

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN
AMBIENTAL DESARROLLADO EN LA OFICINA TERRITORIAL DE LA REGIÓN
DEL PLAN TRIFINIO, ESQUIPULAS, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA,
GUATEMALA, 2013.**

MELVIN RENÉ GUEVARA PAZ

CHIQUIMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2013.



ÍNDICE

Contenido	Pagina
I. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. General	2
2.2. Especifico	2
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL PLAN TRIFINIO	3
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	3
3.1.1. Historia	3
3.1.2. Ubicación Geográfica	4
3.1.3. Estructura Administrativa	6
3.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	9
3.2.1. Área de Influencia	9
3.2.2. Población General y/o Beneficiaria	9
3.2.3. Índice de Desarrollo Humano	10
3.2.4. Fuentes de Trabajo	12
3.2.5. Infraestructura y Servicios	13
3.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO	17
3.3.1. Geología	17
3.3.2. Clima	17
3.3.3. Hidrografía	18
3.3.4. Orografía	19
3.3.5. Flora	19
3.3.6. Fauna	19
3.3.7. Calidad del agua	21
3.3.8. Vulnerabilidad a desastres	22
3.3.9. Amenazas Naturales	24
3.3.10. Áreas Protegidas y Ecosistemas	25
3.3.11. Zonas de Vida	27

3.4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES	28
3.4.1. Análisis FODA del Plan Trifinio (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas)	28
3.4.1.1. Fortalezas	28
3.4.1.2. Oportunidades	28
3.4.1.3. Debilidades	29
3.4.1.4. Amenazas	29
3.4.2. Problemas Ambientales de la Unidad	30
3.4.3. Principales Impactos Ambientales en la Unidad	31
4. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS	31
4.1. Identificación de Beneficiarios para Inversión en Sistemas Agroforestales del Programa Bosques y Cuencas en el municipio de Esquipulas, Chiquimula.	32
4.2. Entrega de semillas de café y almácigos de árboles forestales/frutales a los beneficiarios en los Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, del Programa Protección de Bosques y Cuencas.	34
4.3. Geoposicionamiento de las parcelas beneficiarias en Sistemas Agroforestales en el Municipio de Esquipulas.	37
4.4. Capacitación de Uso y Conservación de los suelos en Sistemas Agroforestales, del Programa Bosques y Cuencas a las personas beneficiarias del municipio de Esquipulas.	39
4.5. Supervisión a los Terrenos beneficiarios en el Programa Protección de Bosques y Cuencas.	41
5. CONCLUSIONES	43
6. RECOMENDACIONES	45
7. BIBLIOGRAFÍA	46
8. ANEXOS	47
9. APENDICE	51

I. INTRODUCCIÓN

El Plan Trifinio es un ente de desarrollo integrado que ha sido instrumento para impulsar el desarrollo sostenible transfronterizo de la región, surge de la necesidad de contar con un plan de desarrollo integrado de la región fronteriza, consensuado entre los líderes locales y los gobiernos de los tres países. El mismo surgió a partir de un diagnóstico socioeconómico de la región, tiene objetivos, lineamientos, programas y proyectos.

El Plan Trifinio es un ente legislador de las políticas de desarrollo Trinacional entre los países de Guatemala, El Salvador y Honduras, dentro de sus acciones está la gestión de programas y proyectos de desarrollo rural y ordenamiento territorial enmarcados dentro de la línea fronteriza de los tres países haciendo una labor de cogestión para la aplicación de estrategias dirigidas a los productores del área entre estas tenemos: capacitaciones, asesorías, entregas de insumos, infraestructura social productiva, entre otros.

El Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, se llevó a cabo en la Unidad Técnica Trinacional del Plan Trifinio con el fin de adquirir nuevos conocimientos y técnicas en el uso manejo del medio ambiente y recursos naturales; por lo que se elaboró un diagnóstico ambiental de esta unidad, que ayudará a identificar los problemas, oportunidades, debilidades y amenazas con las que se cuenta actualmente. Además para contribuir con el fortalecimiento de la institución aprovechando sus recursos, se elaboró un perfil de proyecto a nivel de prefactibilidad de “Establecimiento de vivero forestal permanente”; con el fin de contribuir al fortalecimiento institucional, social y ambiental, en la Región del Plan Trifinio.

Durante el período de práctica se realizaron diferentes actividades que ayudaron a mejorar y conservar los recursos naturales del Plan Trifinio; brindando ayuda en los programas y proyectos que la Oficina Territorial ejecuta en el municipio de Esquipulas. Como resultado se presentan varias actividades realizadas durante la práctica, enfocadas a mejorar la situación ambiental del municipio de Esquipulas.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Contribuir con la Región del Plan Trifinio mediante actividades, programas o proyectos ambientales que se realicen, por medio de una planificación y ejecución ordenada, para una buena gestión de las actividades que beneficien y mejoren el desarrollo de la población y el medio ambiente del municipio de Esquipulas.

2.2. Especifico

- Realizar un diagnóstico ambiental que permita determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas y la problemática ambiental de la oficina Territorial del Plan Trifinio.
- Planificar y ejecutar un plan de actividades con enfoque ecológico, social y económico, que ayude a mejorar la calidad y conservación de los recursos naturales y medio ambiente.
- Elaborar un proyecto ambiental a nivel de prefactibilidad, que permita dar solución a los problemas ambientales que se generen dentro del Plan Trifinio, para así obtener un beneficio para el medio ambiente del municipio de Esquipulas y una herramienta para la unidad del Trifinio.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL PLAN TRIFINIO

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1.1. Historia

El Plan Trifinio surge a partir de un proceso participativo que incluyó un diagnóstico socioeconómico de los municipios, una estrategia de desarrollo; así como programas y proyectos prioritarios de desarrollo regional y trinacional. En esta actividad participaron instituciones y organismos de planificación de los gobiernos de Guatemala, El Salvador y Honduras, en consulta con los líderes y gobiernos locales.

Desde la década de los años 70s, el área descrita ha llamado la atención de los tres países de los que forma parte. Durante la reunión centroamericana sobre manejo de Recursos Naturales y Culturales celebrada en san José, Costa Rica, en diciembre de 1974, las delegaciones de El Salvador, Guatemala y Honduras coincidieron en proponer la creación de un Parque Multinacional en el área. Posteriormente en 1975, Guatemala elaboró un Plan de Manejo Preliminar para su zona y mostró interés en la formulación de un Plan Maestro en conjunto con los otros dos países. El Gobierno de El Salvador adquirió en 1971 una propiedad en el Macizo de Montecristo y desarrolló alguna infraestructura con el fin de proteger el bosque nuboso, y a la vez a la ciudad de Metapán, la que estaba expuesta a inundaciones. En Honduras se declaró el área como prioritaria para la realización de inventarios y posterior creación de un parque nacional.

De la superficie total que abarca el área del Plan Trifinio se estima que aproximadamente un 45% corresponde a Guatemala, un 15% a El Salvador y un 40% a Honduras. Esta región se encuentra conformada por 45 municipios, de los cuales 15 pertenecen a Guatemala, 22 a Honduras y 8 a El Salvador. *(CTPT - Comisión Trinacional del Plan Trifinio, ES- 2009).*

En la región del Trifinio se ubica la Reserva de la Biosfera La Fraternidad, que abarca unas 59,174 hectáreas. El área protegida se divide en una zona núcleo, zona de amortiguamiento y usos múltiples, que se extiende entre los 1,800 y los 2,418 msnm y que comprende 6,042 hectáreas.

El 12 de noviembre de 1986 se suscribió en Guatemala el “Acuerdo de Cooperación Técnica de los Gobiernos de las Repúblicas de Guatemala, Honduras y El Salvador con la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura para la formulación de un Plan de Desarrollo en la Región Fronteriza de los tres países” cuyo financiamiento provenía de las cinco partes que suscribieron el Convenio y de la Comunidad Económica Europea. (*CTPT -Comisión Trinacional del Plan Trifinio, ES- 2009*).

3.1.2. Ubicación Geográfica

El acceso a la cabecera municipal desde la ciudad capital es una carretera principal de dos y tres vías y el acceso a algunas aldeas aún se encuentran con problemas. La red vial del municipio tiene como la carretera principal la que comunica la ciudad de Guatemala con la ciudad de Esquipulas con una distancia de 222 Kilómetros por la ruta CA-9 y CA-10, continua con la ruta CA- 12 a la frontera con la República de Honduras. El resto del municipio cuenta con carreteras y caminos sin asfalto que comunican con aldeas y caseríos, en general estas vías de acceso son caminos vecinales de terracería accesibles en su mayoría durante todo tiempo, contando únicamente con 15 Km. de carretera asfalta de Esquipulas a la Aldea Chanmagua.

El domicilio de la sede central del Trifinio se fija en la 1ra. Avenida 7-01 zona 5, Colonia San José Obrero. Esquipulas, Chiquimula, la distancia de la ciudad capital a Esquipulas es de 222 Km. y del centro de Esquipulas a la sede del Trifinio es de 3 Km (*Ver Anexo 1. Mapa de ubicación de la oficina central del Trifinio, Guatemala*).

La Región del Trifinio es reconocida como área de especial interés que comparten tres países: Guatemala, El Salvador y Honduras. Esta Región del Trifinio tiene una

extensión aproximada de 7,541 kilómetros cuadrados (Republica del El Salvador 1997), de los cuales corresponden el 46.6% a Guatemala, el 15.6% a El Salvador y el 37.9% a Honduras (CTPT, GT. 2011. Estado de la región triffinio: variables e indicadores a nivel municipal).

Está Ubicada entre los 88°45' y 89° 50' de la longitud oeste y entre los 14° 05' y 15°12' de latitud norte. Se destacan tres formas principales de relieve: montaña, pie de montaña y zonas planas, Las precipitaciones medias anuales van de 500 a 1800 mm, las temperaturas medias entre 15°C y 30°C y la humedad relativa media entre 70% y 88% (CTPT, GT. 2011. Estado de la región triffinio: variables e indicadores a nivel municipal).

En el macizo de Montecristo se encuentra el Área Protegida Trinacional Montecristo (APTM) en la cual existen importantes recursos biológicos. Esta zona fue declarada como reserva en forma conjunta por los tres gobiernos en 1987. En el 2005 la Comisión Trinacional del Plan Triffinio con el apoyo de las autoridades de Áreas Protegidas de los tres países han acordado administrarla en forma conjunta constituyéndose en una de las pocas experiencias de este tipo en el ámbito mundial.

La riqueza más importante del Macizo Montecristo es la diversidad biológica de los ecosistemas y de su interrelación. En primer lugar, se cuenta con importantes extensiones de bosque nublado, que es un tipo de asociación vegetal que se encuentra sólo en las cumbres de las montañas tropicales y subtropicales, con topografía muy accidentada y suelos de pendientes altas, con vegetación que se ha conservado casi inalterada. Este hábitat es sitio de descanso para las aves migratorias que fluyen entre los hemisferios norte y sur, lo que significa que estos bosques tienen un efecto importante sobre la biodiversidad, mucho más allá de las fronteras centroamericanas, afectando a los ecosistemas del norte y sur de América.

Asimismo, esta región del Triffinio se ubica en una zona de interconexión con una serie de corredores biológicos ya identificados en los tres países dentro del marco

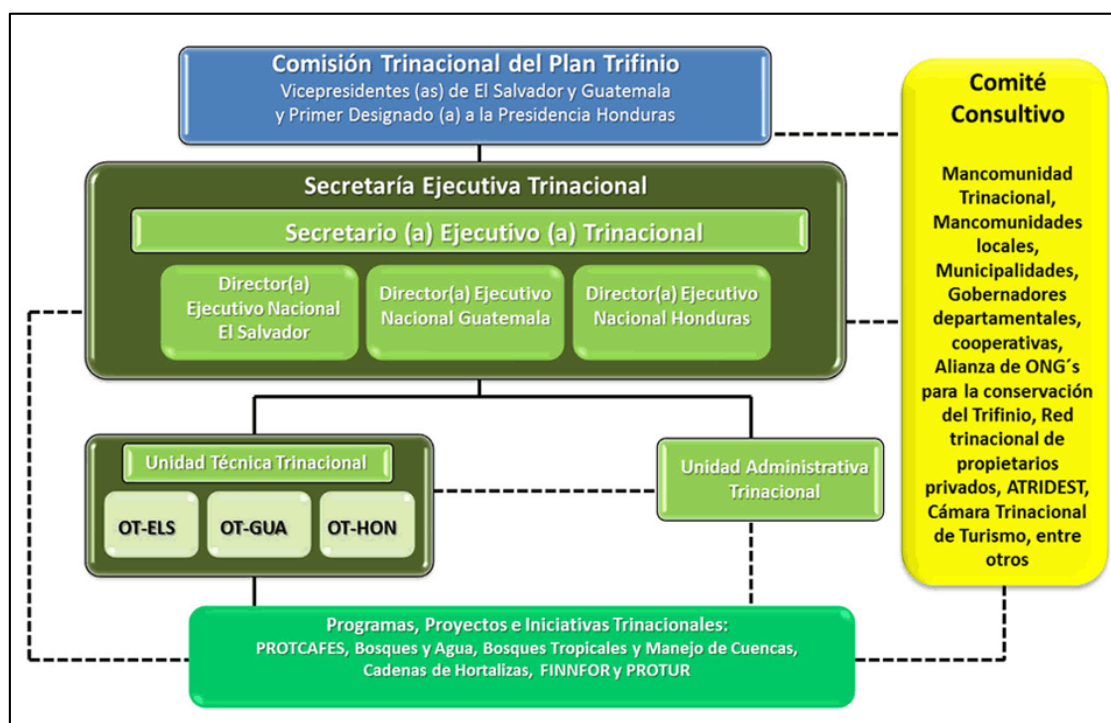
del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), reconocidos por su importancia como hábitat y rutas migración de especies de fauna en el istmo centroamericano. Las áreas protegidas que conectan el Macizo Montecristo son: el Bosque Seco San Diego-La Barra en El Salvador; los Humedales del lago Güija entre El Salvador y Guatemala; los volcanes Suchitán, Quezaltepeque, Ipala y las Víboras, y Laguna de Atescatempa en Guatemala.

3.1.3. Estructura Administrativa

Organización

La organización de la Comisión Trinacional del Plan triffinio está representada por un organigrama, en el cual se desprende la oficina Territorial Trinacional del Plan triffinio, y se presenta de la siguiente manera:

Figura 1. Organigrama del Plan Triffinio a nivel Trinacional (Guatemala, El Salvador, Honduras), 2011.



Objetivo General

Contribuir a la integración Centroamericana, mediante una acción conjunta de Guatemala, El Salvador y Honduras, que tienda al desarrollo integral, armónico y equilibrado de la región fronteriza de los tres países.

Objetivos Específicos

- Mejorar el nivel de ingresos y condiciones de vida de la población de la zona, mediante la estructuración de actividades productivas, sólidas y dinámicas.
- Aumentar la complementariedad de las estructuras económicas de los espacios nacionales del área a fin de dar estabilidad a largo plazo al proceso de integración.
- Lograr la preservación, restauración y protección de los recursos naturales renovables del área a través de un manejo sostenible.
- Mejorar la infraestructura física de los componentes, buscando una mayor interrelación entre los países.
- Mejorar los mecanismos de coordinación interinstitucionales multinacional a través de la cooperación horizontal y de la capacitación.

Programas para lograr los objetivos:

- Crecimiento Económico
- Infraestructura
- Desarrollo Social
- Desarrollo Institucional
- Estrategia de Desarrollo

Funciones

- Actuar como órgano permanente de coordinación y consulta para la definición de políticas y la correcta orientación de los programas, sub programas y proyectos contenidos en el Plan Trifinio.
- Servir de foro de alto nivel para analizar los problemas del desarrollo sostenible de la Región del Trifinio y proponer soluciones, mediante acciones que sean realizadas conjuntamente, a las autoridades competentes de los tres países.
- Aprobar las políticas, los planes y programas de trabajos anuales, relativos a la ejecución del Plan Trifinio.
- Examinar y aprobar los ajustes y actualizaciones del Plan Trifinio, previo estudio y dictamen de los mismos por parte de las instituciones de los tres países involucradas en su preparación y ejecución.
- Promover la cooperación técnica y financiera para la ejecución de los proyectos previstos en el plan y evaluar y recomendar los acuerdos que sobre estas materias deben firmar las autoridades competentes de cada país.
- Aceptar las donaciones y recibir las cooperaciones técnica y financiera no reembolsable que requiera para su funcionamiento y fortalecimiento institucional y la preparación de estudio relacionados con la ejecución o la actualización del Plan Trifinio.
- Recabar la opinión del comité consultivo del Plan Trifinio, en todos aquellos asuntos relativos a la ejecución, evaluaciones, gremios y entidades locales que lo componen, así como atender intermedio del Secretario Ejecutivo Trinacional sus iniciativas y gestionar con las autoridades nacionales competentes, que sus denuncias requieran.

- Aprobar los planes operativos anuales de la Secretaria Ejecutiva Trinacional, los informes de actividades y los estados financieros que deben presentarle el Secretario Ejecutivo Trinacional.

3.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

3.2.1. Área de Influencia

La densidad poblacional es de 105 habitantes por kilómetro cuadrado. La mayor concentración de la población está ubicada en el casco urbano, de la cual el 88% es originaria de esta ciudad, mientras que el 12% restante está compuesto por pobladores emigrados al municipio, influenciado por varios factores entre ellos, auge económico, el atractivo turístico, las condiciones climáticas etc., quienes son en su mayoría originarios de los departamentos de occidente del país y en algunos casos de los países del El Salvador y Honduras que aventuran avecindarse en el municipio de Esquipulas (INE, GT. 2002. XI Censo Nacional de Población y VI Habitación, y censo Agropecuario Nacional. Guatemala.)

Esta región está conformada por 45 municipios fronterizos que se encuentran ubicados alrededor del bosque nublado del macizo de Montecristo, en cuya cima se ubica el punto denominado El Trifinio, lugar donde confluyen las fronteras de estos tres países, centroamericanos. La población de la región del Trifinio se estima al año 2008 en 670,000 habitantes (SIT-CARL, 2008).

3.2.2. Población General y/o Beneficiaria

La población del municipio de Esquipulas es de 53,201 habitantes (según INE 2009), está dividida de la siguiente manera un 52% de población femenina y un 48% de población masculina, la mayoría perteneciente al grupo ladino, que tienen un índice de ruralidad 51.28 debido principalmente a la alta concentración de población en la cabecera municipal, ocupando el 55% de la población total del municipio.

Es sobresaliente, también descartar que existe un porcentaje de población hondureña, quienes ven en Esquipulas una oportunidad de hacer negocios, comercializar productos y servicios o vender su fuerza laboral.

3.2.3. Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador sintético que expresa tres dimensiones básicas del desarrollo humano: salud, educación y nivel de vida. El valor del índice del desarrollo humano puede ser entre 0 y 1, donde 0 indica el más bajo nivel de desarrollo humano, y 1 indica un desarrollo humano alto.

Para calcular el IDH se agregan, estandarizados, distintos indicadores. En el ámbito de salud se incluye la esperanza de vida al nacer, que indica cuál es la edad más probable que alcanzaría una persona que nace en un período determinado, si se mantienen los patrones demográficos de ese momento. En educación se incluyen tanto la tasa de alfabetización de mayores de 15 años como la matriculación combinada de los tres niveles educativos. Y finalmente, el nivel de vida se aproxima utilizando los ingresos promedio de la población.

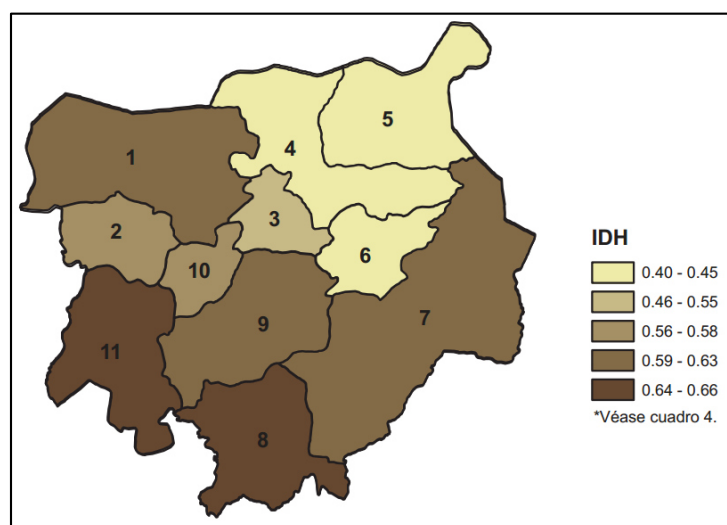
A escala municipal, la información más reciente con la que se cuenta, que permite estimar el IDH, proviene del censo realizado en 2002. En el mapa de la página siguiente y en el cuadro 1 se muestra el IDH de los municipios del departamento.

Cuadro 1. Departamento de Chiquimula (2002): Índice de desarrollo humano por municipio según componente.

	Municipio	IDH	Salud	Educación	Ingresos
1	Chiquimula	0.622	0.628	0.619	0.620
2	San José La Arada	0.581	0.590	0.572	0.582
3	San Juan Ermita	0.554	0.673	0.431	0.559
4	Jocotán	0.400	0.402	0.256	0.543
5	Camotán	0.455	0.463	0.357	0.546
6	Olopa	0.448	0.409	0.383	0.552
7	Esquipulas	0.618	0.644	0.595	0.615
8	Concepción Las Minas	0.664	0.803	0.594	0.596
9	Quezaltepeque	0.637	0.764	0.562	0.585
10	San Jacinto	0.574	0.661	0.497	0.563
11	Ipala	0.643	0.729	0.605	0.594

Fuente: INDH 2005, Guatemala.

Figura 2. Municipios del departamento de Chiquimula según IDH.



Fuente: INDH 2005, Guatemala.

La asimetría en el desarrollo del país se manifiesta también al interior del departamento de Chiquimula con las diferencias en el índice de desarrollo humano. Claramente se pueden establecer tres regiones:

1. Los municipios que tienen un indicador superior a 0.6 están Chiquimula, Ipala, Quezaltepeque, Concepción las Minas y Esquipulas. Lo que determina que estos municipios estén en los primeros lugares de desarrollo son, para el caso de Concepción las Minas e Ipala el nivel logrado en el indicador de salud, que son 0.799 y 0.723 respectivamente. En cambio, al municipio de Chiquimula le favoreció tener el mayor índice de ingresos del departamento con un valor de 0.674. En los tres casos el índice de educación es superior a 0.59. El resultado final es de un 0.672 de IDH para Concepción Las Minas, 0.646 para Ipala y de 0.638 para Chiquimula.
2. En un nivel medio, respecto al desarrollo del departamento, están los municipios de San José La Arada, San Jacinto y San Juan Ermita, que respectivamente tienen un IDH de 0.58, 0.57 y 0.55.

3. Los municipios de Jocotán, Camotán y Olopa muestran un mayor rezago en el nivel de desarrollo. Es una zona donde se expresa con mayor crudeza la desigualdad, marginación y el atraso económico social. El bienestar de su población, medido por medio del IDH, es el más bajo del departamento. El índice para Jocotán es de 0.391, casi la mitad del valor a nivel nacional (0.65). Le siguen Olopa y Jocotán con 0.432 y 0.429 respectivamente. (Instituto Nacional de Estadística –INE-. 2002.)

3.2.4. Fuentes de Trabajo

Aunque no se cuenta con datos actualizados, sobre la cantidad de personas que trabajan en los diferentes sectores económicos del municipio de Esquipulas, se considera que las principales actividades son: Turismo, Comercio, Producción Agrícola y Servicios.

El Instituto Nacional de Estadística –INE-, calcula que el 36% de la población es económicamente activa, de este sector, se calcula que el 65% de los hombres y el 34% de las mujeres se encuentran realizando una actividad reenumerada aunque se sabe que en Esquipulas existen más de 5,000 comercios, servicios de hotelería, alimentación y otros, el INE reporta que el 32% de la PEA, trabaja por cuenta propia, otro 32% trabaja en el sector privado y el 15% son patronos. (INE, GT. 2002. XI Censo Nacional de Población y VI Habitación, y censo Agropecuario Nacional. Guatemala).

En Esquipulas la agricultura se ha ido desarrollando poco a poco, entre los principales productos agrícolas, podemos mencionar en primer lugar el café, puesto que es producido en más de un setenta por ciento de su territorio y también es exportado hacia otros países, también es de considerar que es un gran productor de tomate, chile dulce, chile picante, maíz, frijol, entre otros.

3.2.5. Infraestructura y Servicios

- **Comunicación (Carreteras, líneas telefónicas,)**

El municipio tiene como carretera principal, la que comunica a la Ciudad Capital con la Ciudad de Esquipulas que tiene una distancia de 222 kilómetros por la ruta CA-9 y CA-10, continua por la ruta CA-12 a la frontera con la República de Honduras, siendo esta de dos y tres vías.

Cuenta también, con una amplia red de transporte que con el pasar del tiempo tiende a ampliarse por la inmensa demanda del mismo. En la actualidad existen líneas directas hacia la ciudad capital del país, así como también a la cabecera departamental de Chiquimula.

El caso del área rural cuenta con una carretera asfaltada RN-18 que conduce desde la ciudad de Esquipulas hasta la aldea Cafetales contando con transporte público para las diferentes comunidades que se encuentran aledañas a esta vía de acceso. Para el resto de comunidades es diferente, ya que tan sólo cuenta con carreteras y caminos sin asfalto que en la mayoría de los casos se trata de caminos vecinales de acceso únicamente en época seca. El transporte hacia estas zonas es difícil, ya que existen pocas líneas establecidas para prestar servicio y poder viajar a cualquier comunidad, siendo comunes también el desplazamiento a pie.

El municipio cuenta con: Comunicación telefónica, tanto a domicilio como celular, Correos y además con 6 emisoras radiales.

- **Agua Potable (hogares con acceso, cual es la fuente o fuentes y tarifa local)**

El servicio de agua potable llega de forma aceptable hasta un 71% de las aldeas y un 32% de los caseríos. El municipio se abastece de dos fuentes de Agua, siendo una de ellas el río Atulapa que abastece en un 67% a la población, y el resto por el río las Minas. También cuenta con una planta de tratamiento del sistema de agua, ubicada en colonia Las Crucitas.

- **Drenajes (hogares conectados, lugar donde desfogan)**

El sistema de drenaje que se utiliza en el área urbana es a través de alcantarillados sanitarios, el cual se encuentra en el centro de la ciudad, a excepción de algunas colonias y barrios; pero debido al tiempo de uso de dicho proyecto éste se encuentra en condiciones deterioradas casi al borde del colapso. En el área rural únicamente cuentan con este servicio las aldeas Chanmagua, Ciracil, Loma alta y El Zarzal, las restantes no cuentan con drenajes. El único lugar que cuenta con un sistema de tratamiento de aguas servidas y disposición de lodos es la aldea Chanmagua.

- **Electricidad (hogares conectados a la red)**

El municipio cuenta con un 87% aproximadamente de los centros poblados cuentan con energía eléctrica, considerándolo por lo tanto un servicio distribuido en la mayoría de la población rural. El área urbana si cuenta con el servicio eléctrico en su mayoría.

- **Escuelas (número, tipo, ubicación, funcionalidad)**

El sector Público cuenta en el municipio con los siguientes establecimientos:

- ✓ Nivel de Párvulos con 13 establecimientos, 2 urbanos y 11 rurales.
- ✓ Nivel Primario con 57 establecimientos, 3 urbanos y 54 rurales.
- ✓ Nivel Básico con 1 establecimiento nocturno, 1 del sector Oficial, 1 del sector por cooperativas.

El sector Privado cuenta en el municipio con 9 colegios (Colegio San Benito, Colegio Montessori, INBECC, Colegio Liceo Esquipulteco, Colegio Shalom, Colegio Bethel, Colegio Renacimiento, Instituto Henry Ford e IFE) ofreciendo Nivel pre-primario, primario, básico, diversificado y nivel técnico, siendo las siguientes opciones: Magisterio, Perito Contador, Perito en Administración de Empresas, Secretariado Comercial y Oficinista, Secretariado Bilingüe y Bachillerato en Turismo y Hotelería, Técnico mecánico.

También se cuenta con la presencia de la Universidad Francisco Marroquín, Universidad Galileo Universidad Rural de Guatemala y universidad San Carlos de Guatemala.

- **Centros Asistenciales de Salud (número, tipo, ubicación, funcionalidad)**

En el área urbana solo se cuenta con un Centro de Salud Asistencial Tipo B, en caso de enfermedad grave el hospital público más próximo se encuentra a unos 56 Kms de distancia en la cabecera departamental. Se cuenta con un Hospital de Especialidades del sector privado.

En el área rural se cuenta con 4 puestos de salud ubicados:

Aldea Chanmagua.

Aldea Horcones.

Aldea Timushán.

Aldea Las Peñas.

- **Manejo de Residuos (recolección, transporte y disposición final)**

El servicio de recolección de residuos sólidos que presta la municipalidad es a través de 8 camiones los cuales tienen asignados 4 personas cada uno, contando con 4 sectores y 30 personas que se dedica al barrido de las calle, además se cuenta con un departamento para el mismo y la cantidad de dinero que se cancela mensualmente.

Este servicio cubre el 92% de la población por lo que el 8% utiliza otros lugares de disposición de basura de manera no autorizada. El manejo y disposición de residuos sólidos tampoco es el adecuado ya que no se le da ningún tratamiento, sino que se considera un vertedero a cielo abierto.

En el municipio de Esquipulas se generan 24 toneladas de residuos sólidos al día comprendiendo únicamente el área urbana y 6 toneladas en el área rural.

En el área rural únicamente se presta el servicio en las aldeas de Chanmagua, Cafetales, Atulapa y Agua Caliente y estos desechos son depositados en el basurero municipal del área urbana ubicado en Aldea Atulapa a 4 Km. del casco urbano.

Los vertederos a cielo abierto no autorizados se tienen identificados y geoposicionados y son constantemente monitoreados para su eliminación y disminución de los mismos.

Cuadro. 2. Puntos de ubicación de basureros no autorizados.

NOMBRE	X	Y
Mirador Esquipulas	245736	1611457
Carretera Asfaltada CA-10	245550	1611442
Barrio San José Palo Negro	245905	1611397
Carretera hacia Jesús y María	245824	1611830
Carretera hacia Valle Dolores	247121	1611760
Canaleta 7av.	246774	1611760
Puente Vista Hermosa	247159	1611543
Carretera Parlamento	248453	1611734
Carretera CA-10	247252	1610787
Carretera RN18 hacia Chanmagua	247240	1613101
Cerrito Morola 1	245812	1612110
Cerrito Morola 2	245744	1612090
Basurero Municipal	252284	1610949

Fuente: Municipalidad de Esquipulas.

- **Centros de recreación y Deporte (ubicación, características)**

Los parques que existen son 3, uno ubicado enfrente de Iglesia parroquial Santiago entre la 1 y 3 calle y 3 avenida, parque recreativo la “Y” ubicado en la entrada a Esquipulas y otro en la 5ta. Av. Boulevard, 1 Estadio de futbol en la 6ta. Av. 1 campo de futbol rápido en el campo de la feria, 3 canchas de Baloncesto, 1 cancha de futbol sala, así como una variedad de centros de recreación privada en distintos puntos de la ciudad como centros eco turísticos, Turicentro Atulapa, Turicentro la Planta, Piedra de los Compadres, Cueva de las Minas, Parque Chatún, etc.

3.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO

3.3.1. Geología

De acuerdo al mapa geológico realizado por Julio Garayar en 1973 para INETER en escala 1:50 000, estratigráficamente la zona está compuesta por una secuencia de rocas del Cuaternario y del Terciario principalmente de las formaciones Coyol y Matagalpa.

Las rocas cuaternarias están conformadas por rocas aluviales e indiferenciadas. Mientras las formaciones Terciarias en su parte superior, están representadas por materiales volcánicos extrusivos del tipo lava e indiferenciados. En la parte intermedia de la secuencia estratigráfica se observan afloramientos de rocas de la formación Coyol Superior e Inferior integradas por ignimbritas, tobas, basalto andesita y aglomerados y/o andesita. En la parte inferior de la secuencia se observan rocas de la formación Matagalpa Superior e Inferior, conformadas por una secuencia de rocas andesito basaltos e indiferenciados especialmente. (García, J. 2011.)

Se observa cuerpos intrusivos de composición intermedia que intruyen las rocas de la formación Coyol Superior y del Grupo Matagalpa. Las rocas de la formación Matagalpa presentan un alto grado de fracturamiento, en algunos casos es la causa principal de inestabilidad. De igual manera, dicha formación, en algunas zonas presenta un alto grado de intemperismo y alteración que es la causa primordial de la inestabilidad del terreno.

3.3.2. Clima

Esquipulas tiene un clima muy variable, cálido templado seco, su temperatura promedio es de 25 grados centígrados, bajando hasta 10 grados ocasionalmente. Boscoso con un invierno benigno, especialmente en las estribaciones de sus montañas, las de La Granadilla que favorecen al clima de la ciudad, también las de Miramundo y San Isidro por el lado de la zona de la aldea Chanmagua. Los meses más calientes son marzo y abril y los más fríos diciembre y enero. La época de lluvia

es de mayo a octubre, habiendo semanas de chubascos en noviembre, diciembre y enero, que se conoce como lluvias temporales. (García, J. 2011.)

3.3.3. Hidrografía

En el Municipio de Esquipulas el agua, están distribuidas en dos grandes corrientes. La primera nace en las montañas de Santa María Olopa cruzando los valles de Olopita y Atulapa, se dirige hacia el sur. Su afluente principal es el Río de Olopita, que alimentado por las corrientes de los ríos y quebradas de Nejapa, San Juan, Tepoctún, Chantiago, Quebrada Oscura, el Roble, el Chorro Chacalapa o El Milagro, Atulapa, Blanco Anguiatú y Agua Caliente, forman El Río Lempa que atravesando territorio de Honduras, entra a El Salvador y desemboca en el Océano Pacífico.

La segunda corriente se dirige hacia el norte, tiene como afluentes principales los ríos de El Playón y Joyitas que nacen en la frontera con Honduras y Río frío o Seseapa también en territorio hondureño, formando el Panela, se juntan al Río Mapá, que unido a la quebrada de Senas, las Cañas y Río Chanmagua, forman la cuenca del Jupilingo en jurisdicción esquipulteca, pasando al Municipio de Camotán unidos a otros afluentes caen al Río Motagua que desemboca en el Océano Atlántico.

En la región del Trifinio se incluye un sistema hídrico conformado por tres cuencas hidrográficas, siendo ellas: la cuenca Trinacional del río Lempa (45.6%), la cuenca binacional del río Motagua (38.9%) (Entre Honduras y Guatemala) y la cuenca nacional del río Ulúa en Honduras (15.5%) (SIT-CARL, 2008).

La Cuenca del río Lempa es la de mayor superficie en la región del Trifinio, por lo que el manejo coordinado de sus recursos naturales es prioritario para los tres gobiernos, quienes a través de la Comisión Trinacional del Plan Trifinio, están invirtiendo en forma conjunta en el manejo sostenible de la cuenca.

3.3.4. Orografía

Cinco son las montañas que se levantan en el municipio y enmarcan los valles y forman las dos cuencas hidrográficas. Al norte La Cumbre del Divisadero y Las montañas de Quezaltepeque y Santa María Olopa. Al sur La Montaña del Olvido que es todo un nudo Montañoso de donde se desprende la Cordillera del Merendón con dirección hacia el norte. Al oriente La Rueda y La Brea cuyos cerros más prominentes son El Bolillo y San Isidro y el Monte Oscuro, marcando la línea divisoria en la frontera de Honduras. Al poniente la Montaña de Las Cebollas entre Esquipulas y Quezaltepeque.

3.3.5. Flora

Esquipulas se caracteriza por sus bosques de pino Ocarpa, especie que predomina en las áreas nororiente y norponiente del municipio. En el área sur existe pino pero es menos. También existen bosques de Liquidambar, roble, encino y muchas especies de árboles como palo blanco, palo negro, madre cacao, matilisguate, aguacatillo(cuyo fruto es alimento para el quetzal), pimienta, cedro, guayabo, irayol, matasano, cuje, pepeto, paterna, pito, conacaste, Zunculla, Zurumullo, anona, caulote y una extensa variedad de arbustos y hierbas. Existen varias clases de árboles pero entre uno de los más comunes está el Árbol Nacional la Ceiba.

3.3.6. Fauna

Según el Diagnóstico Ambiental y Socio-económico del APTM, realizado en el 2005, para el bosque nuboso se han reportado 34 especies de mamíferos. Especies como el Puma (*Puma concolor*), Tepescuintle (*Agouti paca*), Coche de monte (*Tayassu tajacu*), Venadito rojo (*Mazama americana*), y Oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), poseen bajas poblaciones dentro del área debido a la pérdida de hábitat y la cacería.

46 especies de anfibios y reptiles, 78 especies de aves. Veinte especies son exclusivas y por lo tanto más vulnerables y dependientes del mantenimiento de esta formación, entre ellas tenemos, *Bolborhynchus lineola*, *Strix fulvescens*, *Lamprolaima*

rhami, *Pharomachrus mocinno*, *Anabacerthia variegaticeps*, *Sclerurus mexicanus*, *Grallaria guatemalensis*, *Rhynchocyclus brevirostris*, *Cyanocitta stelleri*, *Cyanolyca pumilo*, *Aphelocoma unicolor* y *Henicorhina leucophrys*. Predominan las especies endémicas o restringidas a este ecosistema, principalmente la Salamandra (*Bolitoglossa heiroreias*) y el Dragoncillo de Montecristo (*Abronia montecristoi*). (Herrera, 1998).

El bosque nuboso y el bosque pino-roble constituyen ecosistemas muy importantes para la conservación de la herpetofauna, de al menos 21 especies amenazadas y en peligro a nivel local y de tres especies amenazadas a nivel mundial (Consortio NORPLAN/CTPT. Diagnóstico Ambiental y Socio-económico del APTM. 2005).

Son muchas las especies de animales mamíferos silvestres, propias de esta zona, sin embargo por el aumento de la población, la caza indiscriminada y expansión de la frontera agrícola, se han ido ahuyentando e incluso desapareciendo algunas, tal es el caso de los felinos y especies como el venado. Aun así se cuenta todavía con especies como el zorrillo, mapaches, armadillos, conejos, cotuzas, coyotes, gato de monte, comadreja, nutrias, tepezcuintles, etc.

Esquipulas ha sido tierra de aves, contando con variedad de especies, entre las que predominan los zanates, torditos, arroceros, senzontles, palomas, y garzas que emigran en determinada época del año.

Hay especies de palomas como las azules, las alas blancas, calenturientas y de Castilla que es una especie doméstica. Aves preciosas como las chorchas, oropéndolas, tucanes, pájaro bobo, pericos, urracas y chepilllos, todas estas aves, existen en minoría y están en peligro de extinción en la zona. Entre todas las aves del municipio merece especial mención

El Quetzal, no sólo es un pájaro de bellísimo aspecto sino que se ostenta en la bandera nacional como símbolo de libertad, que aún habita en Esquipulas lo cual se

comprobó en los años 1983/84 en las montañas de San Isidro y precisamente cuando se trataba de talar un bosque para madera, por lo que al tener conocimiento las autoridades, se prohibió aquella tala.

Existen reptiles como serpientes, lagartijas, garrobos, tortugas, batracios como sapos y ranas. Así mismo animales acuáticos como peces entre los que podemos mencionar fílines, guapotes, burras, tilapias así como cangrejos y patos de agua. Estos animales en la actualidad se han visto afectados por la contaminación de los ríos tanto por aguas negras de la ciudad y aguas mieles del café, como por el uso incorrecto de insecticidas en la agricultura.

3.3.7. Calidad del agua

Actualmente el municipio de Esquipulas cuenta con cinco sistemas de captación de agua entubada en la parte la microcuenca río Atulapa, en donde el 98% de las comunidades cuentan con sistema de cloración de agua en toda la región. Existen 37 sistemas de agua funcionando en la totalidad de comunidades del municipio.

La contaminación del agua en el municipio de Esquipulas es un serio problema debido a la cantidad de aguas mieles que genera la producción de café, y que se desfoga en los afluentes de agua; en el presente año se integró una comisión que velara por reducir el problema actual. (García, J. 2011. Datos generales e historia del municipio de Esquipulas).

El hecho de que el 45% de la población no poseen drenajes sanitarios con su respectivo sistema de tratamiento evidencia que el nivel de contaminación del agua podría llegar a ser mayor, debido a que el municipio cuenta con drenajes domiciliarios sin tratamiento alguno, los que desembocan en una quebrada que pasa por el centro de la ciudad, lo cual contamina el ambiente y genera malos olores, existe un botadero para los desechos sólidos producidos por la población.

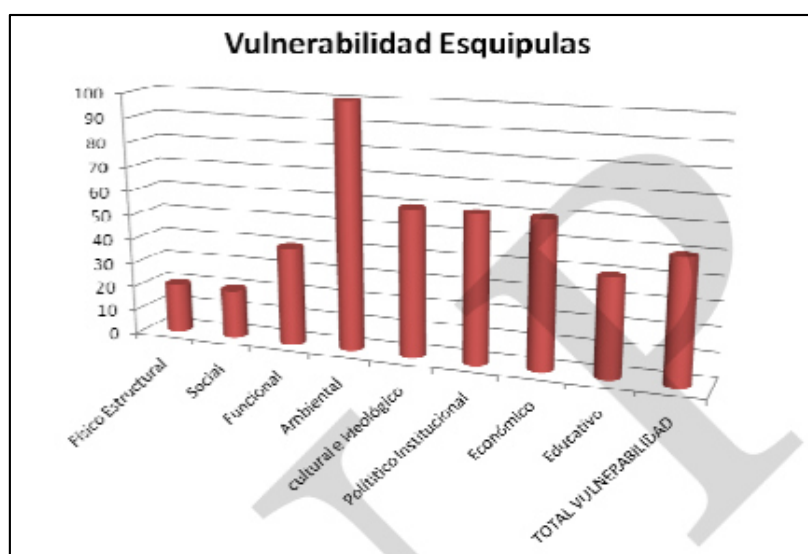
Sin embargo es solamente un lugar para la deposición final de estos desechos sólidos, no existe ningún tipo de manejo en él, por lo tanto también es un foco de contaminación y generación de olores y producción de insectos que afectan a la salud de los pobladores.

3.3.8. Vulnerabilidad a desastres

Se estableció la vulnerabilidad del municipio de Esquipulas tomando en cuenta los siguientes indicadores: a) Físico–Estructural, b) Social, c) Funcional, d) Económico, e) Ambiental, f) Político-Institucional, g) Cultural e Ideológico y h) Educativo. Estos indicadores fueron analizados desde el conocimiento de la población, generando como resultado la situación del municipio con un nivel de vulnerabilidad muy alta puesto que los niveles de ponderación se encuentran entre el 20% que se refiere físico-estructural y 100% referido al ambiental.

Las amenazas antrópicas y las geológicas tienen una ponderación de un 40% y 40% respectivamente en el municipio de Esquipulas, sin embargo las amenazas socio naturales y las ambientales con una ponderación de 65% y 100% son las amenazas que con mayor porcentaje de suceder en el municipio.

Figura. 2. Incidencia de Amenazas Esquipulas, Chiquimula.



Fuente: SEGEPLAN 2010.

Este análisis permitió además identificar a los dos indicadores con el más alto nivel de ponderación de vulnerabilidad, siendo estos: el indicador ambiental y el físico-estructural. En el primero de ellos se analizaron tres criterios: gestión del recurso hídrico con enfoque de cuenca, cuya ponderación es de 75%, luego la intensidad del uso del suelo, cuya ponderación fue también de 70% y ecosistemas prioritarios (que incluye la identificación y manejo de áreas protegidas), cuya ponderación fue del 100% generándose para todo el indicador un valor promedio de 71.3% que lo ubica en la categoría del Crítico.

El riesgo total del territorio visualizado desde los entrevistados es grande de lo cual sugiere atender estos problemas a la mayor brevedad posible para evitar colapsos de estos sistemas más adelante. En el municipio de Esquipulas, el resultado permite determinar que se tiene un riesgo alto de sufrir eventos.

- **Erosión**

Se trata de un área susceptible a la erosión debido a la topografía del terreno que es un 80% montañoso los cuales se ven agravados por un manejo inadecuado de los suelos que en muchos casos se ven desprovistos de una cubierta vegetal. Por lo que es recomendable la implementación de actividades de protección y conservación de suelos, así como también implementar protección Forestal.

- **Deslaves**

En los últimos dos años se han dado problemas de deslaves en las zonas de Chiramay, Las Peñas, San Isidro y Zarzal, debido a las fuertes tormentas y a los suelos desprovistos de su cobertura vegetal, utilizados para la agricultura (siendo el café en su mayoría).

- **Inundaciones**

En el municipio solo existe una colonia que se encuentra vulnerable a una inundación, debido a que se encuentra a un costado del río Chacalapa, el cual en el invierno aumenta su caudal considerablemente.

3.3.9. Amenazas Naturales

Existen factores para clasificar al municipio en un nivel de amenazas considerablemente alto, en riesgo de padecer problemas de riesgo, específicamente de índole natural. La clasificación surgió después de realizar un análisis de amenazas, con un instrumento o herramienta categorizados como GR1 y GR2 del departamento de riesgo de SEGEPLAN, mediante la cual se recoge información de los habitantes, relacionada a los eventos que ellos consideran prioritarios.

A continuación se presentan las 10 amenazas priorizadas por los habitantes del territorio, quienes identificaron y con un valor no mayor de 1 a 5 procedieron a categorizar el nivel de amenaza que consideran tienen dicho evento. En este cuadro se puede observar que de las 10 amenazas priorizadas, la deforestación, la contaminación por desechos sólidos o basura, el agotamiento de las fuentes de agua, el uso indiscriminado de los agroquímicos, la contaminación por desechos líquidos, la erosión de los suelos y los incendios forestales, son los que reciben una ponderación más alta y son considerados los eventos que más amenazan al municipio.

Cuadro 3. Nivel de ponderación por tipo de amenazas Esquipulas, Chiquimula.

Amenazas identificadas	Nivel	Ponderación (%)
Deforestación	Muy Alto	65.00
Contaminación por basura	Muy Alto	65.00
Agotamiento de fuentes de agua	Muy Alto	58.00
Uso indiscriminado de agroquímicos	Muy Alto	50.00
Contaminación por desechos líquidos	Muy Alto	47.00
Erosión de los suelos	Muy Alto	47.00
Incendios Forestales	Muy Alto	46.00
Desertificación	Alto	45.00
Crecida de ríos	Alto	32.00
Sequias	Alto	30.00

Fuente: SEGEPLAN 2010

3.3.10. Áreas Protegidas y Ecosistemas

Las áreas protegidas son las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación por su función o sus valores genéricos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores; de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, de tal modo de mantener opciones de desarrollo sostenible (CONAP).

El SIGAP (Sistema guatemalteco de áreas protegidas) lo conforman todas las áreas protegidas del país y constituyen un elemento fundamental de la estrategia nacional para conservar la diversidad biológica. A enero del 2003, estaba integrado por 120 áreas protegidas que fueron declaradas para conservar ecosistemas naturales, proteger bellezas escénicas, rasgos culturales o para proteger vegetación o fauna silvestre, de éstas, tres se encuentran en el departamento de Chiquimula, siendo las siguientes:

Cuadro 4. Áreas Protegidas del departamento de Chiquimula, Registradas en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-

No.	Nombre	Categoría	Superficie (Has)	Administrador	Base Legal
1	Volcán Quezaltepeque	Zona de veda definitiva	1072	CONAP	Ac.Gub. 21-06-56. Decreto Legislativo 4-89
2	Volcán y Laguna de Ipala	Área de usos múltiples	2012.5	CONAP/ADISO	Dec. Leg. 7-98, Resolución CONAP 47-98
3	La Fraternidad	Reserva de Biosfera	8000	MAGA-CONAP	Ac.Gub. 939-87

Fuente: Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP.

En la ciudad de Esquipulas se encuentra ubicada el Área Protegida Trinacional Montecristo (La Fraternidad), la cual abarca los países de Honduras, El Salvador y Guatemala, estando así beneficiando con sus recursos naturales a ambos países.

- **Reserva de la Biosfera La Fraternidad**

En noviembre de 1987, los Vicepresidentes firman la Declaratoria de la Reserva de la Biosfera La Fraternidad, la cual ha sido instrumental para la protección del bosque nebuloso del Macizo de Montecristo de donde nacen gran parte de los recursos hídricos que alimentan principalmente la cuenca del río Lempa. Le ha dado visibilidad internacional a la Región y ha permitido que se realicen estudios que han demostrado su gran riqueza biológica. (Comisión Trinacional del Plan Trifinio).

- **Parque Nacional Montecristo**

En 2,000 hectáreas constituye un hábitat para especies de importancia biológica para los ecosistemas de los tres países: 249 especies arbóreas, 111 especies de mamíferos y 245 especies de aves. El área nacional del Parque colecta un total de lluvia neta de 53.2 millones de metros cúbicos por año, cerca del 38% es devuelto a la atmósfera, otro 37.5% es escurrido superficialmente y el restante 24.5% (12.9 millones de metros cúbicos por año) es el volumen de agua que se infiltra o recarga al acuífero; posee un caudal neto de 32.8 millones de metros cúbicos por año. (Comisión Trinacional del Plan Trifinio).

La cooperación técnica no-reembolsable Manejo Integrado del Parque Trinacional Montecristo en la Región Trifinio (TC0112024) por \$280,000.00 se encuentra en ejecución. La SET está recibiendo asesoría, estrecha colaboración y participación del Comité Trinacional de los Áreas Protegidas del Trifinio (CTAP) que incluye representantes del MARN/El Salvador, CONAP y MARN/Guatemala y de la AFE-COHDEFOR/Honduras. Fue contratada la empresa consultora NORPLAN que sub-contrató a Salva Natura de El Salvador, Fundación VIDA de Honduras y PROBIOMA de Guatemala. El propósito es apoyar y acompañar a los tres países de la región Trifinio para establecer un marco funcional y participativo para el manejo integrado de los ecosistemas en el área protegida Trinacional Montecristo. Los productos concretos a obtener son: a) Plan de Manejo Integral del área protegida Trinacional de Montecristo, b) proyecto Manejo Integrado del Área

Protegida Trinacional de Montecristo presentado al Global Environment Facility (GEF) por \$2,500,000.00 y c) el fortalecimiento del CTAP como una “unidad técnica trinacional” permanente. (Fuente: Comisión Trinacional del Plan Trifinio).

3.3.11. Zonas de Vida

Con base en el sistema Holdridge y la Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala, en el departamento de Chiquimula se diferencian cinco de las catorce zonas de vida reportadas para Guatemala, las cuales tres de las cinco se encuentran en la ciudad de Esquipulas, las cuales son:

- **Bosque húmedo Subtropical Templado**

Esta zona de vida en Esquipulas no es muy extensa se caracteriza por la presencia de la siguiente vegetación: Roble Encino (*Quercus sps*), Pino Colorado (*Pinus ocarpa*), Nance (*Byrsonimia crassifolia*), Lengua de Vaca, Hoja de lija (*Crutella americana*).

- **Bosque muy húmedo Subtropical frío (bmh-S)f**

Se localiza principalmente en el Cerro Montecristo, Concepción Las Minas, Esquipulas en las fronteras con El Salvador y Honduras, dentro de la vegetación más común están aguacatillo (*Persea chideana*), pimientillo (*Rapanea ferruginea*), zapotillo (*Clethra spp*), arayán (*Myrica spp*), sangre de dragón (*Croton draco*), fruto de paloma (*Eurya seemanii*) y liquidambar (*Liquidambar styraciflua*).

- **Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB)**

Se encuentra en una pequeña área del cerro Montecristo en el municipio de Esquipulas. En este bosque es común encontrar, canac (*Chiranthodendrum pentadactylon*), pino blanco (*Pinus ayacahuite*), pino triste (*Pinus pseudostrobus*) y ciprés común (*Cupressus lusitánica*).

3.4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

3.4.1. Análisis FODA del Plan Trifinio (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas)

En la unidad del Trifinio se realizó un análisis FODA, para identificar las amenazas y debilidades con las que se presenta, y así también las fortalezas y oportunidades que ayudan a mejorar el rendimiento de la Región del Trifinio en el país de Guatemala.

3.4.1.1. Fortalezas

- Personal altamente calificado y con experiencia en temas de desarrollo rural y ambiental, entre otros.
- La unidad técnica cuenta con bienes muebles y vehículos, los que se pueden potencializar para la buena coordinación con las instituciones de estado en los proyectos a ejecutar en la región.
- Infraestructura física en óptimas condiciones con oficinas y equipo de cómputo a la vanguardia, lo que podría garantizar una buena recopilación de la información que se genere en la unidad técnica, a través de cada uno de los proyectos que se ejecutan en Plan Trifinio.

3.4.1.2. Oportunidades

- Capacitaciones ambientales a las diferentes instituciones educativas de la Región del Trifinio.
- Desarrollo y ejecución de proyectos de mejoramiento del medio ambiente.
- Protección y Conservación de los recursos naturales del Área Protegida Montecristo.

3.4.1.3. Debilidades

- Centralización de la información, lo que impide que la misma pueda ser manejada por el personal de la unidad técnica.
- Falta de contrapartida de las instituciones de gobierno para la ejecución de programas en la región de Guatemala por la cooperación internacional.
- Falta de coordinación con las políticas de desarrollo rural y ambientales del estado, lo que provoca muchas veces que los proyectos no sean sostenibles a mediano y largo plazo.

3.4.1.4. Amenazas

- Ruptura del vínculo entre los tres países que conforman el área del Plan Trifinio
- Disminución en la participación de las entidades internacionales con el apoyo financiero de planes y proyectos en la región del Plan Trifinio.
- Actualización de las políticas de la institución del Plan Trifinio.
- Plagas y enfermedades, como la Roya en cultivos agrícolas (Café) y especies forestales en la zona del área protegida Montecristo.

A. Matriz FODA

MATRIZ FODA	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
	1. Personal altamente calificado y con experiencia en temas de desarrollo rural y ambiental, entre otros.	1. Centralización de la información, lo que impide que la misma pueda ser manejada por el personal de la unidad técnica.
	2. Posee bienes muebles y vehículos, los que se pueden potencializar para la buena coordinación con las instituciones de estado en los proyectos a ejecutar en la región.	2. Deficiencia en contrapartida de las instituciones de gobierno para la ejecución de programas en la región de Guatemala por la cooperación internacional.
	3. Infraestructura física en óptimas condiciones con oficinas y equipo de cómputo a la vanguardia, lo que podría garantizar una buena recopilación de la información que se genere en la unidad técnica, a través de cada uno de los proyectos que se ejecutan en plan trifinio.	3. Desacuerdos en coordinación con las políticas de desarrollo rural y ambientales del estado, lo que provoca muchas veces que los proyectos no sean sostenibles a mediano y largo plazo.
OPORTUNIDADES (O)	ESTRATEGIAS (F/O)	ESTRATEGIAS (D/O)
1. Capacitaciones ambientales a las diferentes instituciones educativas de la Región del Trifinio.	Realizar capacitaciones y charlas del manejo y cuidado del medio ambiente a las diferentes entidades del sector rural de la Región del Trifinio y centros educativos, con el personal técnico de trabajo del Trifinio.	Mantener actualizados al personal técnico de las diferentes actividades, programas y proyectos que se generen a nivel internacional, para así obtener un mejor control de dichas áreas en las que se ve afectado los recursos naturales y ambiente.
2. Proyectos de mejoramiento del medio ambiente.	Tener una planificación de monitoreo constante en los diferentes proyectos que se realicen en la Región del Trifinio, aprovechando así los recursos físicos y humanos con los que cuenta el Trifinio.	Tener una buena gestión a la hora de formular los proyectos y abarcar todos los aspectos en los que se beneficie los ecológico, social y económico.
3. Protección y Conservación de los recursos naturales del Área Protegida Montecristo.	A través del equipo de cómputo y programas con los que esta actualizado las oficinas del Trifinio, realizar monitoreos a las diferentes áreas protegidas de la región y mantener actualizados los datos de dicha área.	Coordinar con otras instituciones gubernamentales y empresas privadas a la realización de planes, programas y proyectos que proporcionen el bienestar de los recursos naturales y las personas; y así obtener proyecciones a largo plazo.
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIAS (F/A)	ESTRATEGIAS (D/A)
1. Ruptura del vínculo entre los tres países que conforman el área del plan trifinio	Realizar informes mensuales o trimestrales de los proyectos ejecutados por los técnicos para llevar un control de los procesos ejecutados en los proyectos de los tres países.	Actualizar al personal de las oficinas del Plan Trifinio de los tres países, con información necesaria para que no hallan mala difusión de información en los tres países.
2. Disminución en la participación de las entidades internacionales con el apoyo financiero de planes y proyectos en la región del Plan Trifinio.	Aprovechar el personal con experiencia y clasificado que posee el Plan Trifinio y vehículos, para ejercer al máximo sus capacidades y cumplir con cada una de las metas propuestas en los proyectos internacionales.	Realizar diagnósticos institucionales y ambientales en la Región del Plan Trifinio, para realizar nuevas propuestas de Programas o Proyectos que beneficien a las comunidades y reduzcan los impactos ambientales en la región.
3. Plagas y enfermedades, como la Roya en cultivos agrícolas (Café) y especies forestales en la zona del área protegida Montecristo.	Realizar capacitaciones sobre el manejo y mantenimiento del cultivo de café y árboles forestales, para que no se propague ningún tipo de enfermedad.	Utilizar nuevas metodologías, las cuales permitan la reducción y proliferación de enfermedades y plagas en los cultivos de agrícolas y forestales.

3.4.2. Problemas Ambientales de la Unidad

Los problemas ambientales que se generan en el área de influencia de la Región del Plan Trifinio, es la propagación de plagas en cultivos agrícolas, la roya es una de las principales que está afectando principalmente a la zona caficultora del municipio de Esquipulas. Las descargas de aguas mieles en la microcuenca del río Atulapa por los beneficios que no cuentan con un manejo de las mismas y esta descarga afecta a toda la población del municipio de Esquipulas; debido a que esta es una de las fuentes principales que abastece con agua potable a toda la población.

Los incendios forestales y la tala de árboles son otros problemas con los que se encuentra la unidad, debido a que estas se dan en el área protegida del Montecristo, por las personas que tienen pocos conocimientos sobre el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

3.4.3. Principales Impactos Ambientales en la Unidad

La unidad del Plan Trifinio no genera ningún impacto al medio ambiente, ya que su proceso de trabajo es velar por el control y cuidado del medio ambiente. Por lo que se enfoca al cuidado de los bosques, agua, manejo y control de cuencas, protección del área protegida Montecristo.

4. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS

Entre los programas y proyectos que desarrolla la Comisión Trinacional del Plan Trifinio se encuentra el Programa de Protección de Bosques Tropicales y Manejo de Cuencas en la Región Trifinio, el cual se ejecuta en el marco de cooperación de la República Federal de Alemania a través del Banco Alemán de Desarrollo (KfW).

Con el programa en mención se busca intervenir en 15 Sub-cuencas y 7 Áreas Protegidas de la región del Trifinio, este se insertará desde el inicio en la institucionalidad local, aplicando un enfoque facilitador, buscando promover acciones conjuntas entre la municipalidad, la sociedad civil e Instituciones centrales del estado para lograr mejores resultados. El Programa busca a través de inversiones favorecer a las poblaciones en relación a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático a través de la estimulación de la producción amigable con el medio ambiente.

Por lo que durante los 6 meses de prácticas se ejecutaron actividades en el área del municipio de Esquipulas con el Programa Protección de Bosques y Cuencas, en Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, estas actividades que ayudan a

conservar, proteger y recuperar las zonas boscosas de las sub-cuencas de la región. Por lo que se realizaron las actividades siguientes:

4.1. Identificación de Beneficiarios para Inversión en Sistemas Agroforestales del Programa Bosques y Cuencas en el municipio de Esquipulas, Chiquimula.

a. Descripción

Se levantaron fichas de inversión de Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, con el propósito de recuperar el nivel productivo de las parcelas de café que fueron afectadas por la Roya y generar un compromiso con las personas beneficiarias, por un periodo de tres años para conservar y proteger las áreas boscosas dentro del área protegida del Plan Trifinio. Así reducir la erosión de los suelos y mejorar el cauce de las microcuencas.

b. Objetivos

Beneficiar a las personas de las comunidades del municipio de Esquipulas con el Programa Protección de Bosques y Cuencas, para recuperar las parcelas de café atacadas por la roya, e incrementar el área boscosa de la Región Trifinio por medio de la siembra de árboles forestales y frutales.

c. Metas

Establecer un área total de 70 Hectáreas en Sistemas Agroforestales en el municipio de Esquipulas.

Establecer un área total de 70 Hectáreas, de Sistemas Silvopastoriles, dentro de la sub-cuenca río frío, del municipio de Esquipulas.

d. Procedimiento

Se Identificaron seis comunidades dentro de la sub-cuenca río Frío, del área protegida; en donde se contactaron a los líderes de las comunidades, para fijar la

fecha de reunión en cada una de las comunidades y poder informarles sobre el propósito del Programa Protección de Bosques y Cuencas.

Se impartió una breve charla, sobre los objetivos del Programa Protección de Bosques y Cuencas; donde también se les dio a conocer los compromisos que deberían cumplir con el mantenimiento y cuidado del medio ambiente. También se les especificó que el área mínima a trabajar sería de 1 Ha y el área máxima de 5Ha.

Se llenaron un total de 87 planes de fichas de inversión en Sistemas Agroforestales con un área Total de 218.95 Ha; y 7 planes de Sistemas Silvopastoriles con un área de 32.5Ha. Ingresando así seis comunidades del municipio de Esquipulas (San Nicolás, Zompopero, El Barrial, San Joaquín, La Granadilla, Tizaquín y Valle Dolores).

e. Recursos

Físicos: Computadora, Impresora, Fichas de Inversión impresas, Vehículo, Almohadilla, Lapiceros, Calculadora.

Humanos: Líder de la comunidad, técnico del Trifinio, Estudiante de EPS.

f. Evaluación

En esta actividad se lograron identificar seis comunidades, las cuales estaban ingresadas en el Programa de Protección de Bosques y Cuencas, donde se encontraban parcelas de café afectadas por la roya. Se obtuvo un total de 94 personas interesadas al Programa; 87 en Sistemas Agroforestales con un área de 218.95 Ha. En Sistemas Agroforestales se sobre paso la meta propuesta, por la cantidad de personas que fueron afectadas con la roya y decidieron a comprometerse con el programa, a cambio de recibir beneficios.

Se acordó que la semilla de café sería entregada solo a aquellas personas que tuvieran problemas en sus terrenos con el virus de la roya; y que fuesen a resembrar

de nuevo en esas parcelas, y no para aquella persona que quería crear una plantación nueva de café. Esto debido a que el objetivo del Programa no es aumentar las parcelas de café, si no hacer un compromiso con los caficultores, con la siembra de árboles forestales en sus parcelas.

En los Sistemas Silvopastoriles se ingresaron siete personas en la comunidad de Valle Dolores, con un área total de 32.5 Ha. Donde el compromiso de ellos, es liberar de 1 a 5 Hectáreas de Bosque a cambio de insumos como: maquinaria (picadora de zacate, desgranadora, ordeñadora, etc.), Alambre (para cercar el contorno del bosque), Semilla de pasto, Tratador de Semilla. Con el fin de que el ganado no ingrese a la zona boscosa. En el área de Sistemas Silvopastoriles se obtuvo una baja cantidad de área, por el problema que en el área del Trifinio es más cafetalera que ganadera.

4.2. Entrega de semillas de café y almácigos de árboles forestales/frutales a los beneficiarios en los Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, del Programa Protección de Bosques y Cuencas.

a. Descripción

La entrega de los árboles forestales y frutales se realizó con las personas de las comunidades que fueron ingresadas en las fichas de inversión del Programa Bosques y Cuencas, para proteger y conservar los bosques durante un periodo de tres años. La semilla de café entregada fue de dos tipos: Sarchimor y Costa Rica 95, la cual fue semilla certificada y resistente a plagas como la roya; donde también se entregó bolsa para almacigo y abono orgánico e insecticidas para tener un buen crecimiento de la planta de café. Parte importante de esta acción son los procesos de gestión medio ambiental que se dan al iniciar procesos de recuperación de las cuencas hidrográficas; como también al reducirse el uso de pesticidas.

b. Objetivos

Promover la repoblación de plantas de café afectadas por la roya, mediante una especie de semilla certificada y de soporte contra plagas fuertes que se den a nivel mundial.

Desarrollar acciones de reforestación y conservación de los bosques, mediante la siembra de árboles forestales/frutales, para recuperar la zona boscosa y evitar la erosión del suelo y proteger vertientes de agua, en la región del Plan Trifinio.

Implementar una nueva técnica, que permita al agricultor generar ingresos económicos, por medio de las cosechas de los diversos frutos que generan las plantas frutales.

c. Metas

Reforestar un total de 199.92 Ha., en sistemas agroforestales y silvopastoriles con especies forestales de: Ciprés (*Cupressus lucitanica*), Pino Ocote (*Pinus oocarpa*), Cedro (*Cedrela odorata*), Cuje (*Inga vera*), Matilisguate (*Tabebuia rosea*), Caoba del Petén (*Swietenia macrophylla*) o Zapatón (*Pachira acuática*) y Madrecacao (*Gliricida guatemalensis*).

Reforestar 225.97 Ha., con árboles frutales (Naranja Washington y Valencia; Limón Persa y Criollo; Mandarina dancy, Mango Tommy, Aguacate has y Durazno); un área total de 225.97 Ha.

Repoblar el 100% de área afectada por la roya, que fue ingresada en los Sistemas Agroforestales.

d. Procedimiento

Según el listado de las fichas de inversión ingresadas en el Programa Protección de Bosques y Cuencas, se realizó una programación para la entrega de las semillas y plantas.

Para la entrega de la semilla de café, se realizó el proceso de pesado e identificado con el nombre del agricultor y la cantidad de semilla entregada en las oficinas del Plan Trifinio, para luego ser entregadas en la casa del agricultor demostrador (centro de acopio); el cual fue el encargado de distribuir las bolsas con la semilla de café.

Para verificar que la semilla fue entregada a cada agricultor demostrador, se entregó un listado con el tipo y cantidad de semilla, el cual firmó cada una de las personas beneficiarias.

Se envió el listado de la planta frutal por comunidad al vivero, para que fuese más efectiva la entrega en el centro de acopio.

La entrega de la planta frutal se realizó en los patios de la Cooperativa CIATRI - R.L., que fue el centro de acopio de la planta; ahí se realizó la entrega por comunidad a cada uno de los beneficiarios.

Para la entrega de la planta forestal se solicitó como centro de acopio, los patios de la Cooperativa CIATRI - R.L.; en donde la planta fue ordenada por especie, debido a que era demasiada y luego fue distribuida hacia los diferentes centros de acopio de cada comunidad en vehículo.

e. Recursos

Físicos: Almacigos de plantas frutales y forestales, Semillas de café, bolsas para almacigo, vehículos (pickup), listado de entrega.

Humanos: Personal técnico para repartir los almacigos.

f. Evaluación

La entrega de la planta forestal se realizó, en los patios de la Cooperativa CIATRI-R.L., donde se distribuyó un total de 40,392.00 plantas, en las comunidades del municipio de Esquipulas, para reforestar un área total de 199.97Ha.

Para la entrega de la planta frutal se distribuyó en cada uno de los centros de acopios de cada comunidad, en donde se entregaron un total de 7,050.00 plantas frutales, ocupando así un área de 225.97 Ha., en el municipio de Esquipulas. Ha.

Se entregó un total de 286,488 semillas de café, para reforestar un área de 114.5952 Ha; obteniendo así el 100% de semilla entregada y lista para proceder al paso de germinación y luego al vivero.

4.3. Geoposicionamiento de las parcelas beneficiarias en Sistemas Agroforestales en el Municipio de Esquipulas.

a. Descripción

Se realizó un levantamiento geográfico de las parcelas ingresadas al programa, para obtener una base de datos el cual ayude a identificar la ubicación de los terrenos del municipio de Esquipulas. Así mismo se identificó las parcelas que entran en la zona del APTM (Área Protegida Trinacional Montecristo).

b. Objetivo

Identificar las parcelas ingresadas en el Programa de Protección de Bosques y Cuencas, para tener una base de datos que permita y facilite la identificación dentro de la subcuenca río Frío.

c. Meta

Geoposicionar el 100% de las Hectáreas ingresadas en los Sistemas Agroforestales en el municipio de Esquipulas.

Verificar que el número total de áreas ingresadas en las fichas de inversión, para que concuerden con el 100% de las áreas geoposicionadas.

d. Procedimiento

Se revisaron los listados por comunidades y se programó el día de visitas a las parcelas de las personas beneficiarias para proceder a su geoposición.

Se geoposicionaron las parcelas de las comunidades, con la ayuda del agricultor demostrador de cada comunidad.

Se elaboró un mapa por comunidad, para ubicar las parcelas y uno completo con todas las comunidades.

e. Recursos

Físicos: GPS, Computadora, Programa Arc-Gis, vehículo (motocicleta), libreta de apuntes, lapiceros.

Humano: Agricultor demostrador, persona beneficiaria, Estudiante de EPS.

f. Evaluación

Se geoposicionaron un total de 87 parcelas, de las personas beneficiarias al programa, en Sistemas Agroforestales (SAF). Donde solo se punteó la parcela a trabajar, para obtener la ubicación.

4.4. Capacitación de Uso y Conservación de los suelos en Sistemas Agroforestales, del Programa Bosques y Cuencas a las personas beneficiarias del municipio de Esquipulas.

a. Descripción

Se capacitó a las personas beneficiarias de los Sistemas Agroforestales del Programa Protección de Bosques y Cuencas, sobre cómo hacer uso y conservación de los suelos en plantaciones de café, árboles forestales y frutales, para así retener y aprovechar los nutrientes que el suelo genera, evitando la erosión de los suelos, haciéndola más fértil. Para el desarrollo de técnicas de conservaciones de suelos, se capacitó sobre los temas de: elaboración de terrazas individuales, las cuales se hicieron en plantaciones forestales y frutales; también en la elaboración del cajueleado del café, que ayudara a que se anivele el terreno y que en época de lluvia el abono o minerales que lleva la tierra sea retenido por las plantaciones de café. Con cada actividad de conservación de suelo que el productor elabore en su parcela se beneficiara con insumos (fertilizante, pesticidas, herramientas, etc.), haciendo un total por Hectárea de \$500 dólares en insumos.

b. Objetivo

Promover el desarrollo de capacidades técnicas en el manejo integrado de los Sistemas Agroforestales para un uso sostenible en los suelos de las parcelas.

Realizar una práctica de campo para que las personas beneficiarias logren desarrollar su conocimiento no solo con la presentación, si no que en el campo.

c. Metas

Capacitar al 100% de las personas beneficiarias con los Sistemas Agroforestales, del Programa Bosques y Cuencas.

Impartir 3 capacitaciones en un plazo de 5 meses.

d. Procedimiento

Se elaboró una agenda donde se programó la fecha y hora del día de visita a las comunidades para realizar las capacitaciones.

Se impartió la capacitación y la práctica de campo en cada una de las comunidades beneficiarias (San Nicolás, San Joaquín, La Granadilla, El Zompopero, EL Barrial).

Se le hablo de las diversas técnicas que hay para la conservación del suelo y donde se explicó por medio de una práctica de campo, la elaboración del cajueleado en las plantaciones de café, con la participación de los agricultores.

e. Recursos

Físicos: Computadora, cañonera, electricidad, vehículo, herramienta de campo.

Humano: Un demostrador por comunidad, técnico en impartir la capacitación, personas beneficiarias.

f. Evaluación

En esta actividad solo se completó el 25% de las capacitaciones y de las metas propuestas; porque se brindó apoyo al centro de salud y otras instituciones. También se tuvo un retraso por la entrega de los cítricos y entrega de insumos a las personas beneficiarias.

La Capacitación que se logró ejecutar fue sobre el manejo de viveros de café y la cantidad y el tiempo de aplicación de los insecticidas foliares, entregados por parte del programa. También se habló un tema breve de distanciamiento de los arboles brutales y la elaboración de las terrazas individuales.

4.5. Supervisión a los Terrenos beneficiarios en el Programa Protección de Bosques y Cuencas.

a. Descripción

Se realizó una visita a los terrenos de las personas beneficiarias, con el fin de supervisar la elaboración de los viveros de café y la elaboración del cajueleado en las plantillas de café sembradas del año pasado. Donde se entregaron insumos para el levantamiento del vivero (Bacillus Sutilis, NPK-Plus, Seaweed, Humega y Calcio Plus), que son productos orgánicos especiales para viveros. También por el trabajo elaborado en sus terrenos, se les dono abono 15-15-15, Abono Dry Organic, Bomba Jacto y a cada agricultor demostrador un serie de herramientas (machete, pala, azadón, piocha); por el trabajo ejercido en su comunidad.

1Ha trabajada = \$500.00 en insumos (abono, pesticidas, herramientas etc.).

b. Objetivo

Monitorear los terrenos beneficiarios para verificar el cumplimiento del productor con la protección de los árboles forestales y conservación de suelos en café y árboles frutales; para beneficiarlos con insumos que ayuden al sector productivo y mantenimiento de las parcelas.

c. Meta

Verificar que el 100% de árboles forestales, frutales y café, estén sembrados en las parcelas de las personas beneficiarias, con su respetiva conservación de suelo.

Verificar el cumplimiento de un 80% de las actividades en las que el productor se comprometió con el Programa Protección de Bosques y Cuencas, para así poder generarle los insumos correspondientes para el sector productivo y mantenimiento de las parcelas.

d. Procedimiento

Se realizó una agenda de actividades, para obtener una mejor organización con las fechas de supervisión en las distintas comunidades.

Con la ayuda del agricultor demostrador se visitaron los viveros de café, para verificar el estado de la planta y si estaba aplicando correctamente los productos orgánicos entregados. También se inspecciono el área donde sembraría la plantilla de café y si era área donde ya había café antes.

Se le explico a cada agricultor la forma de cómo realizar las cajuelas en las plantillas de café y el distanciamiento a sembrar los árboles frutales.

Se concluyó la visita a los viveros de café y parcelas, de todas las comunidades (San Nicolás, San Joaquín, Tizaquín, La Granadilla, El Barrial, El Zompopero).

e. Recursos

Físicos: Vehículo, libreta de campo, cámara digital.

Humanos: Persona dueña de la parcela, personal técnico, agricultor demostrador.

f. Evaluación

Con esta actividad se lograron supervisar todos los viveros de café, elaborados por las personas a las cuales se les brindo semilla de café (Sarchimor y Costa Rica 95); el cual un 90% de la semilla germino bien y donde se obtuvo una diferencia de germinación entre la semilla Sarchimor que fue un poco mas tardada que la semilla de Costa Rica 95.

Debido a que no se habían entregado las plantas frutales y forestales, por retraso en la selección del vivero y problemas administrativos; se inspecciono solamente si la plantilla de café tenía su cajuela o sus terrazas continuas. Se visitaron 45 viveros de café en donde el 90% de semilla germinada y en almacigo.

5. CONCLUSIONES

- El Plan Trifinio es una institución que está conformada por los países de Guatemala, El Salvador y Honduras; que se dedica a fomentar proyectos sociales, ambientales y culturales para mejorar las condiciones de vida de la población. Así mismo logra la preservación, restauración y protección de los recursos naturales renovables del área a través de un manejo sostenible, involucrando las comunidades pertenecientes a la Región Trifinio.
- Uno de los principales problemas en el municipio de Esquipulas y en la Región del Plan Trifinio, es la contaminación de las fuentes de agua, a través de las aguas mieles vertidas en los principales ríos, la deforestación y el avance de la frontera agrícola; es por ello que el Plan Trifinio junto con otras instituciones, está elaborando hoy en día proyectos que reduzcan los impactos ambientales producidos por estas actividades; ejecutando así conciencia ambiental y desarrollo sostenible en las comunidades y hacer trabajos amigables con el medio ambiente, para mejorar y recuperar la flora, fauna y la calidad del agua, el cual es el vital líquido para la población de Esquipulas.
- Con el levantamiento de las fichas de inversión en las comunidades de la subcuenca río Frio y Atulapa, se ha logrado involucrar a los agricultores para que trabajen nuevas técnicas como lo son, los Sistemas Agroforestales, utilizando así las conservaciones de suelo y creando una nueva cultura en producir otro tipo servicio el cual le genere ingresos económicos, a parte del cultivo de café.
- La entrega de semilla de café (Sarchimor y Costa Rica 95), contribuyó a recuperar todas aquellas parcelas que habían sido destruidas por el virus de la Roya; donde se entregó también planta frutal y forestal con el propósito de crear en el agricultor una nueva técnica para generar ingresos a sus hogares, por medio de los cítricos y árboles maderables; y recuperar áreas de bosque dentro de la subcuenca del río Frío y Atulapa.

- Con el geoposicionamiento de las parcelas, se logró obtener una base de datos, el cual permita identificar de una forma más rápida la ubicación, por medio de mapas.
- Las capacitaciones brindadas de manejo de viveros de café y distanciamiento en la siembra de la planta frutal a las comunidades beneficiarias de la Región Trifinio, de la subcuenca río Frio y Atulapa del municipio de Esquipulas, fueron de beneficio, debido a que lograron extender su conocimiento aún más de lo que han aprendido ellos en el campo.
- Las visitas de campo a los viveros de café y en las parcelas, fue con el propósito de verificar que el trabajo que estaba realizando el agricultor fuese según lo acordado con el Programa. Donde se verificó el cajueleado de algunas plantas de café y que la semilla de café entregada estuviera en buen estado.

6. RECOMENDACIONES

- Establecer una alianza con la municipalidad de Esquipulas, la cual permita brindar apoyo técnico en las actividades que el Plan Trifinio este realiza y cubrir más comunidades, con capacitaciones y visitas de campo.
- Realizar giras de campo con los agricultores beneficiarios, para que adopten nuevas técnicas y puedan aplicarlas en sus parcelas.
- Realizar visitas de campo más frecuentes a las comunidades, para que el agricultor se sienta motivado para realizar su trabajo y así tener una mejor supervisión sobre las parcelas.
- Gestionar con otras instituciones para que brinden apoyo, en impartir capacitaciones en temas agronómicos, ambientales y de uso suelos, aprovechamiento forestal, a los beneficiarios al programa.
- Tener una mejor organización en las actividades a realizar, debido que solamente se dispone de un vehículo, para realizar las giras a las comunidades.
- Agilizar los procesos de compra de planta forestal y frutal, para que la época de siembra sea suficiente y que no haya ningún problema con el agricultor.

7. BIBLIOGRAFÍA

- CONALFA (Comité Nacional de Alfabetización, GT). 2010. Informe estadístico de alfabetización, área de estadística de la unidad de informática. Chiquimula, GT. 155 p.
- CTPT (Comisión Trinacional del Plan Trifinio, ES). 2009. Los recursos hídricos en la parte alta de la cuenca del río Lempa. “Programa para la Promoción de la Administración del Agua como bien Público Regional en la Cuenca Alta del Río Lempa en la Región del Trifinio (ABPR)”. Esquipulas, Guatemala. 108 p.
- CTPT (Comisión Trinacional del Plan Trifinio, GT). 2011. Estado de la región trifinio: variables e indicadores a nivel municipal. Esquipulas, GT. 82 p.
- García, J. 2011. Datos generales e historia del municipio de Esquipulas (en línea). Chiquimula, GT. Consultado 11 Febrero. 2013. Disponible en: <http://www.chiquimulaonly.com>
- INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. XI Censo Nacional de Población y VI Habitación, y censo Agropecuario Nacional. Guatemala. 105 p.
- _____. 2004. XI censo nacional agropecuario: características generales de las fincas censales y de productoras y productores agropecuarios. Guatemala. v. 1, 150 p.
- MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, GT). 2007. Política de conservación y mejoramiento del ambiente y recursos naturales (en línea). GT. Consultado el 3 de Marzo. 2013. Disponible en <http://www.marn.gob.gt/documentos/politicas/conservacion.pdf>
- Milton R. Cabrera. 2011. Evaluación del estado de los recursos naturales en el APTM (Área Protegida Trinacional Montecristo, GT) y zona de amortiguamiento (PDF). Esquipulas, GT. Plan Trifinio. 27 p.
- SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, GT); INE (Instituto Nacional de Estadística, GT); URL (Universidad Rafael Landívar, GT). 2009. Mapas de pobreza en Guatemala. Guatemala. 68 p.

8. ANEXOS



Anexo 1. Peso de semilla de café
(Sarchimor y Costa Rica 95).



Anexo 2. Entrega de fertilizantes orgánicos,
a agricultor de la comunidad San Nicolás.



Anexo 3. Capacitación en la comunidad
de San Nicolás.



Anexo 4. Capacitación a los beneficiarios, en el
tema de elaboración de viveros de café, en el
municipio de Ipala.



Anexo 5. Entrega de Planta Frutal a la Comunidad de San Joaquín.



Anexo 6. Acopio de planta forestal en los patios de la Cooperativa CIATRI-R.L.



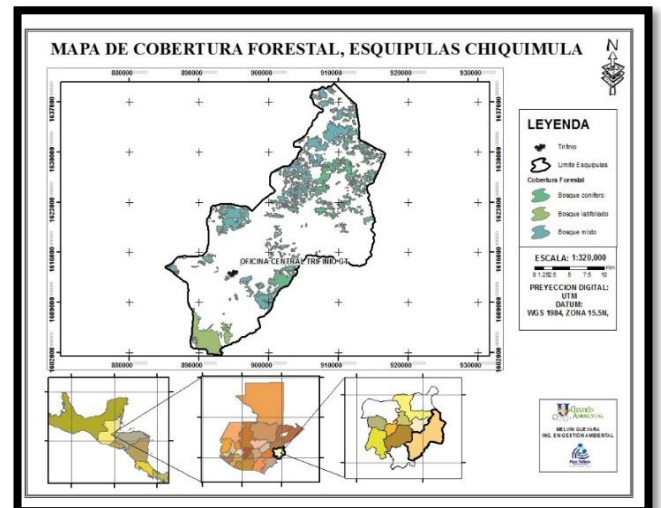
Anexo 7. Supervisión de Viveros de Café, en la comunidad de El Zompopero.



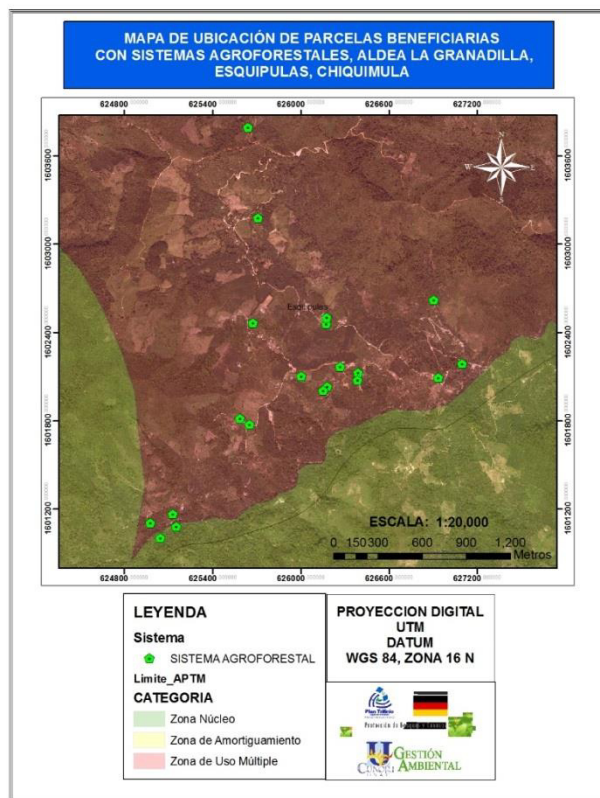
Anexo 8. Elaboración de Cajuelas en planta de café.



Anexo 9. Mapa de ubicación de la oficina central Trifinio Guatemala.



Anexo 10. Mapa de cobertura foresta del municipio de Esquipulas.



Anexo 11. Mapa de ubicación de Parcelas, de aldea La Granadilla.

9. APÉNDICE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

PERFIL DE PROYECTO

**PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO DE VIVERO FORESTAL PERMANENTE, EN
LA PARTE BAJA DE LA MICROCUENCA RIO ATULAPA, DE LA REGIÓN
TRIFINIO, ESQUIPULAS, CHIQUIMULA.**

MELVIN RENÉ GUEVARA PAZ

GUATEMALA, CHIQUIMULA, AGOSTO DE 2013

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
2.1. Definición del Problema	3
2.2. Antecedentes y Justificación	6
2.2.1. Antecedentes	6
2.2.2. Justificación	6
2.3. Objetivos	8
2.4. Análisis de Mercado	9
2.4.1. Demanda	9
2.4.2. Oferta	9
3. ESTUDIO DE MERCADO	11
3.1. Introducción	12
3.2. Antecedentes	13
3.3. Objetivos	13
3.4. Desarrollo del Estudio	13
3.4.1. Definición del producto	14
3.4.2. Análisis de la Demanda	14
3.4.3. Análisis de la Oferta	15
3.4.4. Análisis del Precio	16
3.5. Conclusiones	16
4. ESTUDIO TÉCNICO	17
4.1. Introducción	18
4.2. Tamaño del Proyecto	19
4.3. Localización del Proyecto	19
4.4. Ingeniería del Proyecto	19

4.5. Costo del Proyecto	27
4.6. Conclusión	28
5. EVALUACIÓN FINANCIERA	29
5.1. Evaluación Financiera del Proyecto	30
5.2. Resultados de la Evaluación Financiera	34
6. EVALUACIÓN SOCIAL	35
6.1 Evaluación Social de un Proyecto	36
7. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	37
7.1. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto	38
7.1.1. Impactos Negativos Probables del Proyecto Sobre El Medio Ambiente	38
7.1.2. Impactos Positivos Probables del Proyecto el Medio Ambiente	38
7.1.3. Alternativa de mitigación para los impactos negativos probables del proyecto sobre el Medio Ambiente	39
8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	40
9. CONCLUSIONES	41
10. BIBLIOGRAFÍA	42

I. INTRODUCCIÓN

La degradación de los bosques y la falta de árboles y espacios verdes en las ciudades privan al hombre de los beneficios que estos brindan para mejorar su calidad de vida. Los viveros forestales son el punto de partida de un cambio necesario para revertir la degradación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de la población. En este proyecto se brindan los conocimientos básicos para el montaje y manejo de un vivero forestal permanente de pequeña escala para la producción de plantas nativas.

Los árboles son fuente de innumerables beneficios para el hombre. Una diversidad de productos como alimento, forraje, madera, leña, medicinas, entre otros y una serie de beneficios, como la sombra, la protección de cultivos, la belleza de un paisaje, son sólo algunas de las bondades que brindan las diversas especies forestales.

El Proyecto Forestal, tiene la finalidad de aprovechar y difundir las potencialidades del sector forestal en las comunidades, para favorecer su crecimiento y desarrollo como fuente de riquezas. Es por ello que se ha tomado la iniciativa de elaborar un proyecto de prefactibilidad de un Vivero Forestal Permanente, que sea capaz de generar una gran variedad de plantas forestales, y que sea de beneficio para el Plan Trifinio en proyectos ambientales que se estén ejecutando.

A continuación se presenta la descripción, donde se ha realizado un análisis que incluye: estudio de mercado, estudio técnico, estudio económico y social: así como el estudio de impacto ambiental del proyecto, que es de gran importancia para la elaboración de un Vivero Forestal.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Definición del Problema

La degradación de los bosques y la falta de árboles y espacios verdes en las ciudades privan al hombre de los beneficios de los árboles para mejorar su calidad de vida. La reforestación sigue siendo tema de urgencia para bienestar de todo el mundo en general, Guatemala pierde más de 73,000 hectáreas (730 Kilómetros cuadrados) de bosques por año debido a incendios forestales y consumo inadecuado del ser humano, pues cada día tenemos más dificultad para conseguir los bienes que satisfagan las necesidades básicas (Monroy, E. 2011. Estudio de Impacto Ambiental).

La pérdida de la cobertura forestal en el municipio, ha producido una alteración en el ciclo hidrológico, lo que ha influido en la baja retención de la humedad de los suelos, disminuyendo el nivel freático y desapareciendo fuentes de agua que abastecen del vital líquido a la población, así mismo ha generado baja disponibilidad de productos maderables, altos precios de muebles, entre otros. Además, existe presión por el uso de los recursos naturales, especialmente del bosque, lo cual ha incrementado considerablemente las áreas deforestadas, erosión, incendios forestales, contaminación de suelos y agua, así como la extinción de muchas especies de animales de la región.

Ante los cambios climáticos que se avecinan, deben tomarse acciones para reducir los índices siniestros asociados al mal manejo de los recursos naturales renovables. Aunque existen leyes que regulan el manejo de los recursos naturales, acciones de protección y múltiples actores locales, gubernamentales y privados trabajando para su protección, ninguna acción emprendida se considera tan efectiva como la acción consciente que los usuarios de los bienes y servicios de los bosques pueden realizar cotidianamente.

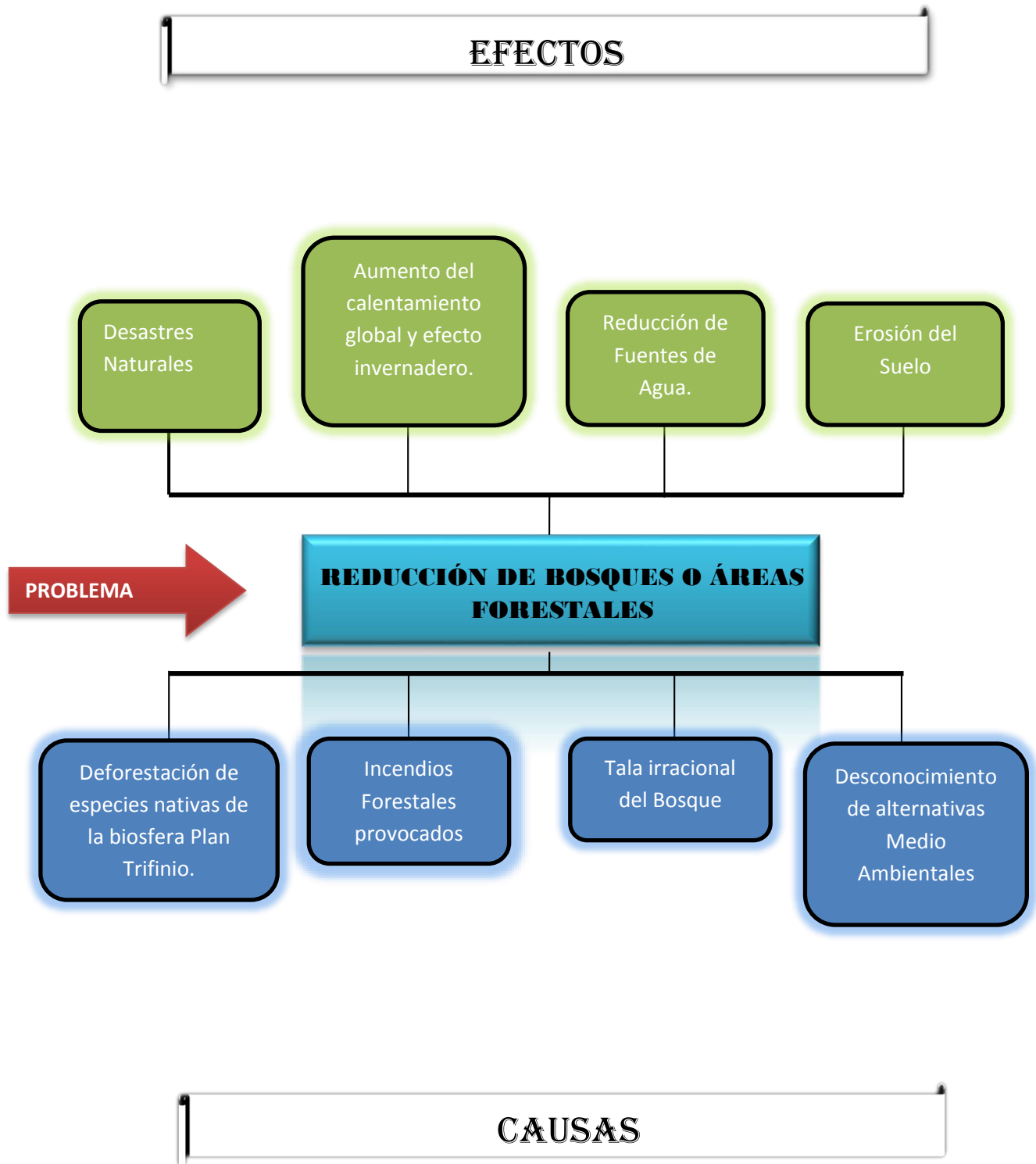
En la naturaleza, las plantas para propagarse necesitan que sus semillas lleguen en buen estado al suelo, y que allí encuentren buenas condiciones para germinar y crecer. Este período es el más delicado en la vida de la planta. La semilla debe

enfrentar temperaturas muy altas o bajas, falta de humedad, enfermedades, animales que la comen y después, si consigue germinar, la plantita puede sufrir también la falta de agua, el calor o las heladas, un suelo pobre, ataque de animales, enfermedades y otros.

El avance de la frontera agrícola ha ido incrementado no solo la deforestación, sino que también el desinterés de las personas para la elaboración de viveros forestales en la zona, por lo que la máxima extensión de tierra la cubren los viveros de café; que es el cultivo que mayores ingresos económicos genera en los hogares del municipio de Esquipulas.

Los Programas y Proyectos que ejecuta el Plan Trifinio en la microcuenca del río Frio y Atulapa, requieren de actividades de siembra de árboles forestales, para cubrir y recuperar los bosques que han sido deforestados; por lo que recurren a varias empresas de viveros forestales a la compra de la planta, produciendo así pérdidas económicas, por los precios actuales de una planta forestal.

Árbol de Problemas



2.2. Antecedentes y Justificación

2.2.1. Antecedentes

Guatemala, deriva de la voz Náhuatl GUATEMALLAN, que se traduce: “Tierra de árboles”, por lo que es indispensable, retroceder en el tiempo y en el espacio, para darle honor a ese nombre. Actualmente, hay muchas instituciones ambientalistas, dedicadas al rescate y recuperación de las zonas de vocación forestal en nuestro país; algunas de ellas, tienen entre sus facilidades realizar pagos, a través de incentivos forestales, tal como lo hace el Instituto Nacional de Bosques, INAB, así como otras instancias que de alguna manera apoyan la protección y conservación de los bosques, especialmente en reservas privadas y en el norte del país.

Los procesos de restauración ecológica requieren tener acceso a la producción de material vegetal apropiado, en cantidad, calidad y diversidad. Un vivero de conservación es un mecanismo facilitador que permite disponer de las plantas que se requieren para establecer estrategias de protección y de recuperación de hábitats.

En el municipio de Esquipulas no se cuenta con muchos viveros forestales, y los que existen son más comunales, que las personas se dedican a elaborar sus propios semilleros y son para sus terrenos. Los viveros que cubren mayor extensión en el municipio de Esquipulas; son los del cultivo de café, debido a que es el más efectivo para los productores en la venta e ingresos económicos.

2.2.2. Justificación

Si se continúa con el ritmo de deforestación en un período de 20 años la situación del recurso forestal será crítica ya que afectará en forma negativa el medio ambiente con efectos tales como: sequías, erosiones, contaminación de suelo y agua, pérdida de biodiversidad y desaparición de fuentes de agua. Así mismo se ha identificado a la deforestación como uno de los problemas críticos que se presenta en las comunidades del municipio y una de las causas es el consumo de leña que se realiza en los hogares.

Los árboles son fuente de innumerables beneficios para el hombre. Una diversidad de productos como alimento, forraje, madera, leña, medicinas, entre otros y una serie de beneficios, como la sombra, la protección de cultivos, la belleza de un paisaje, son sólo algunas de las bondades que brindan las diversas especies forestales.

El vivero estará diseñado para facilitar el manejo de especies nativas, que comúnmente no son producidas ni manejadas por viveros comerciales, dentro de la región. Este vivero fomentará la investigación de nuevas técnicas para el manejo de especies de difícil propagación, integrará las comunidades a través del trabajo comunitario y permitirá que se conozca más sobre la biodiversidad local y regional.

A través del establecimiento de un vivero forestal en la zona de la Región del Plan Trifinio se, obtendrían mayores beneficios, los cuales ayudarían de manera económica reducir los gastos, en inversiones, cotizaciones y combustible a las oficinas de la institución. Por lo que también tendrían la ventaja de producir el tipo de planta forestal y de buena calidad que deseen y que sea nativa dentro del área del Trifinio, facilitando su crecimiento.

Debido a que el Plan Trifinio es una institución que trabaja temas con enfoque a la recuperación, regeneración y protección del medio ambiente, será de mucho beneficio contar con un vivero forestal que este a su alcance para los diferentes proyectos ambientales. Como algunas ventajas de los arboles forestales en la tierra:

- El árbol forestal, protegen los suelos, disminuye impacto de las gotas de lluvia, reduce al mínimo la erosión, recupera su fertilidad, mayor presencia de flora y fauna (biodiversidad).
- Se incrementa la capacidad de infiltración de los suelos, por lo tanto mayor capacidad de almacenamiento de agua, contribuyendo a la sostenibilidad de nacimientos con mayor caudal, recarga del nivel freático, se incrementa la disponibilidad de agua para consumo humano y actividades productivas.

- La captura de carbono es obvia, tanto en la formación del árbol, mejora la calidad del aire y adaptación armónica al cambio climático.

2.3. Objetivos

a. Objetivo General

Incrementar el número de especies forestales nativas en el Plan Trifinio, para diversificar y recuperar las zonas boscosas deforestadas.

b. Objetivos Específicos

Establecer un vivero forestal con especies aptas de la región con fines maderables y energéticos.

Reestablecer especies de árboles nativos de la Región Trifinio, para recuperar zonas boscosas dentro del área protegida.

Agilizar el proceso de entrega de planta forestal, para los programas y proyectos ambientales que este ejecutando el Plan Trifinio.

c. Resultados

Establecer un vivero que proporcione diversas especies forestales, para los programas y proyectos que ejecute el Plan Trifinio.

Recuperar especies forestales nativas del lugar con 50,000 especies forestales, para aumentar las áreas del Trifinio.

2.4. Análisis de Mercado

2.4.1. Demanda

Debido a que el Plan Trifinio no cuenta con un vivero, en el cual se produzca su propia planta, el tipo, tamaño y especie que se necesite; y para obtener la planta realizan diversos procesos y cotizaciones para clasificar la mejor planta del mejor vivero, se invierte un tiempo y costos muy elevados. Por lo que el proyecto de elaboración de un vivero forestal, es muy esencial, no solo para el Plan Trifinio, sino también para todo el municipio de Esquipulas, en el cual se podrá producir especies Coníferas y Latifoliadas, incluyendo algunas especies nativas.

2.4.2. Oferta

La oferta que se tiene actualmente en la Región Trifinio de especies forestales, son: Pino Ocote (*Pinus oocarpa*), Roble (*beureria huanita*), Encino (*Quercus aata*), Cedro (*Cedrela odorata*), Matilisguate (*Tabebuia rosea*), Caoba del Petén (*Swietenia macrophylla*), Laurel (*Copaífera aromatica*), Cipres (*Cipressus lusitánica*), Eucalipto (*Eucalyptus cinera*), Madre cacao (*Glicida guatemalensis*), Paterna (*Inga donellsmithii*), Cuje (*Inga vera*). Pero estas han sido afectadas por el avance de la frontera agrícola las cuales están perdiendo cobertura en la región, del municipio de Esquipulas. Gracias a las iniciativas de los programas y proyectos que el Plan Trifinio ejecuta se ha ido recuperando zonas boscosas en la región.

Para recuperar esas zonas de bosque el Plan Trifinio tiene que realizar varias cotizaciones de viveros comerciales, para seleccionar la mejor planta y a un precio cómodo; es por ello que es esencial la construcción de un vivero forestal donde se puedan producir especies forestales que se generen en la zona y así obtener una planta de buena calidad.

2.5 Conclusión

Según la información recopilada en esta etapa del análisis de proyecto, es esencial la implementación de un vivero forestal, el cual brinde beneficios ambientales a la Región del Plan Trifinio, así mismo acelere los procesos de entrega de plantas forestales en los proyectos ambientales que ejecute el Plan Trifinio.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Introducción

El estudio de mercado consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. Para el caso del proyecto del vivero forestal se tomarán en cuenta los diferentes tipos de beneficios que tendrán los proyectos ambientales de El Plan Trifinio, la municipalidad y otras instituciones, a través de la planta forestal producida.

La naturaleza ha ofrecido al ser humano la posibilidad de existir, superar grandes retos, como combatir con diversas enfermedades, mantener diversidad de fauna y flora; principalmente las áreas de bosques, donde los árboles proporcionan pequeños ecosistemas que contribuyen al mantenimiento de diversas especies; los árboles también generan alimento a la humanidad, poblaciones han subsistido gracias a ellos, durante generaciones la humanidad ha explotado en manera desmedida este recurso, el cual debe ser restaurado y controlado para su propio bien.

La degradación de los bosques y la falta de árboles y espacios verdes en las ciudades privan al hombre de los beneficios de los árboles para mejorar su calidad de vida. Los viveros forestales son el punto de partida de un cambio necesario para revertir la degradación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de la población.

La existencia de viveros forestales en municipio de Esquipulas es muy escasa y es por ello que se ha tomado la decisión de construir un vivero forestal que produzca un total de 50,000 especies forestales.

3.2. Antecedentes

Los procesos de restauración ecológica requieren tener acceso a la producción de material vegetal apropiado, en cantidad, calidad y diversidad. Un vivero de conservación es un mecanismo facilitador que permite disponer de las plantas que se requieren para establecer estrategias de protección y de recuperación de hábitats.

Actualmente el Plan Trifinio con ayuda de la municipalidad de Esquipulas y otras organizaciones ha trabajado proyectos ambientales con las comunidades de que abarca la región Trifinio; que su principal objetivo es recuperar e incrementar la zona boscosa del Área Protegida Trinacional (APTMT), con tecnologías que utilicen desarrollo sostenible y recuperación del afluente de las microcuencas del municipio de Esquipulas.

3.3. Objetivos

- Establecer un vivero forestal para satisfacer las necesidades del Plan Trifinio, en proyectos ambientales.
- Determinar las especies de árboles forestales y maderables, para producir plantas autóctonas o nativas de la zona del Área Protegida.

3.4. Desarrollo del Estudio

El área donde está ubicado el proyecto es en la parte baja de la microcuenca río Atulapa, del municipio de Esquipulas, el cual tiene un clima muy variable, cálido templado seco, su temperatura promedio es de 25 grados centígrados, bajando hasta 10 grados centígrados ocasionalmente.

Bajo estas condiciones de temperaturas, la elaboración del vivero forestal en el municipio de Esquipulas es de buen agrado, ya que la plantilla forestal necesita ambientes cálidos, para que no produzcan diversas enfermedades por altos índices de humedad y también se pueda aprovechar del vital líquido del río Atulapa.

3.4.1. Definición del producto

Lo que se pretende ofrecer al Plan Trifinio y otras entidades, como las municipalidades; es brindar un servicio a través de la construcción de un vivero forestal que permita producir todo tipo de especie forestal como Coníferas y Latifoleadas. Para uso de proyectos ambientales que este ejecutando el Plan Trifinio o la municipalidad del municipio de Esquipulas. Este vivero consistirá en producir diferente tipo de planta forestal que ayuda a regenerar las zonas boscosas y plantas que se utilicen como cortinas rompe vientos, para sombra, para producir madera y hacer un uso sostenible en ella.

3.4.2. Análisis de la Demanda

Actualmente el Plan Trifinio está trabajando con las comunidades de la región con el Programa Protección de Bosques y Cuencas, actividades de conservación de suelo, reforestaciones, repoblaciones de café y actividades que mejoren las condiciones de vida de población, con nuevas tecnologías, como son los equipos ambientales (beneficios ecológicos) y técnicas para dar un mejor uso a los recursos naturales.

Debido a que el Plan Trifinio no cuenta en la actualidad con un vivero, en el cual se produzca su propia planta, el tipo, tamaño y especie que se necesite; y para obtener la planta realizan diversos procesos y cotizaciones para escoger la mejor planta del mejor vivero, generando una inversión de tiempo e inversiones económicas elevadas. Por lo que el proyecto construcción de un vivero forestal, es de suma importancia, no solo para el Plan Trifinio, sino también de beneficio para el municipio de Esquipulas, en el cual se podrá producir especies Coníferas y Latifoleadas, incluyendo ahí algunas especies nativas.

Cuadro. 1. Demanda de árboles forestales por año.

DEMANDA DE ARBOLES FORESTALES POR AÑO			
Año	1	2(1.25)	3 (1.50)
CAOBA	2650	3,313	3975
CEDRO	3300	4,125	4950
PINO OCOTE	2600	3,250	3900
CIPRES	1100	1,375	1650

Fuente: Elaboración Propia.

La demanda de la planta forestal puede ir aumentando, debido a que las áreas a trabajar en los proyectos del Plan Trifinio no son las mismas, sino que son áreas nuevas. La demanda de este año fue muy elevada en planta latifoliada (Cedro y Caoba), debido a que son especies maderable y pueden generar ingresos económicos a los hogares de la región.

3.4.3. Análisis de la Oferta

Oferta es la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a colocar a disposición del mercado a un precio determinado. La oferta de planta forestal con la que se ha abastecido actualmente el Programa de Bosques y Cuencas del Plan Trifinio, en el municipio de Esquipulas es de 40,392 planta forestales (Coníferas y Latifoleadas), en la cual se estima que para el siguiente año esta cantidad aumente debido a que se ingresaran nuevas personas al programa con nuevas áreas para trabajar y reforestar.

En el municipio de Esquipulas, actualmente no se cuenta con un vivero forestal que genere especies de árboles forestales en gran cantidad, debido a que es un municipio donde su máxima producción e ingresos es el cultivo de café, por lo cual la mayoría de las personas se dedica a construir viveros de café. La demanda de viveros forestales en el departamento de Chiquimula es reducida y los viveros municipales en esta región también son muy escasos. Es por ello que el precio de la planta forestal se maneja entre los precios de Q.3.00 a Q.5.00, dependiendo el tipo de árbol que se desee.

3.4.4. Análisis del Precio

Para el presente proyecto el análisis del precio no se desarrollará desde el punto de vista del precio que se le ofrecerá al consumidor, debido que la planta será para uso propio de la institución. Pero para generar ingresos por medio del vivero se pueden emplear alianzas y convenios con las municipalidades vecinas para la venta de la planta forestal. En el año 2012 se invirtió un monto de Q.171, 500.00 en la compra de planta frutal, solo para 5 municipios, beneficiando a 695 familias. (Informe de Resultados 2012, Vicepresidencia.).

Con la construcción de un vivero de un tamaño de 1000m², se pueden producir una cantidad de 50,000 plantas, las cuales pueden oscilar en un precio muy económico para la institución y a través de ella también se pueden obtener ingresos para el mantenimiento de la misma.

3.5. Conclusiones

El municipio de Esquipulas cuenta con un clima muy variable, cálido templado seco, donde su temperatura promedio es de 25°C, descendiendo hasta los 10°C., donde los suelos son bien drenados y cuenta con las fuentes de agua de la microcuenca Atulapa y río Frío, para abastecer de agua al municipio.

El servicio que se desea ofrecer con el proyecto del vivero forestal, es producir varias especies de plantas forestales Coníferas y Latifolias, nativas del lugar y de buena calidad; esto con el fin de darle a las personas beneficiarias de los proyectos ambientales una planta en buen estado.

Según la demanda que se tuvo actualmente de plantas forestales entregadas en este año fueron de 40,392, se estima que para el siguiente año la cantidad se incrementara, debido a que se ingresaran áreas nuevas de trabajo, donde puede subir un 20% más de las plantas entregadas en este año.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1. Introducción

El estudio técnico de un proyecto tiene como objetivos, verificar la posibilidad técnica de ofrecer un servicio o producto, analizar y determinar el tamaño y localización para mayor beneficio; los equipos y las instalaciones requeridas para el proyecto, así como su mejor organización para su buen funcionamiento. En resumen con el estudio técnico se pretende responder las preguntas dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea; por lo tanto el estudio técnico del proyecto comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y operatividad del mismo.

4.2. Tamaño del Proyecto

Los factores más importantes para determinar el tamaño del proyecto, es la demanda de árboles generados en el año 2012 y en el 2013, el cual se fue elevando en los diferentes municipios y principalmente en el municipio de Esquipulas. En algunos proyectos se tiene claramente definido el tipo de plantas a emplear para cumplir sus objetivos, por lo que el tamaño del vivero tendrá un área de 1000m², con una capacidad máxima aproximadamente de 50,000 plantas por año.

4.3. Localización del Proyecto

El proyecto en general por su naturaleza y lugar, debe de estar situado en un área donde sea accesible y que pueda entrar vehículo (pickup, camión), para el momento de transportar las plantas, el suelo debe de ser franco y bien drenado para que no se produzca mucho encharcamiento y con suficiente agua para el mantenimiento de la planta; es por ello que el proyecto estará ubicado en la parte baja de la microcuenca río Atulapa, en el caserío La Planta, Santa Rosalía, Esquipulas, Chiquimula. A 300 metros del río la Atulapa, para tener facilidades a agua y evitar las crecidas del caudal del río.

4.4. Ingeniería del Proyecto

a. Diseño del Vivero Forestal

Es un área destinada a la producción de plantones de óptima calidad mediante la aplicación de cuidados y tratamientos adecuados, en la cantidad que es requerida, al más bajo costo posible y en el momento apropiado para su instalación en el campo definitivo con buen rendimiento. Donde existen varios tipos de viveros los cuales son: viveros escolares, comunales, familiares, etc., pero todos estos tipos se clasifican en dos “Permanentes y Temporales”. Por lo que en este proyecto se ejecutara un vivero permanente de 1000m² con una capacidad de 50,000 plantas.

El Tamaño del vivero está determinado básicamente por dos aspectos, la cantidad de plántones a producir y el tamaño de bolsas a emplear. De preferencia se utiliza a una medida de 1.20 m de ancho x 5 m de largo para una cantidad de 1000 plántones forestales en bolsa de 6 x 12 cm.

Trazado del Vivero

En general, un vivero consta de tres partes principales:

- 1) Almacigueros o semilleros,
- 2) Camas de repique para plantas a raíz desnuda.
- 3) Caminos y construcciones.

El plano de un vivero completo se observa en la figura 1.

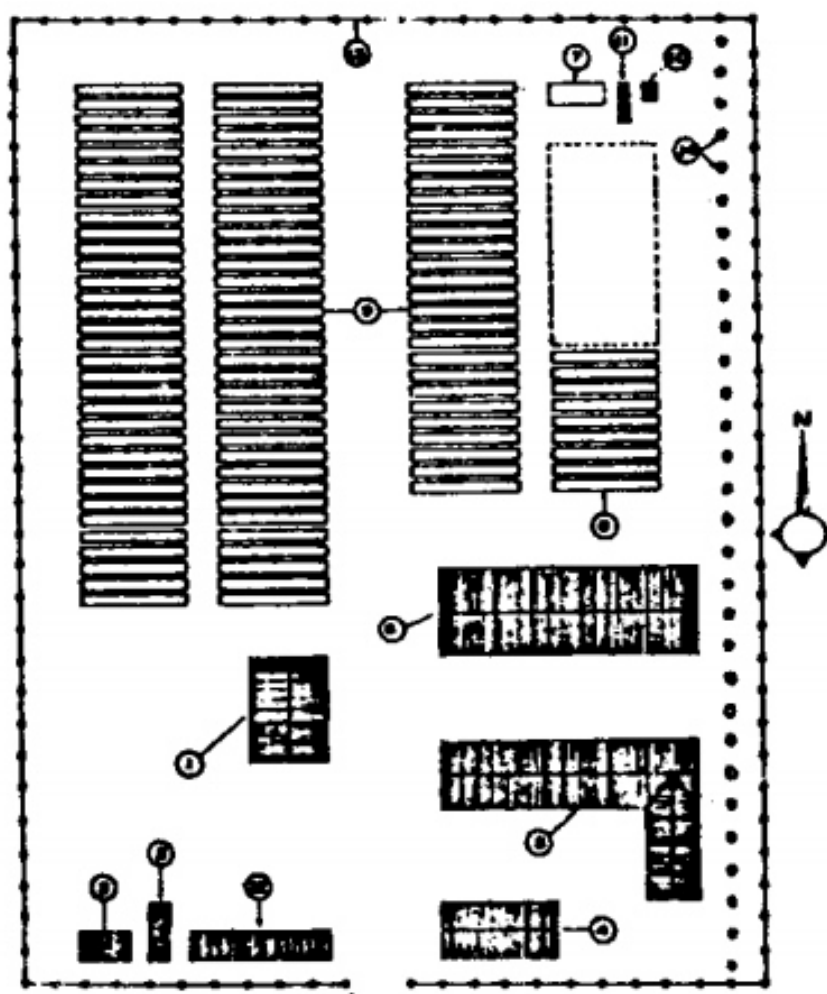


Fig. 1. Plano de Vivero Forestal

b. Procedimiento para la construcción de un vivero

Se utilizara la siguiente secuencia:

- Eliminar todo obstáculo del área donde se instalara el vivero, o de lo contrario elegir un área limpia y despejada.
- Nivelar el área para hacerla plana con una ligera pendiente (3% como máximo), más fuerte la pendiente impide o incomoda realizar los trabajos.
- La posición de las camas de preferencia deben estar orientados de Este a Oeste, para que las plantitas reciban mayor tiempo la luz solar.
- Para el techo de preferencia utilizar material de la zona pero opcionalmente se puede utilizar malla rashell de 70% de sombra, para facilitar a que las plantas repicadas no sufran un stress y ayudar al crecimiento.

Instalación de los Componentes de un Vivero

Generalmente un vivero temporal consta principalmente de dos tipos de camas, las camas de almacigo y las camas de repique.

• Las Camas de Almacigo

Estas camas son las que reciben las semillas y permiten la germinación de estas, el sustrato que aloja a las semillas estará compuesta de Tierra Negra y Arena en una proporción de 2:1, esto generalmente para semillas que no cuentan con nutrientes almacenadas, para el caso de semillas que disponen de cotiledones donde se almacenan nutrientes para alimentar a las semillas y a las plantitas germinadas el sustrato debe de consistir de tan solo arena. Es recomendable mejorar el drenaje de las camas de almacigo y repique, colocando una capa de ripio o grava en la base de las camas. (Herrera, M. 2006. Guía técnica del manejo de semilla y vivero).

• Las Camas de Repique

Son las que reciben a las plantas producidas en las camas de almacigo, para nuestro caso las camas de repique acogen a las bolsas de polietileno llenas de sustrato las que reciben a las plantitas. Esta actividad de preferencia debe de realizarse en horas de la tarde o cuando no exista mucha intensidad solar (nublado).



Fig.2. Elaboración de camas



Fig.3. Diseño de camas de repique.

Tinglado o Techos de las Camas de Almacigo y Repique

El tinglado es el techo de las camas tanto de almacigo como de repique, que cumplen la función de producir sombra a las semillas almacigadas y a las plantas repicadas, regulan el ingreso de luz solar, y distribuyen el agua de lluvia evitando el chorreo. Se sugiere que la confección de los tinglados sea fácilmente desarmable. El tinglado o techo de las camas debe manejarse bien para que las semillas almacigadas o las plantitas repicadas cuenten con una luz y sombra en forma apropiada, evitando el exceso de una de las dos, si se tiene mucha sombra se propicia la pudrición de raíces por mantener humedad.

La sombra temporal de un vivero es mejor que la sombra continua de los árboles, ya que las plantas necesitan acostumbrarse gradualmente a la luz solar plena que recibirán en el campo.

El Sustrato

Es la mezcla de suelo (Tierra Negra), Arena y Materia Orgánica (Estiércol de ganado vacuno, carnero, gallinaza, humus, compost, etc.), que se usa para llenar las bolsas en el vivero. Cuando un suelo de plantación tenga deficiencias, es más importante aunque el sustrato usado en el vivero sea bueno y produzca plantones fuertes y

saludables; solo estos tendrán la capacidad de sobrevivir y crecer bien en ese campo.

Un sustrato de buena calidad tiene las siguientes características:

- Es liviano
- Permite que el agua drene fácilmente; el agua no se estanca en su superficie
- Es rico en nutrientes, que le dan a las hojas de los plantones un color verde oscuro.
- Debe estar libre de patógeno

Tierra Negra

Generalmente es la capa o tierra superficial del bosque, cuyo espesor varía entre 10 a 20 cm. de profundidad, esta capa es la que contiene mayor cantidad de nutrientes en el suelo, ya que en ella se descomponen los diversos materiales orgánicos.

Arena

Sirve para mejorar el drenaje del sustrato, permitiendo la filtración del agua con facilidad, evita el endurecimiento del sustrato cuando se seca y facilita el desarrollo de la raíz.

Materia Orgánica o Abono

Proporciona los nutrientes suficientes que requiere el sustrato para alimentar a las plantitas repicadas. Puede estar conformada por gallinaza, estiércol de ganado, de caprino, madera podrida, humus de lombriz, compost y otros.

Preparación del Sustrato

- Los componentes que forman el sustrato son zarandeados por componente en forma separada, para extraer o eliminar las piedras y/o elementos ajenos al componente.

-Se procede a la mezcla de los componentes zarandeados cuyas proporciones se encuentran en función a la necesidad del sustrato. Las proporciones más usadas son

2:1:1/3 (Tierra Negra: Arena: Materia Orgánica), es decir dos carretilladas de tierra negra, una de arena y un tercio de carretillada de abono orgánico, otra es la proporción de 3:2:1 (TN: A: MO), las proporciones varían en función al componente, así podemos mencionar si la tierra negra es arenosa, el componente arena disminuye en proporción y viceversa o se elimina, de igual manera si la tierra negra contiene buen porcentaje de materia orgánica se disminuye la proporción del componente orgánico o se elimina este componente.

-La desinfección del sustrato formado, esto se realiza para eliminar huevos y larvas de insectos, matar gusanos, prevenir ataque de hongos, eliminar semillas de malezas, etc., utilizando diferentes medios, una de las más utilizadas es echar agua hirviendo al sustrato, regando con lejía diluida en agua, o agregando otros productos químicos.

Tratamiento con agua hirviendo, consiste en verter el agua hirviendo al sustrato, en una dosis de 5 litros de agua hirviendo por metro cuadrado de sustrato. Otro método de desinfección del sustrato es mediante la solarización que consiste en cubrir con un plástico negro y grueso, sometiéndolo al pleno sol durante varios días, (5 a 6 días), causando el mismo efecto que el agua hirviendo. Otro medio de desinfectar el sustrato es agregando en un recipiente 10 litros de agua y diluir 2 cucharadas de lejía (cloro), verter al sustrato y removerla para que el riego sea uniforme. *(Manual Técnico para el Desarrollo Forestal del Valle del Palcazú 11 Proyecto Especial Pichis Palcazú. 2012).*

c. Embolsado

Esta actividad consiste en llenar las bolsas de polietileno con el sustrato formado, labor realizada manualmente, este proceso consiste en llenar la bolsa con el sustrato poco a poco aplicando golpecitos a la bolsa contra el suelo, para que el sustrato se distribuya sin dejar espacios vacíos, asegurando una buena distribución y lograr la rigidez deseada, compactando la bolsa con la ayuda de una pequeña presión con los dedos, pero sin que esta presión sea demasiado fuerte que la haga demasiada

compacta, lo que originaría el rompimiento de la bolsa durante el repique. Por último se colocan las plantas embolsadas ordenadamente en las camas. La calidad del sustrato es más importante que el tamaño de las bolsas, las bolsas pequeñas requieren menos sustrato y se trasladan al campo con mayor facilidad; hay que colocarlas, sin embargo, bien espaciadas en el vivero. Se deben llenar completamente con sustrato para evitar que sus bordes colapsen hacia adentro de ellas; cuando esto ocurre, el agua de riego no llegara al plantón. Las bolsas se acomodan así en el vivero: se prepara camas con varas y ladrillos y se coloca en ellas las bolsas en hileras rectas, cuidando de que no caigan al suelo más adelante. Las camas tendrán de 1.5 metros de ancho, como máximo y la longitud que se quiera, esa anchura nos permitirá llegar fácilmente a todas las bolsas para depositar las semillas o realizar el repique, como también retirar las malezas. Entre cama y cama debe haber, al menos, 50 centímetros para poder caminar entre ellas con facilidad. (Herrera, M. 2006. Guía técnica del manejo de semilla y vivero).

Siembra o Almacigado

Tipo de siembra consiste de dos formas, cuando las semillas son pequeñas se emplea el método al Voleo, tomando una porción de semillas en la mano y procediendo a su distribución en forma lineal a lo largo de la cama de almacigo, realizando el tapado de las semillas con el mismo sustrato, para semillas de tamaño medianas a grandes, la siembra es directa, se realiza una por una en forma directa y lineal, a un distanciamiento pre establecido, de 2 a 2.5 centímetros entre semillas. En esta etapa, la semilla que germina necesita sombra y humedad no debemos permitir que se seque el sustrato, tampoco regar en exceso, ya que podríamos ocasionar que se pudran fácilmente las semillas.

Repique

Consiste en trasplantar las plantitas de los almácigos a las bolsas de polietileno llenas de sustrato. El momento oportuno del repique, para algunas especies es al mes de realizado la siembra de semillas. Otro indicativo para proceder al repique es cuando la plantita cuente con dos hojas verdaderas. Para semillas grandes el repique

se realiza cuando la plantita cuenta con 4 hojas verdaderas o 10 centímetros de altura.

El repicado se recomienda realizarlo en días nublados, por las mañanas o tardes, para proceder a ello, previamente se realiza un riego a las camas de almacigo, para que suelte el sustrato las raíces sin producir daños a la raíz, a continuación con un elemento adecuado tal como un clavo grande u otro instrumento se afloja el sustrato con mucho cuidado para no causar daños a la raíz de la plantita, se procede a extraer las plantitas, y el acopio se realiza en un recipiente con agua o lodo (mezcla de agua con tierra), operación que debe ser realizada bajo sombra, a fin de evitar la pérdida de humedad de la plantita.

En este punto se hace una primera selección, desechando las plantitas muy pequeñas, bifurcadas o defectuosas y enfermas. Para proceder el repicado a las bolsas embolsadas, se utiliza un repicador (palo pequeño), para hacer un hoyo profundo y ancho, en las bolsas en la parte céntrica de la bolsa. Se coloca las plantitas en el hoyo evitando que queden espacios vacíos, lo que originaría el acumulamiento de agua causando la pudrición de la raíz, también se debe evitar que la raíz entre doblada. Por último realizar un riego a las plantas repicadas.

d. Labores Culturales

Riegos: El riego debe ser aplicado con un regador o equipo de ducha fina, para que el agua caiga en forma suave, evitando lo que ocurre cuando el riego se realiza con envases o equipos inadecuados, que el chorro de agua caiga con fuerte impacto, ocasionando el lavado del sustrato y con ello se extraiga la semilla fuera del almacigo, o exponga la raíz de la plantita al descubierto. El riego debe ser realizado con equipo de ducha fina pero con suficiente cantidad para que llegue hasta la raíz, que no sea un riego superficial.

Deshierbo: Durante la permanencia de las semillas en las camas de almácigos hasta la germinación de estos y durante el crecimiento de las plantitas en las camas

de repique, se da la presencia de plantas invasoras que compiten por los nutrientes y por agua con la plantilla deseada, por lo que se debe eliminar esta maleza en forma oportuna. No esperar que se desarrolle mucho ya que ello origina que sus raíces se entrecrucen con las de la plantilla y al ser extraídas dañen las raíces. En la etapa de maduración las plantas formaran un tallo leñoso. Si los plantones están muy juntos, serán altos y larguiruchos. Cuanto mayor sea la distancia entre los plantones, más robustos serán al final de esta etapa.

Las plantas se deben mantener a pleno sol, aunque se sequen ocasionalmente; esto les ayudara prepararse para la “vida dura” en el campo. Las plantas no deben dejarse de un año para otro, porque crecerán en exceso, las raíces se saldrán de la bolsa y se hundirán en el suelo se enrollaran dentro de él en su base.

Fertilización: Se aplicaran abonos orgánicos o químicos al suelo antes de la siembra o trasplante a bolsa. Otra opción es aplicar abono foliar cuando la planta ya está establecida, con mucho cuidado de no excederse en la dosis para no quemar las plantas. El exceso de nitrógeno (abono) a veces favorece la aparición de enfermedades, por eso si no es necesario conviene no abusar de los fertilizantes.

Cuando se siembra directamente a la bolsa el fertilizante se coloca debajo de la semilla. Cuando se trasplanta a la bolsa desde los semilleros el abono se coloca debajo de la planta. Si lo que se quiere es aplicar el abono una vez ya esté la planta establecida en la bolsa, entonces el abono se coloca a cierta distancia del tallo, al borde de la bolsa.

4.5. Costo del Proyecto

El proyecto tiene un costo total de Q 112,318.00 para un periodo de 10 años, en la cual se presenta en la evaluación financiera, en forma general y detallada.

4.6. Conclusión

Se determinó durante el estudio técnico que el vivero forestal, es un método que cuenta con la mayoría de recursos prácticos para su instalación, en el cual, lo único que varía es la obtención de semilla y los precios de las bolsas con fertilizantes foliares. Donde la mano de obra calificada es muy práctica al momento de estar desarrollando las actividades del proyecto.

5. EVALUACIÓN FINANCIERA

5.1. Evaluación Financiera del Proyecto

Para la evaluación financiera se consideran como financiadores El Plan Trifinio, con ayuda de los Programas Ambientales que se estén ejecutando y el apoyo de la municipalidad del municipio de Esquipulas. Dichas instituciones se consideran que poseen recursos económicos, necesarios para financiar proyectos, que contribuyan a mejorar e incrementar las zonas boscosas del municipio. Se hace la aclaración que por el objetivo que se persigue y para que el proyecto no genere gastos innecesarios, se establece un acuerdo con las instituciones donde se puedan generar ingresos vendiendo un 25% de la planta forestal producida; y así el otro 75% utilizarla para bienes socio-ambientales en proyectos del Plan Trifinio.

El periodo de evaluación de proyecto se consideró para 10 años, debido a que la cantidad de planta a producir es mayor por año y se van ingresando año con año nuevas plantaciones o reforestaciones en el área de la región Trifinio. La cual se implementara en el Primer cuatrimestre del año 2014, porque es el tiempo esencial para comenzar a obtener y hacer germinar la semilla.

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 7%.

Con las consideraciones anteriores se elaboró el flujo financiero a precios corrientes, el cual se presentara en los siguientes cuadros:

A continuación se presenta el costo para el Establecimiento de un Vivero Forestal Permanente

Cuadro 1. Costo de Vivero Forestal Permanente

No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total Año
1	Mano de Obra				Q 92,520
1.1	Elaboración de Infraestructura	Unidad	1	45000	Q 45,000
1.2	limpieza del terreno del vivero	Jornal/Día	6	60	Q 360
1.3	Viverista	Hora/día	8	930.00	Q 7,440
1.4	Mano de Obra no calificada	Día	31	120	Q 3,720
1.6	Técnico	Mes	12	3000	Q 36,000
2	Materiales				Q 5,280
2.1	Pita	Cono	1	80	Q 80
2.2	Caja Germinadora	m²	4	100	Q 400
2.4	Bolsa Forestal	Libra	50000	0.09	Q 4,500
3	Equipo				Q 4,308
3.1	Aspersores	Unidad	24	17	Q 408
3.2	Bomba de Mochila	Bomba	6	650	Q 3,900
4	Herramientas				Q 1,040
4.1	Palas	Unidad	6	30	Q 180
4.2	Azadones	Unidad	6	40	Q 240
4.3	Piocha	Unidad	3	75	Q 225
4.4	Mangueras	Pies	400	0.8	Q 320
4.5	Rastrillo	Unidad	3	25	Q 75
5	Insumos				Q 13,478
5.1	Girum	m³	12	46.66	Q 560
5.2	Bocashi	Saco	6	18	Q 108
5.3	Insecticidas	Litros/Planta	10	45	Q 450
5.4	Fertilizante Foliar	1 Galon	10	165	Q 1,650
5.5	Fungisida	Kilo	5	400	Q 2,000
5.6	Blaucol	qq	5	300	Q 1,500
5.8	Semilla Forestal	semilla	25000	0.05	Q 1,250
5.9	Fertilizante 15-15-15	qq	8	245	Q 1,960
5.1	Saran		2	2000	Q 4,000
TOTAL					Q 112,318

A continuación se presenta el costo para el Establecimiento del Vivero Forestal Permanente, en quetzales.

Cuadro 2. Proyección de Costo de Vivero Forestal Permanente

		AÑO										
No.	Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Mano de Obra	45000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1	Arrendamiento del terreno	45000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	limpieza del terreno del vivero		360.00	396.00	435.60	479.16	527.08	579.78	637.76	701.54	771.69	848.86
1.3	Viverista		7440.00	8184.00	9002.40	9902.64	10892.90	11982.19	13180.41	14498.46	15948.30	17543.13
1.4	Mano de Obra no calificada		3720.00	4092.00	4501.20	4951.32	5446.45	5991.10	6590.21	7249.23	7974.15	8771.57
1.5	Establecimiento del sistema agroforestal		3720.00	4092.00	4501.20	4951.32	5446.45	5991.10	6590.21	7249.23	7974.15	8771.57
1.6	Técnico		36000.00	39600.00	43560.00	47916.00	52707.60	57978.36	63776.20	70153.82	77169.20	84886.12
2	Materiales	4980										
2.1	Pita	80										
2.2	Caja Germinadora	400										
2.4	Bolsa Forestal	4500										
3	Equipo	4308										
3.1	Aspersores	408										
3.2	Bomba de Mochila	3900										
4	Herramientas	1040										
4.1	Palas	180										
4.2	Azadones	240										
4.3	Piocha	225										
4.4	Mangueras	320										
4.5	Rastrillo	75										
5	Insumos	4000.00	9477.92	10425.71	11468.28	12615.11	13876.62	15264.28	16790.71	18469.78	20316.76	22348.44
5.1	Girum		559.92	615.91	677.50	745.25	819.78	901.76	991.93	1091.13	1200.24	1320.26
5.2	Bocashi		108.00	118.80	130.68	143.75	158.12	173.94	191.33	210.46	231.51	254.66
5.3	Insecticidas		450.00	495.00	544.50	598.95	658.85	724.73	797.20	876.92	964.61	1061.08
5.4	Fertilizante Foliar		1650.00	1815.00	1996.50	2196.15	2415.77	2657.34	2923.08	3215.38	3536.92	3890.61
5.5	Fungisida		2000.00	2200.00	2420.00	2662.00	2928.20	3221.02	3543.12	3897.43	4287.18	4715.90
5.6	Blaucol		1500.00	1650.00	1815.00	1996.50	2196.15	2415.77	2657.34	2923.08	3215.38	3536.92
5.8	Semilla Forestal		1250.00	1375.00	1512.50	1663.75	1830.13	2013.14	2214.45	2435.90	2679.49	2947.43
5.9	Fertilizante 15-15-15		1960.00	2156.00	2371.60	2608.76	2869.64	3156.60	3472.26	3819.49	4201.43	4621.58
6	Saran	4000										
7	Costos de Mantenimiento		1740.00	1914.00	2105.40	2315.94	2547.53	2802.29	3082.52	3390.77	3729.84	4102.83
7.1	Limpías		840.00	924.00	1016.40	1118.04	1229.84	1352.83	1488.11	1636.92	1800.61	1980.68
7.2	Aplicación fertilizante 15-15-15		900.00	990.00	1089.00	1197.90	1317.69	1449.46	1594.40	1753.85	1929.23	2122.15
8	Insumos Control de Plagas		6725.00	7397.50	8137.25	8950.98	9846.07	10830.68	11913.75	13105.12	14415.63	15857.20
8.1	Insecticidas		225.00	247.50	272.25	299.48	329.42	362.36	398.60	438.46	482.31	530.54
8.2	Fungisidas para cedro,		2000.00	2200.00	2420.00	2662.00	2928.20	3221.02	3543.12	3897.43	4287.18	4715.90
8.3	Blaucol		4500.00	4950.00	5445.00	5989.50	6588.45	7247.30	7972.02	8769.23	9646.15	10610.76
11	Costo Total	55328	17942.92	19737.21	21710.93	23882.03	26270.23	28897.25	31786.98	34965.68	38462.24	42308.47

Cuadro 3. Análisis Financiero del Proyecto

		AÑO										
No.	Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Mano de Obra	45000	51240.00	56364.00	62000.40	68200.44	75020.48	82522.53	90774.79	99852.26	109837.49	120821.24
1.1	Arrendamiento del terreno	45000										
1.2	limpieza del terreno del vivero		360.00	396.00	435.60	479.16	527.08	579.78	637.76	701.54	771.69	848.86
1.3	Viverista		7440.00	8184.00	9002.40	9902.64	10892.90	11982.19	13180.41	14498.46	15948.30	17543.13
1.4	Mano de Obra no calificada		3720.00	4092.00	4501.20	4951.32	5446.45	5991.10	6590.21	7249.23	7974.15	8771.57
1.5	Establecimiento del sistema agroforestal		3720.00	4092.00	4501.20	4951.32	5446.45	5991.10	6590.21	7249.23	7974.15	8771.57
1.6	Técnico		36000.00	39600.00	43560.00	47916.00	52707.60	57978.36	63776.20	70153.82	77169.20	84886.12
2	Materiales	4980										
2.1	Pita	80										
2.2	Caja Germinadora	400										
2.4	Bolsa Forestal	4500										
3	Equipo	4308										
3.1	Aspersores	408										
3.2	Bomba de Mochila	3900										
4	Herramientas	1040										
4.1	Palas	180										
4.2	Azadones	240										
4.3	Piocha	225										
4.4	Mangueras	320										
4.5	Rastrillo	75										
5	Insumos		9477.92	10425.71	11468.28	12615.11	13876.62	15264.28	16790.71	18469.78	20316.76	22348.44
5.1	Girum		559.92	615.91	677.50	745.25	819.78	901.76	991.93	1091.13	1200.24	1320.26
5.2	Bocashi		108.00	118.80	130.68	143.75	158.12	173.94	191.33	210.46	231.51	254.66
5.3	Insecticidas		450.00	495.00	544.50	598.95	658.85	724.73	797.20	876.92	964.61	1061.08
5.4	Fertilizante Foliar		1650.00	1815.00	1996.50	2196.15	2415.77	2657.34	2923.08	3215.38	3536.92	3890.61
5.5	Fungisida		2000.00	2200.00	2420.00	2662.00	2928.20	3221.02	3543.12	3897.43	4287.18	4715.90
5.6	Blaucol		1500.00	1650.00	1815.00	1996.50	2196.15	2415.77	2657.34	2923.08	3215.38	3536.92
5.7	Semilla Forestal		1250.00	1375.00	1512.50	1663.75	1830.13	2013.14	2214.45	2435.90	2679.49	2947.43
5.8	Fertilizante 15-15-15		1960.00	2156.00	2371.60	2608.76	2869.64	3156.60	3472.26	3819.49	4201.43	4621.58
5.9	Saran	4000										
6	Costos de Mantenimiento		1740.00	1914.00	2105.40	2315.94	2547.53	2802.29	3082.52	3390.77	3729.84	4102.83
6.1	Limpías		840.00	924.00	1016.40	1118.04	1229.84	1352.83	1488.11	1636.92	1800.61	1980.68
6.2	Aplicación fertilizante 15-15-15		900.00	990.00	1089.00	1197.90	1317.69	1449.46	1594.40	1753.85	1929.23	2122.15
7	Insumos Control de Plagas		6725.00	7397.50	8137.25	8950.98	9846.07	10830.68	11913.75	13105.12	14415.63	15857.20
7.1	Insecticidas		225.00	247.50	272.25	299.48	329.42	362.36	398.60	438.46	482.31	530.54
7.2	Fungisidas para cedro,		2000.00	2200.00	2420.00	2662.00	2928.20	3221.02	3543.12	3897.43	4287.18	4715.90
7.3	Blaucol		4500.00	4950.00	5445.00	5989.50	6588.45	7247.30	7972.02	8769.23	9646.15	10610.76
8	Costo Total	59328	69182.92	76101.21	83711.33	92082.47	101290.71	111419.78	122561.76	134817.94	148299.73	163129.71
9	Ingresos por Ventas											
9.1	Arboles Forestales		80,000.00	88,000.00	96,800.00	106,480.00	117,128.00	128,840.80	141,724.88	155,897.37	171,487.10	188,635.82
10	Total de Ingresos	0.00	80,000.00	88,000.00	96,800.00	106,480.00	117,128.00	128,840.80	141,724.88	155,897.37	171,487.10	188,635.82
11	Utilidad Bruta (13 - 11)	-59,328.00	10,817.08	11,898.79	13,088.67	14,397.53	15,837.29	17,421.02	19,163.12	21,079.43	23,187.37	25,506.11
12	I.S.R 31%		3,353.29	3,688.62	4,057.49	4,463.24	4,909.56	5,400.51	5,940.57	6,534.62	7,188.09	7,906.89
13	Utilidad Neta (14 - 15)	-59,328.00	7,463.79	8,210.16	9,031.18	9,934.30	10,927.73	12,020.50	13,222.55	14,544.81	15,999.29	17,599.22
14	Depreciación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	FLUJO NETO DE EFECTIVO, FNE (	-59,328.00	7,463.79	8,210.16	9,031.18	9,934.30	10,927.73	12,020.50	13,222.55	14,544.81	15,999.29	17,599.22
16	FNE DESCONTADO	-59,328.00	6,975.50	7,171.07	7,372.13	7,578.83	7,791.32	8,009.77	8,234.34	8,465.21	8,702.55	8,946.55
Suma FNEd			19,919.27									
VPN			18,616.14									
TIR			12.77%									
Ingresos Totales Descontados			74,766.36	76,862.61	79,017.63	81,233.08	83,510.65	85,852.07	88,259.13	90,733.69	93,277.62	95,892.88
Costos Totales Descontados			64,656.93	66,469.75	68,333.38	70,249.27	72,218.88	74,243.71	76,325.31	78,465.27	80,665.23	82,926.87
Suma Costos Totales Descontados			734,554.60									
Suma Ingresos Totales Descontados			849,405.72									
Relación Beneficio Costo B/C			1.16									

Inversión Inicial	112318
Tasa de Descuento (f)	0.07

5.2. Resultados de la Evaluación Financiera

Los resultados obtenidos, producto de la evaluación financiera del proyecto agroforestal se presenta en el siguiente cuadro:

Suma FNEd	19,919.27
VPN	18,616.14
TIR	12.77%
Relación Beneficio Costo B/C	1.16

6. EVALUACIÓN SOCIAL

6.1 Evaluación Social de un Proyecto

Mediante la ejecución del Proyecto Construcción de Vivero Forestal Permanente, en la parte baja de la microcuenca del río Atulapa, Esquipulas, Chiquimula, se espera alcanzar los siguientes beneficios:

- Recuperar especies nativas de la Región Trifinio
- Proteger los Recursos Naturales
- Proveer buena plantilla forestal al Plan Trifinio y a otras Instituciones.
- Generar ingresos económicos.

7. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

7.1. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto

La evaluación de impacto ambiental es un proceso de análisis que permite identificar, prever y determinar la magnitud de las modificaciones que al Medio Ambiente puede ocasionar la ejecución de cualquier obra, proyecto o actividad desarrollada por el hombre. Dentro de un estudio de evaluación de Impacto Ambiental, se deben considerar varios aspectos, dentro de ellos los aspectos económicos, sociales e institucionales; así como las condiciones físicas y ecológicas del área a intervenir.

7.1.1. Impactos Negativos Probables del Proyecto Sobre El Medio Ambiente

El proyecto de establecimiento de un Vivero Forestal, causará algunos efectos negativos hacia el medio ambiente, los cuales no serán de mucho alcance ni de mayor magnitud; ya que se le dará un adecuado manejo integrado de plagas a la plantación. El impacto generado por la ejecución del proyecto se observan a continuación:

Alteración del paisaje: Se alterar una parte del paisaje por las instalaciones del vivero, las cuales serán de muy bajo impacto debido a que solo será un reacondicionamiento del suelo.

Uso de productos químicos: para la limpieza y el control de plagas del sistema es necesario utilizar fertilizantes, pesticidas, herbicidas y plaguicidas, por lo cual si no se le da un adecuado manejo se podría generar contaminación de los recursos Edáficos e Hídricos.

7.1.2. Impactos Positivos Probables del Proyecto el Medio Ambiente

El proyecto de establecimiento de un Vivero Forestal, generará los siguientes impactos positivos para el medio ambiente:

- **Recuperación de Especies Nativas.**
- **Aumento de la Cobertura Vegetal.**
- **Protección del Recurso Suelo, Agua y Bosque.**
- **Protección de la Biodiversidad**

- **Favorecer la producción de oxígeno a través de la captura de carbono.**

7.1.3. Alternativa de mitigación para los impactos negativos probables del proyecto sobre el Medio Ambiente

Las alternativas de mitigación tienen el propósito de reducir la vulnerabilidad y la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y el medio ambiente causados por el Vivero Forestal.

- **En relación al uso de productos químicos:** Se tratara minimizar el uso de químicos en la medida posible e incrementar el uso de fertilizantes orgánicos, todo esto a través de un adecuado manejo integrado de plagas.

8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

		A Ñ O																				
No.	Actividad	AÑO 1 /MESES												2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
1	Selección y Arrendamiento del terreno																					
2	Implementación del Vivero Forestal																					
3	Selección de Semilla y embolsado de almacigo																					
4	Establecimiento de camas de germinación																					
5	Clasificación y odenamiento de almacigo y especie a sembrar																					
6	Repique de la semilla a la bolsa de Almacigo																					
7	Aplicación de forliars e insecticidas																					
8	Limpieza de almacigos																					
9	Aplicación de Fertilizantes																					
10	Selección de Planta Forestal																					

9. CONCLUSIONES

- Con el establecimiento de un vivero forestal se está contribuyendo a recuperar todas aquellas especies nativas forestales de la Región Trifinio y especies maderables, para beneficiar y reducir costos al Plan Trifinio en los procesos de compra de planta forestal, para proyectos ambientales y de reforestación.
- Por medio de la evaluación financiera del proyecto se obtuvieron los siguientes resultados: VAN Q18, 616.14 TIR 12.47%, Relación B/C 1.16, valores que fueron calculados con 1 tasa de descuento de 0.07.
- Como el valor actual neto es mayor a 0 y la tasa interna de retorno mayor a la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR), y la relación B/C es mayor a 1, de acuerdo a estos criterios de decisión del proyecto, éste debe ser aceptado para su ejecución.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Baca Urbina, G. 2000. Formulación y evaluación de proyectos informáticos. Ed. por Pablo E. Roig Vázquez. 5 ed. México, McGraw-Hill Interamericana. 503 p.
- Chain, N. 2007. Proyectos de inversión formulación y evaluación. Ed. por María Fernanda Castillo. México, PEARSON Educación. 486 p.
- García, R. 2011. Elaboración de cuadros de costos (correspondencia personal). Chiquimula, GT, USAC - CUNORI. 38 p.
- Herrera, M. 2006. Guía técnica del manejo de semillas y vivero. Huehuetenango, GT, CONSUROCC, Facultad de Ciencias Forestales. 75 p.
- Monroy, E. 2011. Estudio de impacto ambiental (correspondencia personal). Chiquimula, GT, USAC - CUNORI. 53 p.
- Nebel, BJ; Wright, RT. 1999. Ciencias ambientales. ecología y desarrollo sostenible. 6 ed. México, Prentice-Hall. 698 p.