiracion promedio anual en la cabecera departamental de chiquimula es de 2000 mm. Por lo que se estima una evapotranspiracion promedio de 5.48mm diarios.

Un déficit de humedad máximo diario de 6.00 mm, puede considerarse adecuado para el presente proyecto.

8.9.2 Necesidad de agua del cultivo con fines de diseño (Nc)

Esta se obtuvo multiplicando la evapotranspiracion promedio en mm por día, (ETPm mm/día) por el área a regar (3000m²)

$$Nc = 0.00600 \text{ m/día} * 3000 \text{ m}^2 = 18 \text{ m}^3 / \text{día}$$

8.9.3 Lamina bruta de riego (Lb)

Para el calculo de lamina bruta de riego (Lb), se define primeramente la eficiencia de riego del proyecto (Efr). La Efr para el sistema de riego propuesto está en función de la eficiencia del método de riego Ef= 0.90 de la manera siguiente:

Por lo cual la lamina bruta de riego será:

$$Lb = Lnr / Ef \quad Ef = Efr * Ue = 0.90 * 0.95 = 0.85$$

$$Lb = 6.00 \text{ mm} / 0.85 = 7.05 \text{ mm por día.}$$

8.9.4 Selección de emisores :

Tomando en cuenta las características del terreno y la optimización del uso del agua, se recomienda utilizar manguera de polietileno de 16 mm de diámetro con micro aspersores incorporados que descarguen un caudal de 40 litros / hora, con una presión de operación de 45 psi.

8.9.5 Precipitación horaria de diseño (phd)

Para calcular la phd, se tomó en cuenta el caudal de descarga del emisor, la distancia entre laterales (6 m) y la distancia entre emisores sobre el lateral (6 m) y el % de área mojada (ph). Esta se calculó utilizando la formula siguiente:

$$Phd = Qe / (de * dl * ph)$$

$$Phd = (40 \text{ litros/hora}) / 6 \text{ m} * 6 \text{ m} * 0.50 = 2.22 \text{ mm / hora}$$

8.9.6 Tiempo de riego (Tr)

Este se calcula dividiendo la lamina bruta de riego (Lb) entre la precipitación horaria de diseño (phd)

$$Tr = (7.05 \text{ mm / día}) / 2.22 \text{ mm / hora} = 3.17 \text{ horas (3 horas con 10 minutos)}$$

8.9.7 Frecuencia de riego:

Se regará diariamente con un tiempo de 3 horas con 10 minutos.

8.9.8 Demanda de agua del proyecto:

La demanda de agua del proyecto o caudal de diseño (Qd), se obtuvo calculando la descarga total de los micro aspersores funcionando simultáneamente en un turno de riego. Para lo cual aplicamos la formula siguiente:

$$Qd = \text{descarga del emisor} * (\text{área} / De * DI)$$

$$Q_d = (40 \text{ litros / hora}) * (3000\text{m}^2 / 6 *6)$$

$$Q_d = 3.33 \text{ m}^3 / \text{ hora} = 14.66 \text{ GPM}$$

8.10 Aspecto Administrativo y Legal:

8.10.1 Aspecto Administrativo:

El proyecto pertenece al Centro Universitario de Oriente y el área es relativamente pequeña, por lo que no se exige ningún tipo de organización para la administración del mismo. Simplemente se contará con un operador quien se encargará de administrar el sistema en cuanto al funcionamiento del motor/ bomba, cierre y apertura de válvulas

8.10.2 Aspecto Legal:

En cuanto a la tenencia de la tierra, esta propiedad pertenece al Centro Universitario de Oriente y sobre el mismo no pesa ningún tipo de gravamen. El propietario no necesita de permisos de pasos para la instalación del sistema de riego, ni para el acceso a su terreno. El vivero del Centro universitario de Oriente donde se encuentra la plantación de cítricos, cuenta con vías de acceso y además, la carretera principal asfaltada se encuentra a solo 50 metros.

8.11 Evaluación del Impacto Ambiental:

Un proyecto de riego puede contemplar diferentes actividades, en su construcción y operación, que obviamente tendrán un impacto sobre aspectos ambientales, sociales y económicos del área de influencia. En alguna medida este sistema de riego que se recomienda puede ser mas benigno en sus repercusiones futuras que el que tradicionalmente se esta utilizando en la región; es decir, el sistema de riego por inundación o gravedad.

Con respecto al impacto en el medio ambiente se considera que los efectos negativos en la etapa de construcción son mínimos en cuanto a la topografía, el suelo, la erosión y efectos en las aguas. En cuanto al suelo, en la etapa de operación su efecto será positivo al evitar la erosión hídrica; en la instalación

del sistema habrá remoción de suelo al abrir las zanjaz, pero el cubrimiento de las mismas será inmediato.

Con respecto al entorno socioeconómico, se considera un impacto positivo en relación a cuestiones comerciales y productivas. Con problemas ambientales en general, puede decirse que en la etapa de operación no hay ningún efecto nocivo ya que no hay ninguna contaminación al aire, al suelo y agua, ni en lo que respecta a ruidos y vibraciones.

Cuadro 2 Evaluación de niveles del impacto ambiental en el proyecto de riego por micro aspersión a instalarse en el área del vivero del Centro Universitario de Oriente.

Elementos Ambientales	Ejecución	Operación.
I. MEDIO AMBIENTE		
1. Tierras:		
a. Topografía	*	*
b. Suelo	—	+
c. Erosión y sedimentación	*	+
	*	*
2. Microclima		*
3. Aguas	*	*
a. Ríos y Lagos	*	*
b. Aguas subterráneas	*	*
c. Calidad de agua		
4. Ecosistema:		
a. Flora:		*
• Vegetación Natural	*	*
• Cultivos	*	
b. Fauna:		*
• Mamíferos y aves	*	*
• Peces y organismos acuáticos	*	
c. Biodiversidad:	*	*
Peligro de extinción	*	
Especies migratorias		*
5. Desastres Naturales:	*	*
a. Inundación	*	
b. Sismo	—	

6. Paisaje		+
II. MEDIO AMBIENTE SOCIOECONOMICO.		
1. Población:		
a. Población en peligro	*	*
b. Reasentamiento	*	*
c. Población migratoria	*	*
2. Uso de la tierra	*	*
3. Uso del agua	*	++
4. Actividades Productivas:		
a. Agricultura	++	++
b. Pecuaria	*	*
c. Pesca	*	*
d. Agroindustria	*	++
e. Mercado y comercio	+	++
5. Empleo	+	+
6. Pobreza	+	++
7. Salud y Sanidad	*	*
8. Sociedad y cultura rurales	*	*
9. Historia y arqueología	*	*
10. Turismo	*	*
III. PROBLEMAS AMBIENTALES		
1. Contaminación del aire	*	*
2. Contaminación del agua	*	*
3. Contaminación del suelo	*	*
4. Ruido y vibración	*	*
5. Hundimiento del suelo	*	*
6. Mal olor	*	*

REFERENCIAS:

- ++ Impacto positivo grande
- + Impacto positivo pequeño
- * No influencia
- Impacto negativo pequeño
- - Impacto negativo grande.

8.11.1 Medidas de Mitigacion:

En ternimos generales es aconsejable la capacitación de la persona encargada del mantenimiento del vivero en cuanto al operación del sistema, el calendario de riego, el tiempo de riego y mantenimiento del sistema de riego por micro aspersión.

En el cuadro siguiente se analiza la posibilidad de impactos negativos y sus medidas recomendables de mitigacion.

Cuadro 3 Análisis de medidas de mitigacion para posibles impactos negativos en el proyecto de riego por micro aspersión a instalarse en el área del vivero del Centro Universitario de Oriente.

IMPACTOS POSIBLES	NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACION
Suelo		Compactar las zanjas inmediatamente para recuperar la estructura del suelo.
Paisaje		Cubrir inmediatamente para la conservación del paisaje del área

8.12 Evaluación Financiera del Proyecto:

8.12.1 Inversiones:

➤ Materiales y accesorios:

La inversión del proyecto contempla la adquisición de materiales y accesorios con un valor de Q 3,153.10 que incluyen:

Cuadro 4 En el cuadro siguiente (cuadro No. 1) aparece un listado de materiales de PVC y equipo de riego, para la implementación de un sistema de riego por Micro aspersión en el área de cítricos del vivero del centro Universitario de Oriente.

CANTIDAD	EQUIPO DE RIEGO	COSTO	TOTAL	TOTALES
70	Aspersores supermet 40 L/H	Q 16.03	Q1,122.10	
345	mts de pe de 16 mm	Q 1.85	Q 638.25	
25	Conectores pvc/16 empaque duro	Q 3.50	Q 87.50	
1	Válvula bola bronce de 1.5"	Q 211.85	Q 211.85	Q2,059.70
	MATERIALES PVC			
26	Tubos de 1.5x100 psi	Q 34.63	Q 900.38	
1	Tee de 1"	Q 4.10	Q 4.10	
11	Codos 1.5x90	Q 6.01	Q 66.11	
2	Tee de 1.5	Q 7.91	Q 15.82	
4	Adap/macho de 1.5"	Q 4.28	Q 17.12	
1	Adap/hembra de 1.5"	Q 6.58	Q 6.58	
3	Tapón hembra con rosca de 1.5"	Q 16.94	Q 50.82	
1	Reductor de 1.5x1	Q 4.10	Q 4.10	
1/16	Pegamento para pvc	Q 28.37	Q 28.37	Q1,093.40
		GRAN TOTAL	Q3,153.10	

8.12.2 Costos de mano de obra:

Cuadro 5 Costos de mano de obra en la implementación del sistema de riego por micro aspersión en el área de cítricos del vivero del Centro universitario de Oriente Chiquimula, Chiquimula.

No.	Descripción	Jornales	No. Mts.	Costo/jornal	Total
1	Zanjeado para tubería principal	10	156	Q 42.25	Q 422.50
3	Rellenar zanjas de tubería principal	3	156	Q 42.25	Q 126.75
	TOTAL	28		Q 42.25	Q 549.25

Cuadro 8 Costo anual de fertilización de plantación de cítricos adultos y plantilla del área del vivero del CUNORI

PRODUCTO	EPOCA DE APLICACIÓN								
	No ARBOL	MAYO LBS/ARBOL	JUNIO LBS/ARBOL	JULIO LBS/ARBOL	SEPT. LBS/ARBOL	OCTUBRE LBS/ARBOL	PRODUCTO TOTAL LBS.	PRECIO LBS.	PRECIO TOTAL
15-15-15	54		2.7	2.7	2.7	2.7	583.2	Q1.45	Q 845.64
NITRATO DE POTASIO	54		0.45	0.45	0.45	0.45	97.2	Q1.75	Q 170.10
UREA AL 46%	54		1.65	1.65	1.65	1.65	356.4	Q1.55	Q 552.42
CARBONATO DE CALCIO	54	0.75					40.5	Q0.70	Q 28.35
							TOTAL COSTOS	Q1,596.51	

8.12.4 Costos de control fitosanitario:**Cuadro 9** Costo anual de control fitosanitario de cítricos del área del vivero del CUNORI

PRODUCTO	DOSIS EN COPAS/BOMBA DE 4 GAL.	MAYO	JUNIO	AGOSTO	NO. DE APLICACIONES	PRECIO	TOTAL/Q
		ANTES DE LA FLORACION	FLORACION	FRUTO TAMAÑO CANICA			
MALATION	1	X	X	X	9	Q 1.13	Q 10.17
MANCOZEB	4	X			3	Q 2.50	Q 30.00
RIDOMIL	1		X		3	Q 5.18	Q 15.54
MITAC	1		X	X	6	Q 5.20	Q 31.20
FERTILIZANTE FOLIAR	3	X	X	X	9	Q 0.45	Q 12.15
Adherente Fijafol	1	X	X	X	30	Q 0.47	Q 4.10
						TOTAL	Q 113.16

Cuadro 10 Análisis financiero

FLUJO DE CAJA

		Años										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS												
Saldo inicial	Q	-	Q									
Frutos de naranja			27,900	27,900	27,900	27,900	27,900	27,900	28,800	29,700	29,700	29,700
Frutos de Mandarina			9,900	9,900	9,900	9,900	12,150	13,050	14,400	16,650	18,900	18,900
Venta de Naranja			Q5,580.00	Q 5,580.00	Q 5,580.00	Q 5,580.00	Q 5,580.00	Q 5,580.00	Q 5,760.00	Q 5,940.00	Q 5,940.00	Q 5,940.00
Venta de Mandarina			Q1,485.00	Q1,485.00	Q 1,485.00	Q 1,485.00	Q 1,822.50	Q 1,957.50	Q 2,160.00	Q 2,497.50	Q 2,835.00	Q 2,835.00
Total de Ingresos			Q 7,065.00	Q 7,065.00	Q 7,065.00	Q 7,065.00	Q 7,402.50	Q 7,537.50	Q 7,920.00	Q 8,437.50	Q 8,775.00	Q 8,775.00
EGRESOS												
Flujo de efectivo por actividades de ejecución	Q	3,702.56	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
Equipo de riego y productos pvc	Q	3,153.31	Q									
Mano de obra en ejecución del sistema de riego	Q	549.25	Q									
Flujo de efectivo por actividades de operación	Q	-	Q 3,929.87	Q 4,292.86	Q 4,692.14	Q 5,034.77	Q 5,406.83	Q 5,453.42	Q 5,504.68	Q 5,737.74	Q 5,994.11	Q 6,018.41
Energía Eléctrica			Q1,920.00	Q 2,112.00	Q 2,323.20	Q 2,555.52	Q 2,811.07	Q 2,811.07	Q 2,811.07	Q 2,811.07	Q 2,811.07	Q 2,811.07
Control fitosanitario			Q 113.36	Q 124.70	Q 137.17	Q 150.88	Q 165.97	Q 182.57	Q 200.82	Q 220.91	Q 243.00	Q 267.30
Fertilizaciones			Q1,596.51	Q 1,756.16	Q 1,931.78	Q 2,028.37	Q 2,129.78	Q 2,129.78	Q 2,129.78	Q 2,342.76	Q 2,577.04	Q 2,577.04
Mantenimiento del sistema			Q 300.00	Q 300.00	Q 300.00	Q 300.00	Q 300.00	Q 330.00	Q 363.00	Q 363.00	Q 363.00	Q 363.00
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de Egresos	Q	3,702.56	Q 3,929.87	Q 4,292.86	Q 4,692.14	Q 5,034.77	Q 5,406.83	Q 5,453.42	Q 5,504.68	Q 5,737.74	Q 5,994.11	Q 6,018.41
Flujo de efectivo del inversionista												
	(3,702.56)	3,135.13	2,772.14	2,372.86	2,030.23	1,995.67	2,084.08	2,415.32	2,699.76	2,780.89	2,756.59	

OBSERVACION

VAN

Q 5,483.77

TIR

74%

B/C

Q 1.38

8.12.5 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El proyecto tiene una durabilidad de 10 años en donde se cuantifica un ingreso neto de Q. 21,340.11 y un costo total de Q. 55,767.39. Dada la necesidad de evaluar el mismo se analizó utilizando los indicadores: relación Beneficio – Costo, Tasa Interna de Retorno y Valor Actual Neto.

Derivado del análisis financiero efectuado se obtuvieron los siguientes valores: 1.38 para la relación Beneficio-Costo, lo que representa la obtención de Q 0.38 por cada quetzal invertido, una TIR del 74%, que comparada con la tasa de actualización nos devuelve un 54% mas de lo previsto y un VAN de Q 5,483.77.

Por tratarse de un proyecto independiente el indicador financiero que define la aceptación del proyecto es la Tasa Interna de Retorno TIR. Finalmente como ambos indicadores obtuvieron valores positivos, se da por referido la rentabilidad del proyecto.

DESCRIPCION	PUNTO	X	Y
-------------	-------	---	---

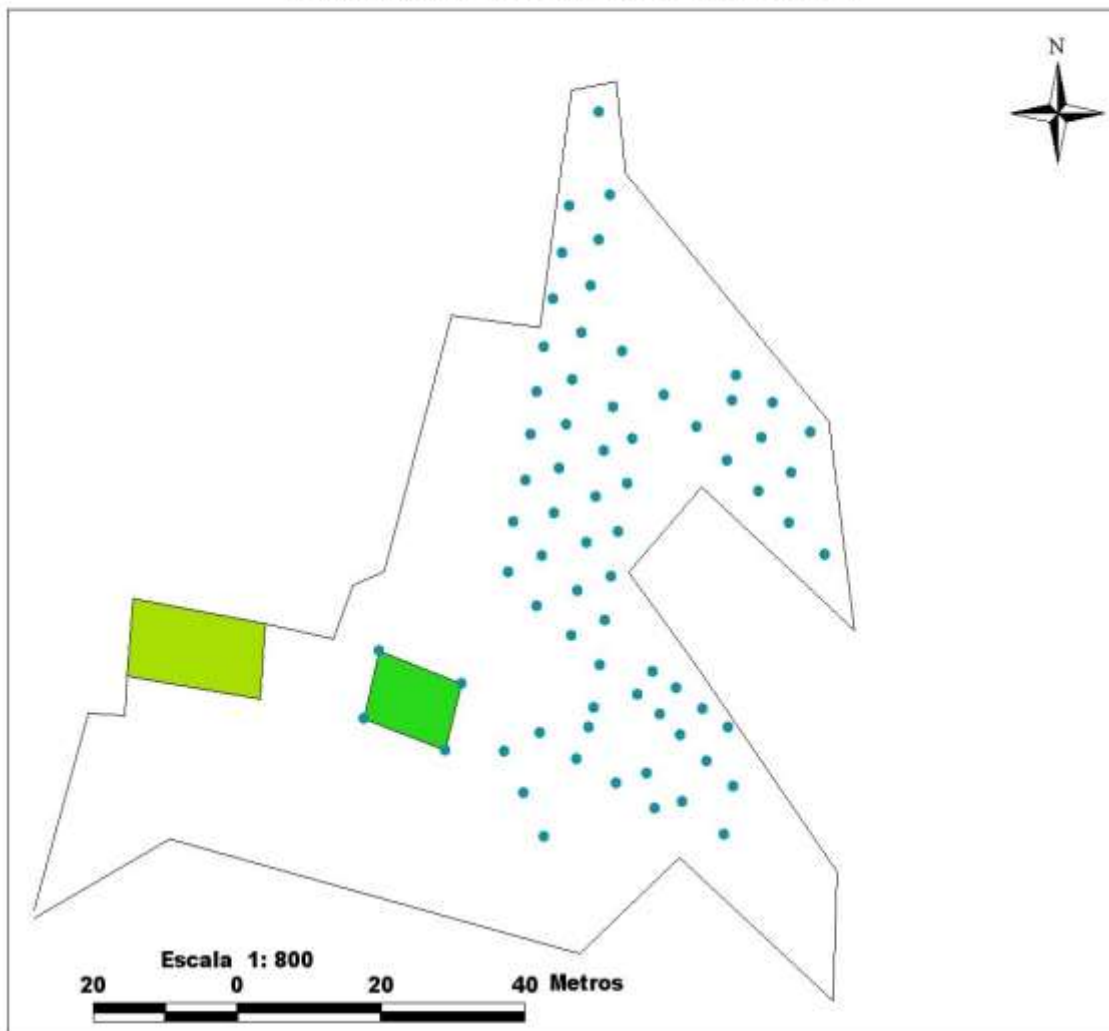
9. ANEXOS

punto 1 Zapotón	1	873513.84919799200	1639203.97445319000
punto 2 Esquina cerco de malla	2	873511.43540333800	1639197.06780984000
punto 3 Esquina casa malla	3	873484.40376890700	1639201.90175923000
punto 4 Esquina final casa malla	4	873483.49007598300	1639186.82638545000
punto 5 Esquina final.	5	873478.51939987500	1639187.03805988000
punto 6 Limite barranco	6	873471.33990023100	1639160.25378618000
punto 7 Limite barranco	7	873489.80586784100	1639171.05395430000
punto 8 Limite barranco colmenas	8	873545.11321272900	1639157.07319988000
punto 9 Limite maguey	9	873558.34532164800	1639169.69219135000
punto 10 Final colmenas	10	873579.34535136800	1639151.57800766000
punto 11 Limite colmenas	11	873579.68865392900	1639168.15883461000
punto 12 Limite cerco alambre	12	873559.93628756900	1639194.94032371000
punto 13 Limite bambú	13	873550.96866048500	1639206.25292907000
punto 14 Limite cablote	14	873560.64390159900	1639217.44083482000
punto 15 Colmenas	15	873581.45974318200	1639199.33909080000
punto 16 Limite barranco	16	873577.68807754300	1639226.10047761000
punto 17 Limite cablote	17	873549.75238981200	1639257.63659443000
Punto 18	18	873548.33231666700	1639269.44163266000
punto 20 Esquina poste de concreto	19	873542.36837716100	1639268.19786949000
punto 21-8 postes de concreto	20	873538.59891012600	1639237.62733345000
punto 22 esquina pared edificio	21	873518.05664948900	1639205.94011889000
	22	873526.63582262200	1639238.98968264000
	23	873501.60961936800	1639189.15505973000
	24	873502.15492578700	1639198.94322028000
	25	873483.65396258700	1639191.95722879000

Cuadro 1A Coordenadas de los puntos del perímetro del área del vivero el Centro Universitario de Oriente.

Cuadro 2A Croquis del área del vivero del 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

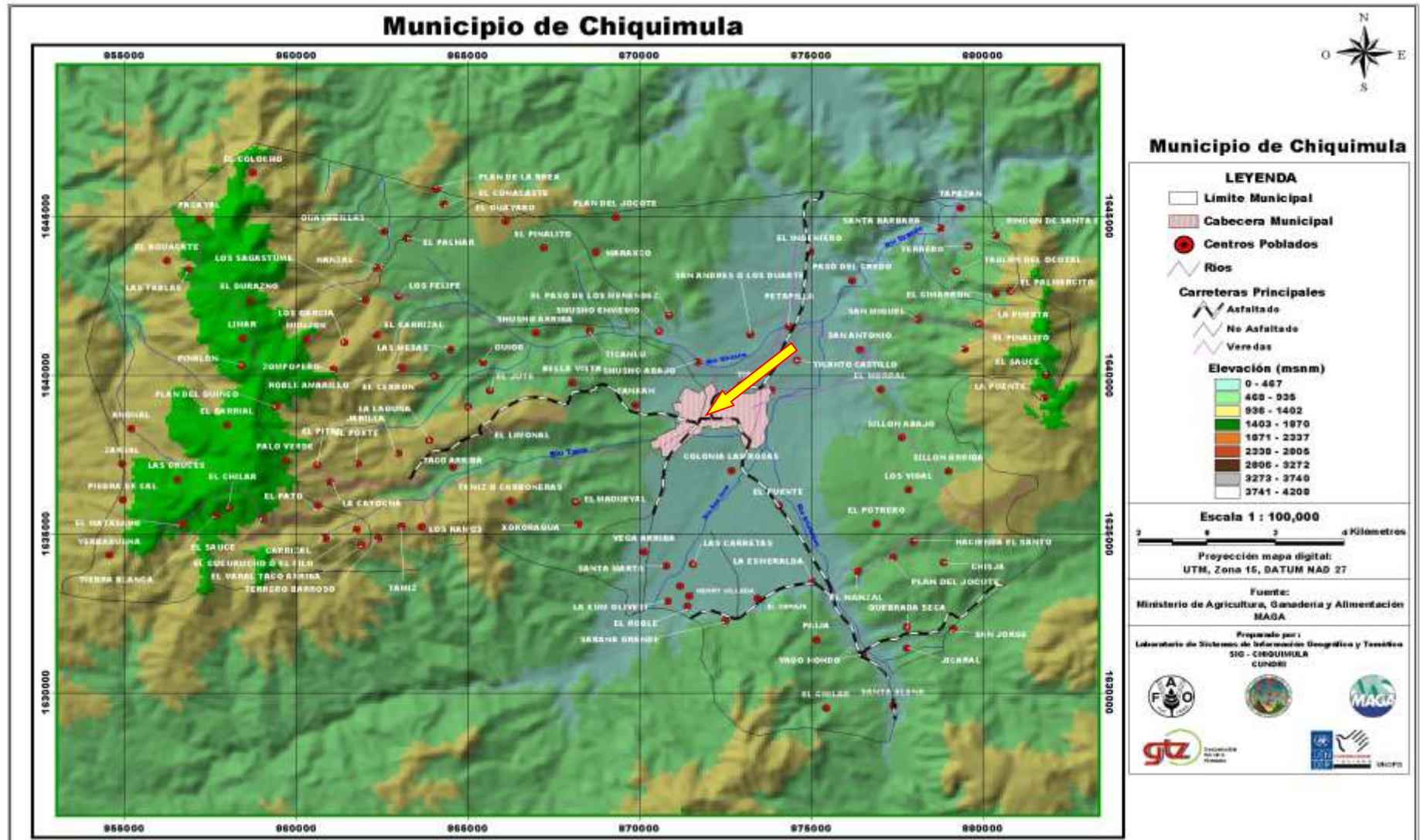


Preparado por:
Centro Universitario de Oriente
Laboratorio de Sistema sde Información Geográfica y Temática
SIG - CHIQUIMULA

Cuadro 3A
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDADES	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Diagnostico del vivero	■	■									
Halar hiram para llenar bolsa		■	■	■							
Cernir material y llenado de bolsa para siembra de Aripin			■	■	■						
Alineación de bolsa para siembra de Aripin			■	■							
Colocación de sombra a plantación de Aripin				■	■						
Desinfección de bolsa para siembra de Aripin.				■							
siembra de aripin					■						
Elaboración de semillero de Eucalipto					■						
Llenado de bolsa y alineación para trasplantar Eucalipto					■	■	■				
Desinfección de bolsa para trasplantar Eucalipto						■					
Trasplante de semilleros de Eucalipto a bolsa						■	■				
Llenado de bolsa, alineación de Cedro						■					
Desinfección de bolsa para siembra de Cedro							■				
Llenado de bolsa, alineación para siembra de Neem							■	■	■		
Desinfección de bolsa y siembra de Neem								■	■		
Mantenimiento de la plantación forestal					■	■	■	■	■	■	■
Control de plagas y enfermedades en plantación forestal					■	■	■	■	■	■	■
Control de malezas en plantación forestal					■	■		■	■		■
Fertilización en plantación forestal					■		■		■		■

Cuadro 4A Ubicación geográfica del Centro Universitario de Oriente.



Cuadro 5A Fotografía aérea del área del Centro Universitario de Oriente.

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-



