

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE – CUNORI-
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL.**

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN
AMBIENTAL DESARROLLADAS EN LA ASOCIACIÓN REGIONAL
CAMPESENA CH'ORTI' (ASORECH), EN EL MUNICIPIO DE
QUEZALTEPEQUE DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA 2015**

ANA ALEJANDRA RENEE MENENDEZ SALAZAR

GUATEMALA, CHIQUIMULA, NOVIEMBRE 2015



ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
INTRODUCCIÓN	1
2.Objetivos	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
3.DIAGNOSTICO AMBIENTAL	3
3.1 Descripción de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'.	3
3.1.1 Historia	3
3.1.2 Ubicación geográfica	4
3.1.3 Estructura administrativa	4
3.1.4 Objetivo general de ASORECH	6
3.1.5 Objetivo Especifico	6
3.1.6 Visión	6
3.1.7 Misión	6
3.1.8 Valores	7
3.1.9 Líneas estratégicas	7
3.2 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	10
3.2.1 Área de Influencia	10
3.2.2 Población general y beneficiada	11
3.2.3 Índice de desarrollo humano	12
3.2.4 Fuentes de trabajo	13
3.2.5 Infraestructura y servicios	14
3.3 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO	15
3.3.1 Aspectos geológicos regionales	15
3.3.2 Suelos	15
3.3.3 Clima	15
3.3.4 Hidrología	16
3.3.5 Calidad del agua	16
3.3.6 Vulnerabilidad a desastres	17
3.3.7 Amenazas naturales	17
3.3.8 Flora	19
3.3.9 Fauna	19
3.3.10 Áreas protegidas y ecosistemas	20
3.4 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES	21
3.4.1 Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'-ASORECH-	21
3.4.2 Problemas ambientales	24
3.4.3 Principales impactos ambientales, en ASORECH	25
4 PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS	26
4.1 Establecimiento de vivero forestal	26
4.2 Recolección y Actualización de los Datos Climáticos de la Red de Estaciones Meteorológica de la Región Chorti	29
4.3 Generación de Boletines Climáticos	31

4.4 Apoyo a las Escuelas de Campo para la Seguridad Alimentaria	32
4.5 Producción de Abono tipo Orgánico Bocashi	36
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍAS	40
ANEXOS	42
APÉNDICE	56

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO

Cuadro	Página
1 Población general y asociada en ASORECH por municipio del área de influencia	11
2 Índice de desarrollo humano según según componente por municipio del área de influencia de ASORECH	13
3 Especies Vegetales que habitan en la región Chorti' (Chiquimula y Zacapa.	19
4 Especies de mamíferos que habitan en la región Ch'orti' (Chiquimula y Zacapa.	19
5 Especies de aves que habitan en la región Ch'orti' (Chiquimula , Zacapa)	20
6 Especies de reptiles que habitan en la región Ch'orti' (Chiquimula , Zacapa)	20
7 Análisis FODA de ASORECH , 2015	22
8 Cantidad de planta producida , entregada , rechazada y existente en el vivero forestal	29

INTRODUCCIÓN

La Asociación Regional Campesina Chorti es una organización de pequeños productores campesinos, que impulsa procesos de desarrollo con equidad, a través de la participación ciudadana, la gestión ambiental, la inclusión económica y la seguridad alimentaria la asociación trabaja para contribuir al desarrollo de las comunidades rurales de los departamentos de Zacapa y Chiquimula, por lo que tiene su área de influencia en los municipios donde predomina la etnia Chorti’.

Por lo tanto, ASORECH cuenta con siete organizaciones socias que son: ACIDEQ, ACODERJE, ACODEROL, AZACHI, ADISJA, ADIPAZ Y AMCO, las cuales se encargan de prestar servicios a los asociados y apoyar en actividades de ejecución de los proyectos que son realizados en las diferentes áreas de influencia de la asociación. Trabaja con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población rural de Zacapa y Chiquimula, mediante el fortalecimiento de las capacidades de sus asociados a nivel personal como comunitario.

Dicho informe se conforma por un diagnóstico ambiental, que enmarca los antecedentes históricos de dicha asociación, su visión, misión, valores y líneas estratégicas que rigen a la misma en la toma de decisiones; también se describe un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de dicha organización al igual la identificación de los principales problemas ambientales que afectan a la región, así como un plan de actividades que se desarrolló en ASORECH, como parte del Ejercicio Profesional Supervisado.

Entre las actividades que se desarrollaron durante el periodo del EPS, se enlistan las siguientes: a) Producción de 60,000 plantas forestales b) Producción de abono orgánico Bocashi. c) Manejo de estación meteorológica y d) apoyo técnico a escuelas de campo del proyecto de seguridad alimentaria.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Apoyar a los procesos de desarrollo en las comunidades de la región Ch'orti' de los departamentos de Zacapa y Chiquimula, a través de la ejecución de actividades de gestión ambiental en el área de influencia de la Asociación Regional Campesina Ch'orti' –ASORECH-, como parte del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la Carrera de Gestión Ambiental, del CUNORI.

2.2 Objetivos específicos

- Elaborar el diagnóstico ambiental que permita conocer la situación actual, causas y efectos ambientales presentes en el área de acción de la Asociación Regional Campesina Ch'orti' –ASORECH- .
- Apoyar en la implementación y desarrollo de actividades debidamente planificadas en coordinación con la unidad de práctica.
- Elaborar el proyecto ambiental a nivel de prefactibilidad, que aborde una problemática o potencialidad de ASORECH, que beneficie a los socios en el área de influencia de la asociación.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1 Descripción de la Asociación Regional Campesina CH'ORTI'

3.1.1 Historia de ASORECH

Con el objetivo de incrementar los ingresos económicos de los habitantes, la producción y seguridad alimentaria, así como el fortalecimiento de la participación organizada de los habitantes del área rural se inicia en 1991 el “Proyecto de Desarrollo Rural para Pequeños Productores de los departamentos de Zacapa y Chiquimula” – PROZACHI- (ASORECH , 2010).

En 1994 se inicia un proceso de participación social en el nivel comunitario, con alrededor de 800 grupos incluidos en servicios y acciones de producción de café, granos básicos maíz, frijol, frutales y bosques; siendo prioritario el impulso al aumento de la productividad del café, con lo cual se contribuyó que la región manifestara una participación en la producción nacional de algo más del 10% y aumento en el mejoramiento de la calidad del grano y generación de empleo. (ASORECH, 2010).

Tal participación generó opciones concretas para el establecimiento de una estructura de participación organizada de los campesinos y campesinas de las comunidades atendidas que dieron como resultado la integración de organizaciones rurales en el nivel municipal. (ASORECH, 2010)

Con este enfoque se inicia tal etapa, con lo cual esta estructura crece a 8 organizaciones municipales y tres regionales, una de ellas de segundo nivel (La Asociación Regional Campesina Ch'ortí -ASORECH-) constituida el 4 de febrero de 1999, bajo partida número 4 - 99 en el registro civil de la Municipalidad de Quezaltepeque, folios del 60 al 78, del libro número 2 de personerías jurídicas. (ASORECH, 2010)

En el momento actual la situación de ASORECH se perfila hacia la autogestión de tal estructura en acciones de desarrollo a partir de las capacidades de gestión generadas.

La Asociación Regional Campesina Ch'ortí (ASORECH) está constituida como Asociación Civil, no lucrativa, apolítica, no religiosa, de esfuerzo mutuo. (ASORECH, 2010)

3.1.2 Ubicación geográfica

La oficina de la Asociación Regional Campesina Ch'orti' –ASORECH- se encuentra ubicada en la colonia Santa Filomena, del municipio de Quezaltepeque, departamento de Chiquimula , en las coordenadas X= 237379 , Y=161913 con proyección GTM y una elevación de 649 metros sobre el nivel del mar.

3.1.3 Estructura administrativa

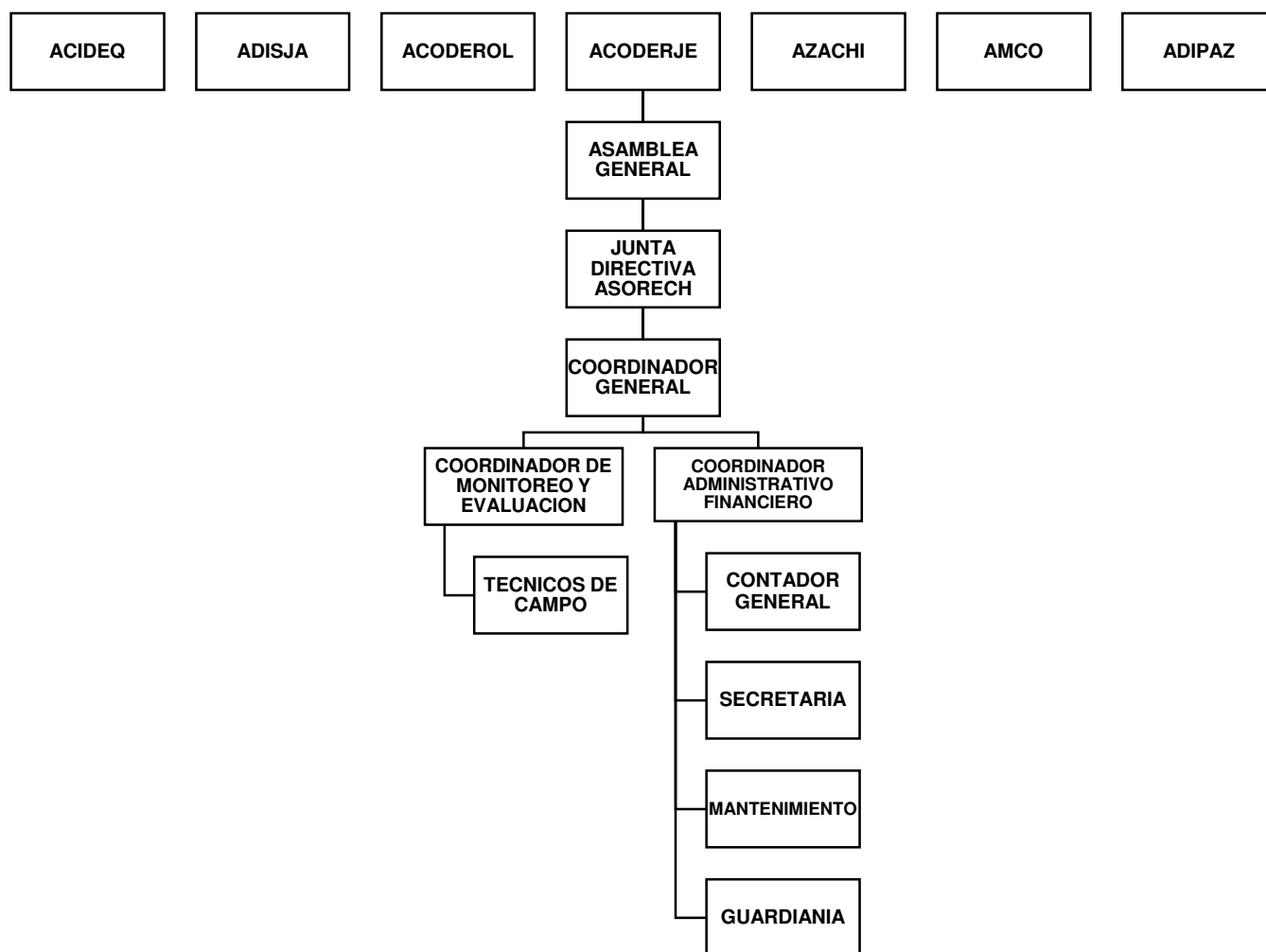
La Asociación Regional Campesina Chorti' – ASORECH- es una organización de segundo nivel conformada por instituciones legalmente constituidas de primer nivel, donde sus socios y socias son personas jurídicas que representan a las organizaciones municipales de productores. (ASORECH, 2014).

La organización administrativa y técnica de -ASORECH- está conformada por un coordinador general apoyado por el departamento administrativo financiero y la unidad de planificación, seguimiento, evaluación y sistematización; contando con un equipo técnico encargado de la formulación, gestión y ejecución de proyectos y servicios de los programas con los que trabaja –ASORECH-.(ASORECH, 2014).

El departamento administrativo financiero está constituido por un coordinador administrativo financiero, un contador general y dos empleados operativos encargados del mantenimiento de la infraestructura y guardianía. (ASORECH, 2012)

La Asociación Regional Campesina Ch'orti' –ASORECH- está organizada por una asamblea general conformada por todos los asociados de las diversas organizaciones socias (ACIDEQ, ADISJA, ACODEROL, ACODERJE, AZACHI AMCO, ADIPAZ). La junta directiva está conformada por siete personas representantes de cada asociación, se cuenta con un coordinador general, un coordinador de monitoreo y evaluación, técnicos de campo, personal administrativo y de servicio. (ASORECH, 2012).

Figura 1. Organigrama de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'



Fuente: Elaboración Propia, en base a la información de ASORECH, 2015.

3.1.4 Objetivo general

Contribuir con asociados y comunidades rurales, para mejorar la calidad de vida de las personas y así ayudar a aumentar los niveles de desarrollo humano.

3.1.5 Objetivos específicos

Las líneas estratégicas de ASORECH, están establecidas en un objetivo específico que sirven como guía, para cumplir sus resultados, los cuales se presentan a continuación.

- a. Las organizaciones de la sociedad civil y organizaciones gubernamentales de la cuenca del río Grande de Zacapa, han fortalecido su gestión a través de la participación ciudadana.
- b. Las familias asociadas a ASORECH han incrementado sus ingresos económicos.
- c. Disminuir los niveles de inseguridad alimentaria de las familias más vulnerables de toda la región Cho'rti'.
- d. Mejorar la gestión integrada del recurso hídrico en la cuenca del río Grande de Zacapa.
- e. Mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático mediante la adecuada gestión de los recursos naturales: Agua, Suelo y Bosque en la cuenca del río Grande de Zacapa.

3.1.6 Visión

Ser una organización campesina, eficiente y eficaz que promueve el desarrollo integral sostenible de la población rural; en coordinación con los actores locales, nacionales e internacionales con presencia en la cuenca del río Grande de Zacapa. (ASORECH, 2010).

3.1.7 Misión

ASORECH es una organización de pequeños productores campesinos, que impulsa procesos de desarrollo con equidad, a través de la participación ciudadana, la gestión ambiental, la inclusión económica y la seguridad alimentaria, contribuyendo a la adaptación al cambio climático, en la cuenca del río Grande de Zacapa. (ASORECH, 2010).

3.1.8 Valores

- a. Equidad de género e interculturalidad.
- b. Coexistencia ecológica.
- c. Emprendimiento innovador e incluyente.
- d. Transparencia.
- e. Participación y empoderamiento comunitario.

3.1.9 Líneas estratégicas de la Asociación Campesina Chorti -ASORECH-

Promover acciones para el fortalecimiento de la organización comunitaria impulsando la participación ciudadana, el desarrollo económico local, seguridad alimentaria, la adaptación al cambio climático y la gestión integrada del recurso hídrico. (ASORECH, 2010) ASORECH, enfoca sus acciones en 5 líneas estratégicas que son:

a. Participación ciudadana

El involucramiento de todos y cada uno de los actores que integran ASORECH, desde sus socios y socias comunitarias hasta la Junta Directiva Regional, así como el personal técnico y administrativo de la misma, es de suma importancia en el proceso organizativo, ya que ha permitido visibilizar una estructura participativa e incluyente que ha demostrado tener la capacidad de identificar, formular, gestionar e implementar programas y proyectos, que nacen de las necesidades sentidas de las comunidades, canalizando recursos económicos por más de 60 millones de quetzales, convirtiendo a los tradicionales beneficiarios, en actores de su propio desarrollo. (ASORECH, 2010)

Este proceso participativo ha requerido de una renovación constante de sus cuadros de liderazgo, razón por la cual ASORECH cuenta con un programa de formación e integración del liderazgo juvenil, que ha permitido preparar a los futuros líderes de acuerdo a las exigencias actuales en desarrollo organizacional. (ASORECH, 2010)

b. Desarrollo económico local

Las organizaciones de la región están conscientes que el desarrollo económico es necesario para mejorar la calidad de vida de las familias rurales de la región, razón por la cual ASORECH ha promovido una actitud empresarial entre sus asociados, creando la empresa de Servicios Empresariales Ch'orti' S.A. brazo comercial de ASORECH, única en su tipo en la región, donde los asociados pasan de ser productores a accionistas y luego propietarios, mejorando las condiciones de comercialización de sus productos y la economía familiar. (ASORECH, 2010)

c. Seguridad alimentaria

Para mejorar la seguridad alimentaria de las familias asociadas se han implementado acciones enfocados en dicha asistencia en 32 de las comunidades más vulnerables de la región, fortaleciendo a 460 familias. (ASORECH, 2010)

A través de acciones que han permitido la conformación de los Centros de Enseñanza Aprendizaje (CEAS), Escuelas de Campo (ECA), Escuelas de Innovación (ESI); metodologías que han permitido fortalecer la organización comunitaria para la producción agropecuaria, el auto consumo y la comercialización de excedentes, con lo cual se ha mejorado la disponibilidad de alimentos y los ingresos económicos de las familias involucrados en los proyectos. (ASORECH, 2010)

Estas acciones se han realizado en alianza con la iniciativa privada como , Fundación Industrias Licoreras de Guatemala, -FILG- y organismos internacionales como el Centro Agronómico Tropical para la Investigación y la Enseñanza -CATIE-. (ASORECH, 2010)

d. Adaptación al cambio climático

ASORECH ha promovido iniciativas para la creación e implementación del Sistema de Información Ambiental www.infoambiental.org/siam y el Centro de Información Hídrica, los que diariamente generan, almacenan y divulgan información relevante

relacionada a los recursos hídricos en los municipios de los departamentos de Zacapa y Chiquimula de forma específica, y en general de la República de Guatemala. (ASORECH, 2010)

El propósito de promover y facilitar el intercambio de información hídrica del área entre las principales instituciones estatales y no estatales que generan, administran o divulgan información relacionada con la cantidad, calidad y condición de los recursos naturales. (ASORECH, 2010).

Como alternativa a la adaptación al cambio climático, 2,000 familias rurales cuentan con estructuras para el resguardo del agua, al instalarse 950 pilas domiciliarias y construirse 48 pilas de uso colectivo. (ASORECH, 2010)

Se han realizado acciones estratégicas de sensibilización en el tema de cambio climático en alianza con la Cruz Roja, de Chiquimula, MARN, gobiernos locales y organizaciones de la sociedad civil, a través de medios escritos, radiales y televisivos. (ASORECH, 2010)

e. Gestión integrada del recurso hídrico

ASORECH ha sido pionera en el proceso de concientización sobre la problemática ambiental en la región, fortaleciendo a los gobiernos locales, promoviendo la creación y fortalecimiento de las oficinas forestales municipales, unidades de gestión ambiental municipal, departamentos municipales de agua y comisión departamental del medio ambiente –CODEMA-. (ASORECH, 2011)

Cabe mencionar que dicha organización, con el propósito de contribuir a mejorar la cobertura boscosa en su área de influencia, ha plantado más de 1 millón de árboles, se ha protegido de forma efectiva 750 hectáreas de bosque seco que han generado 18 mil jornales, lo que ha mejorado las condiciones económicas de las familias del área y la recarga hídrica de la región. (ASORECH, 2011)

En el tema hídrico, se ha enfrentado la problemática de acceso al agua para consumo humano, generado un modelo participativo de autogestión comunitaria del agua, que valora la organización comunitaria como elemento fundamental para la eficiente administración, operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua, brindando acceso al agua para consumo humano y uso agrícola a 50,000 personas a través de la aplicación del modelo en 58 comunidades. (ASORECH, 2011)

Así mismo, ASORECH ha sido la pionera en mejorar la calidad del agua para consumo humano en la región, fortaleciendo la coordinación y capacidad institucional, en la implementación de equipos de cloración en todas las comunidades de 4 municipios, logrando la declaratoria de San Jacinto como el primer municipio a nivel nacional en tener el 100% de sus sistemas de abastecimiento de agua clorada; reduciendo en un 50% los casos de enfermedades gastrointestinales de origen hídrico. . (ASORECH, 2011)

3.2 Caracterización socioeconómica de área de influencia de ASORECH

3.2.1 Área de influencia

La sede de la Asociación Regional Campesina Chorti (ASORECH) se encuentra en el municipio de Quezaltepeque, esta asociación trabaja conjuntamente por medio de participación con campesinos en 7 municipios del Departamento de Chiquimula siendo estos, Chiquimula, San Juan Ermita, Jocotán, Camotán, San Jacinto, Olopa y Quezaltepeque y con 2 municipios del Departamento de Zacapa los cuales son Zacapa y La Unión. (Anexo 1)

ASORECH está constituida por 7 organizaciones campesinas, donde 5 son de ámbito municipal y 2 de ámbito regional.

a. Ámbito municipal

- ACODEROL "Asociación para la Coordinación del Desarrollo Rural de Olopa", con sede en el municipio de Olopa departamento de Chiquimula.

- ACODERJE "Asociación para la Coordinación del Desarrollo Rural de San Juan Ermita", con sede en el municipio de San Juan Ermita departamento de Chiquimula.
- ADISJA "Asociación de Desarrollo Integral de San Jacinto", con sede en el municipio de San Jacinto departamento de Chiquimula.
- ACIDEQ "Asociación Campesina Intercomunal de Quezaltepeque", con sede en el municipio de Quezaltepeque departamento de Chiquimula.
- ADIPAZ "Asociación de Desarrollo Integral de la Parte Alta de Zacapa", con sede en el municipio de Zacapa departamento de Zacapa.

b. Ámbito regional

- AZACHI "Asociación de Usuarios de Caminos Rurales de Zacapa y Chiquimula", con sede en el municipio de Camotán departamento de Chiquimula.
- AMCO "Asociación de Mujeres Campesinas del Oriente", con sede en el municipio de Quezaltepeque departamento de Chiquimula.

3.2.2 Población general y beneficiaria

Cuadro1.Población general y asociada en ASORECH, por municipio del área de influencia.

Municipio	Asociados	Familias Socias	Comunidades	Población General	hombres	Mujeres
San Juan Ermita	ACODERJE	716	18	13,852	6,870	6,982
Olopa	ACODEROL	323	17	25,869	12,700	13,169
Camotán	AZACHI	118	8	55,270	27,622	27,648
San Jacinto	ADISJA	389	12	12,863	6,258	6,716
Quezaltepeque	ACIDEQ	491	57	27,532	12,519	15,092
	AMCO	1463	11			
Zacapa	ADIPAZ	250	9	72,502	33,754	38,748
Total		3,750	132	207,888	99,723	108,355

Fuente: ASORECH e INE proyección de población por municipio 2008-2020.

Según los datos obtenidos el 2014 en ASORECH, se encuentran asociadas 2,640 mujeres y 1710 hombres, que hacen un total de 3,750 familias beneficiadas, de los cuales 1,606 son socios activos donde 1,110 (69.12%) son mujeres y 496 (31 %) son hombres.

La participación de la mujer en actividades de desarrollo comunitario en la región Chorti cada vez es más evidente, por ello ASORECH es promotora de la participación de la mujer, como elemento fundamental en la realización de procesos de aprendizaje, propuesta y participación en los proyectos entrantes y salientes con los que la asociación trabaja.

3.2.3 Índice de desarrollo humano del área de acción de ASORECH

El Índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con el fin de determinar el nivel de desarrollo que tienen los países del mundo. Fue ideado con el objetivo de conocer, no sólo los ingresos económicos de las personas en un país, sino también para evaluar si el país aporta a sus ciudadanos un ambiente donde puedan desarrollar mejor o peor su proyecto y condiciones de vida. El índice IDH aporta valores entre 0 y 1, siendo 0 la calificación más baja y 1 la más alta. (INDE, 2014)

El IDH tiene en cuenta tres variables:

- Esperanza de vida al nacer, Analiza el promedio de edad de las personas fallecidas en un año.
- Educación , recoge el nivel de alfabetización adulta y el nivel de estudios alcanzado (primaria, secundaria, estudios superiores)
- PIB per Cápita (a paridad de poder adquisitivo), considera el producto interno bruto per cápita y evalúa el acceso a los recursos económicos necesarios para que las personas puedan tener un nivel de vida decente.

A continuación se presenta un cuadro donde se da a conocer el índice de desarrollo humano en los municipios del área de acción donde la Asociación trabaja con los productores de los diferentes municipios del departamento de Chiquimula.

Cuadro 2. Índice de desarrollo humano según componente, por municipio del área de influencia de ASORECH.

Municipio	IDH	Salud	Educación	Ingresos
Chiquimula	0.622	0.628	0.619	0.62
Quezaltepeque	0.637	0.764	0.562	0.585
Olopa	0.448	0.409	0.383	0.552
San Jacinto	0.574	0.661	0.497	0.563
San Juan Ermita	0.554	0.673	0.431	0.559
Jocotán	0.4	0.402	0.256	0.559
Camotán	0.455	0.463	0.357	0.546
Zacapa	0.674	0.722	0.672	0.628
La Unión	0.542	0.56	0.496	0.57

Fuente: INDH 2005, Guatemala

3.2.4. Fuentes de trabajo

La principal actividad económica en la región Chorti' ha sido la agricultura, principalmente en la producción de granos básicos como maíz, frijol. Pero conforme el tiempo, el cultivo de café ha ido tomando importancia. Otra actividad que se ha vuelto una parte importante en la economía de la región es la ganadería. (SEGEPLAN, 2003)

La mayoría de los campesinos del área Chorti' opta, por migrar y trabajar de jornaleros siendo ésta una estrategia para complementar los escasos ingresos de las familias. Por tal motivo, las migraciones hacia otras áreas se han convertido en una práctica muy común, principalmente entre la población masculina. (SEGEPLAN, 2003)

Este fenómeno está motivado por la pobreza, la falta de oportunidades de trabajo en su entorno, la marcada estacionalidad agrícola, la deficiente calidad productiva de la tierra que es de baja rentabilidad. Puesto que al llegar el mes de octubre los hombres terminan sus trabajos agrícolas, al cosechar el maíz; de noviembre a marzo se lleva a cabo la migración en busca de oportunidad de empleo. (SEGEPLAN, 2003)

Actualmente algunos campesinos de la región insisten en que hay que mejorar los canales de comercialización de los productos ya existentes, o bien la introducción de

nuevos cultivos comerciales con posibilidades de altos rendimientos agrícolas en la región deben de ser acompañados de estudios de mercado que indiquen la viabilidad el proceso. (SEGEPLAN, 2003)

3.2.5 Infraestructura y servicios

a. Infraestructura

ASORECH cuenta con una sede regional y siete organizaciones socias las cuales son: ACODEROL, ACODERJE, ADISJA, ACIDEQ, ADIPAZ, AZACHI Y AMCO, en donde cada una está ubicada de forma estratégica en los lugares de influencia que abarca la región Ch'orti' y así mismo cada una cuenta con infraestructura propia, por lo que hace que el trabajo se realice de una manera más eficiente. También en algunos lugares del área de influencia se tiene estaciones meteorológicas que sirven para monitorear las condiciones climáticas. (Recinos, 2014)

- **Servicios**

ASORECH conjuntamente con sus organizaciones socias ofrecen los siguientes servicios:

- Construcción y mantenimiento de sistemas de agua potable.
- Producción y comercialización de artesanías.
- Ofrece respaldo crediticio a sus asociados.
- Extensión de cobertura en servicios de salud.
- Infraestructura para mercado de artesanías.
- Proyectos de PINPEP y PINFOR.
- Construcción y mantenimiento de caminos rurales.
- Asesoría para la producción y comercialización de café.
- Vivero forestal que produce alrededor de 30,000 plantas por año.
- Proyectos de tiendas comunales y botiquines pecuarios.
- Producción de hortalizas bajo casa malla.

La asociación ha evolucionado para ser una organización eficiente en la prestación de servicios, en una zona con una nueva dinámica de mercado. Desde su posición de

organización colectiva busca construir accesos a los mercados para mejorar los ingresos de los socios y contribuir a la sostenibilidad económica de ASORECH.

Por ello se ha conformado un Centro de Servicios de Desarrollo Empresarial (CSDE), que permita ofertar diferentes alternativas de mejora a productores socios y no socios, capitalizando recursos para la sostenibilidad de la organización. El centro representara una puerta abierta para los sectores productivos de la región, a través de la oferta y entrega de servicios, facilidades de instalaciones y tecnología

3.3 Descripción del ambiente físico y biótico

3.3.1 Aspectos geológicos regionales

Según el mapa de la región Ch'ortí' existen tres tipos de rocas en la región las cuales son: las rocas ígneas, metamórficas y las sedimentarias. (Recinos, 2014). (Anexo 2

3.3.2 Suelos

Gran parte del área de la región comprende suelos sobre materiales sedimentarios y metamórficos, son poco profundos y ocupan relieves escarpados y están seriamente erosionados. Antiguamente toda el área estuvo poblada de bosques, gran parte fue deforestada para la siembra de maíz y en los últimos años para el establecimiento de plantaciones de café, los cuales han sido abandonados, razón por la cual la vegetación actual está conformada en su mayoría por maleza y matorrales, lo cual hace que los suelos no sean aptos para los cultivos limpios. Un 5 % del área está constituido por los suelos de los valles, los cuales pueden utilizarse para cultivos limpios, con potencial para riego y cultivar una o dos veces al año. (Arriola, 2014).

3.3.3 Clima

El clima es considerado sub tropical, con temperaturas promedio de 30º centígrados. Se distinguen dos estaciones climáticas al año, invierno y verano, cada una con una duración de 6 meses. Por lo árido de la región y la deforestación constante de la zona, la precipitación pluvial cada año va en disminución, lo cual genera condiciones desastrosas para la agricultura. (Arriola 2014),

3.3.4 Hidrología

ASORECH tiene su área de cobertura en la cuenca del río grande de Zacapa, la cual está conformada por los principales afluentes que son: río jocotán o jupilingo, río san José y shutaque. (ASORECH, 2013)

3.3.5 Calidad del agua

Según los resultados obtenidos del monitoreo de la calidad del agua de la cuenca del río Grande realizada por ASORECH con apoyo del Centro Universitario de Oriente CUNORI- 2013 de acuerdo al índice de calidad del agua –ICA-, se determinó que 16 de los 17 puntos monitoreados se encuentran dentro de la clasificación de agua de calidad regular, mostrando una disminución en su calidad principalmente en la salida de las cabeceras municipales, producto de los aportes de los drenajes de los centros poblados.

Figura 1. Clasificación del índice de calidad de agua –ICA- de cada punto de monitoreo en la cuenca del Río Grande de Zacapa, 2013.



Fuente: ASORECH y CUNORI, 2013.

Según los análisis obtenidos en el río Carcaj del municipio de San Juan Ermita se determina que la calidad del agua al entrar al casco urbano es de buena calidad, pero ésta al salir tiene un cambio drástico en su calidad posiblemente debido a todas aquellas actividades antropogénicas (agricultura, transporte, construcción, urbanización y deforestación) que se dan en el área; siendo la más importante el vertido de aguas residuales de tipo ordinario.

El río Jupilingo que atraviesa los municipios de Jocotán y Camotán, mantiene un índice de calidad similar mostrando agua de “calidad regular”. En el municipio de Quezaltepeque se muestra una disminución en su ICA (índice de calidad de agua) respecto al año 2012, esto puede deberse a la actividad agrícola y cafetalera que se da en dicha área y al incremento de la población que directamente vierte sus aguas residuales de tipo ordinario (aguas grises y negras) al río la Conquista.

3.3.6 Vulnerabilidad a desastres

La región Ch’orti’ de Guatemala se ubica dentro del denominado “Corredor Seco”, el cual se caracteriza por la escasez de agua y su alta vulnerabilidad a la sequía, parte del territorio Ch’orti’ se encuentra dentro del valle más seco de Centro América, el valle del Motagua, en donde la precipitación anual promedio esta alrededor de los 600mm; esta región muestra los niveles de pobreza más altos de Guatemala, con porcentajes en el rango de 33 al 70% y pobreza extrema mayor al 25%; con un índice de desigualdad 33.2, lo cual marca claramente las diferencias entre lo urbano y lo rural. (ASORECH, 2012).

3.3.7 Amenazas naturales

a. Deforestación

El alto grado de deforestación en la región ha provocado que los suelos estén cada vez más erosionados, en muchos casos representan una gran amenaza de deslizamientos y derrumbes para las poblaciones ubicadas en las faldas de las montañas. (ASORECH, 2010).

b. Contaminación hídrica

Según los resultados obtenidos del monitoreo de la calidad del agua de la cuenca del río grande realizada por ASORECH con apoyo del Centro Universitario de Oriente -CUNORI- 2013, se puede determinar que gran parte de los ríos de la región se encuentran contaminados, debido a que las aguas residuales de tipo ordinario de los centros poblados más importantes de los departamentos de Zacapa y Chiquimula desfogan a los cuerpos receptores sin tratamiento.

Asimismo, el uso de los productos químicos en las actividades agrícolas e industriales, la proliferación y el manejo inadecuado de botaderos de desechos sólidos en la mayor parte de la región inciden en la contaminación del agua. (ASORECH, 2011)

c. Sequías.

En los últimos años la sequía ha causado un fuerte impacto en el departamento de Chiquimula, en donde el 90.3% de las familias encuestadas registran pérdidas iguales o superiores al 50% en la cosecha de maíz, según un estudio de la organización internacional Acción Contra el Hambre.

En el año 2012 en el departamento de Chiquimula, especifica también que el 89.7% de las ocho mil 966 familias entrevistadas no disponen de reservas de alimentos como maíz y frijol al momento de la encuesta, que se efectuó entre el 30 de agosto y el 13 de septiembre del 2012. (SEGEPLAN, 2003)

“Según el grado de vulnerabilidad base de las familias” y podría entrar a alcanzar categorías de crisis o de emergencia alimentaria. Las mayores pérdidas de maíz se registran en el municipio de Chiquimula con 83.3%, luego San Juan Ermita, 72.2%, y Jocotán, 69.9%; sin embargo, San Jacinto, Camotán, Olopa, Quezaltepeque, superan el 50% de pérdidas. (SEGEPLAN, 2003)

3.3.8 Flora.

Cuadro 3. Especies vegetales que habitan en el región Ch'ortí'

Espece	Nombre Científico
Pino colorado	Pinus oocarpa
pino candelillo	Pinus maximinoi
ciprés	Cupressus lusitánica)
Encino-Roble	Quercus spp
madrecacao	Gliricidia sepium
Aripin	Caesalpinia vellutinia
Caoba	Swetenia humilis
Zapatón	Pachira acuatica
Guapinol	Hymenea courbaril
Caulote	Guazuma ulmifolia
Cushin	Inga spp

Fuente: (Corea, A., Sagastume, V.; Perfil Ambiental de Chiquimula, 2006)

3.3.9 Fauna

Según el perfil ambiental de Chiquimula (2006), a pesar de la pérdida de los recursos naturales y el avance de la frontera agrícola, en las comunidades todavía se encuentra varias especies de animales como:

Cuadro 4. Especies de mamíferos que habitan en la región Ch'ortí'

Espece	Nombre Científico
Ardilla	Scirus spp
Conejo	Crycotolaga cuniculus
Ratón	Rattus norvegicus
gato de monte	Linx rufus
mapache	Procyon lotor
tacuazín	Dipelphis marsupialis
venado	Odocoileus virginianus

Fuente: (Corea, A., Sagastume, V.; Perfil Ambiental de Chiquimula, 2006)

Cuadro 5. Especies de aves que habitan en la región Ch'ortí'

Especies	Nombre Científico
Pájaro carpintero	Compenhilus virgineinus
lechuza	Tyto alba
codorniz	Colinus virgineinus
gavilán	Crotopha gasulsirostris
gorrión	Passerspp
golondrina	Hirundo rústica
zopilote	Caragypis stratus
quetzal	Quetzal

Fuente: (Corea, A., Sagastume, V.; Perfil Ambiental de Chiquimula, 2006)

Cuadro 6. Especies de reptiles que habitan en la región Ch'ortí'

Especie	Nombre científico
iguana	Iguana rinophala
Sapo	Bufo bufo
zumbadora	Cleliaclelia
masacuata	Boa constrictor

Fuente: (Corea, A., Sagastume, V.; Perfil Ambiental de Chiquimula, 2006)

3.3.10 Áreas protegidas y ecosistemas

ASORECH ha coordinado todos los procesos de gestión para la declaración de varias áreas protegidas en la región, dentro de las cuales puede mencionarse Las Cebollas y Volcán de Quezaltepeque en el municipio de Quezaltepeque, y también 5 áreas como reservas naturales privadas en los bosques de Pino encino y bosque seco de la región. (ASORECH, 2009).

También la región ch'ortí' se caracteriza por la diversidad de sus ecosistemas, en ella se pueden encontrar desde montes espinosos hasta bosques nubosos en un área relativamente pequeña, esto permite que exista una gran biodiversidad de especies de flora y fauna, y por lo tanto permite la producción de diversos cultivos tanto en zonas áridas como en zonas de mayor precipitación y mayor altitud, que son aptas para cultivos como el café. (ASORECH, 2009)

3.4 Identificación de problemas ambientales.

3.4.1 Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí' – ASORECH-

Este análisis comprende la identificación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la asociación, Tomando en cuenta los recursos físicos, humanos, para así examinar sus características internas y sus situaciones externas.

También se verifica en que aspectos ambientales la asociación está deficiente y a partir de ahí establecer y analizar posibles actividades estratégicas, que ayuden a mejorar o fortalecer el desarrollo de las actividades productivas, ofreciendo una relación más amena en la producción-ambiente.

A continuación se presentará el análisis FODA de la Asociación Regional Campesina Chortí'.

Cuadro 7. Análisis FODA de ASORECH 2015

Fortalezas	Oportunidades
• La asociación cuenta con su propia instalación. • Cuenta con personal capacitado y actualizado. • Estaciones meteorológicas ubicadas en puntos estratégicos. • Sedes ubicadas en distintos municipios de la región. • Experiencia en gestión y ejecución en proyectos de desarrollo. • Cuenta con una junta directiva conformado por agricultores que son socios de la organización. • Escuelas de campo, para ampliar el conocimiento en la producción de hortalizas. • La participación del género femenino en proyectos de la asociación. • Medios de transporte que facilitan la movilización para supervisar y realizar las diligencias que se requieren. • Extensiones de tierras de los asociados , que pueden ser ingresadas con proyectos forestales	• Vinculación con cooperantes internacionales y con programas de gobierno. • Proyecto de seguridad alimentaria, de DISOP (Organización Belga no lucrativa) para mejorar la calidad de vida en la región Ch'ortí'. • ASORECH, promueve el desarrollo a través de proyectos que ayude a mejorar el desarrollo en las comunidades de la región Ch'ortí'. • Capacitaciones a los asociados y personal administrativo. • Asistencias técnicas, en los diferentes proyectos con los que se trabaja. • Mejora de capacidades en el pequeño productor de la región a través de los diferentes proyectos. • Apoyo mutuo entre los asociados y ASORECH. • Mejora en la fertilidad de los suelos mediante la Producción de abono Bocashi, para utilizarlo en huertos familiares. • Contar con fondos de cooperantes (Heifer) para establecimiento de vivero forestal. • Programas de incentivos forestales (PINFOR Y PINPEP) que promueve el gobierno de Guatemala.

Debilidades	Amenazas
• Escaso personal técnico y operativo para la ejecución de proyectos. • Dependencia de la cooperación internacional. • falta de interés de algunos asociados. • Falta de organización en algunos asociados. • Por falta de nutrientes en el suelo, la producción de hortalizas en los huertos familiares sea deficiente. • Limitación legal de ONG'S para ejecutar fondos de gobierno. • Deforestación en la región Chorti por avance de la frontera agrícola, tala inmoderada e incendios forestales.	• Otras organizaciones como Mancomunidades para acceder a los mimos fondos. • Disminución de cooperantes extranjeros. • Vulnerabilidad ante fenómenos naturales que afecten el desarrollo de las familias asociadas de la región Ch'ortí'. • Deterioro de las estaciones meteorológicas. • Perdida de cobertura forestal en la región Chorti. • Erosión de los suelos y por lo tanto baja producción en los cultivos. • Sequias prolongadas en la región. • Aumento de la desnutrición en las familias de la región chorti.

Fuente: elaboración Propia, 2015

3.4.2 Problemas ambientales

Entre los principales problemas ambientales que se generan en el área de influencia de ASORECH, se encuentran la deforestación a causa de la tala indiscriminada, avance de la frontera agrícola y los incendios forestales; por lo que la falta de masa boscosa trae como principales consecuencias sequias, erosión del suelo, deslizamientos y disminución de las fuentes de agua.

Con respecto a la sequias, los más afectados son todas aquellas familias que cultivan su propio alimento, ya que debido a este problema ambiental causado por la deforestación, la producción de maíz y frijol es relativamente baja para cubrir las necesidades alimentarias de las familias de la región Chorti, por lo cual también es afectada la calidad de vida de las personas. Como de igual manera la erosión hídrica por salpicadura que provoca el movimiento de partículas del suelo en especial sus nutrientes, causando que los suelos cada vez sean menos fértil y por lo tanto menos productivos.

Los deslizamientos es otro problema ambiental debido a que la tierra se encuentra suelta lo que provoca un movimiento de masa que conforme vaya avanzando más fuerza cobra , dañando a los cultivos , viviendas , carreteras y en algunos casos causando daños físicos a las personas.

Debido a la disminución de la cobertura forestal, las fuentes de agua van disminuyendo, puesto que la anuencia de árboles cerca de los yacimientos de agua, trae como consecuencia la evaporación del agua, que causa que las fuentes de agua se sequen, como también el uso irracional del recurso.

Otro problemas ambiental es la contaminación de los recursos hídricos, los cuales son de tipo antropogénico; es decir provocados por el ser humano, tanto por los desechos sólidos , como también por los desechos líquidos, a través de la generación de aguas residuales de tipo ordinario (aguas grises y aguas negras) y aguas residuales de tipo agrícola como las aguas mieles generadas en los

beneficios de café que están en el área y que son vertidos a los ríos provocando alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del recurso hídrico.

3.4.3 Principales impactos ambientales

“La Asociación Regional Campesina Ch’orti’ no causa ningún impacto significativo de tipo negativo al ambiente, ya que su proceso de trabajo es velar por un desarrollo auto sostenible del área Ch’orti’, fortaleciendo su capacidad para satisfacer sus necesidades sin degradar los recursos naturales”. (Martínez. 2013) cp. (Recinos, S. 2014)

Sin embargo ASORECH ha tenido muchos impactos positivos, por medio del desarrollo de proyectos que han contribuido a dar solución a la problemática ambiental de su área de influencia dentro de los cuales se pueden mencionar:

- Mejorar la disponibilidad y uso sostenible de los recursos naturales renovables de la región Ch’orti’, aplicando conceptos y prácticas contra la desertificación, de adaptación al cambio climático y conservación de la biodiversidad.
- Ampliar las opciones de acceso a los incentivos técnicos y financieros para la conservación y manejo de los recursos naturales.
- Incremento de alimentos nutritivos a nivel del hogar
- Disponibilidad de agua segura y saneamiento
- Mejorar el uso y manejo del agua
- Sensibilización a gobiernos locales.

4. ACTIVIDADES DE GESTION AMBIENTAL DESARROLLADAS.

4.1. Establecimiento de vivero forestal

a. Descripción de la actividad

Esta actividad fue orientada principalmente a la producción de plantas forestales, con tres fines principales: apoyar a los asociados que están inscritos en programas de incentivos forestales como el PINPEP, contribuir con donaciones de plantas para las áreas de la región Ch'ortí' que están deforestadas y comercializar la planta como una fuente de ingresos para la asociación, para gastos técnicos y servicios que sean necesarios.

b. Objetivo

Producir plantas forestales para el fortalecimiento del Programa de Incentivos Forestales (PINPEP), en actividades de reforestación en áreas degradadas de la región Ch'ortí'.

c. Meta

Producir 60,000 plantas forestales

d. Procedimiento.

Previo a la elaboración del vivero forestal se realizó investigación preliminar de gabinete y de campo con el objeto de poder determinar los posibles beneficiarios del programa y el área a reforestar a través del PINPEP, para luego proceder a la elaboración de un presupuesto para la estimación de precio de los insumos que se utilizaran para llevar a cabo dicho proyecto.

Para la producción de 60, 000 plantas forestales se realizaron una serie de actividades empezando con la compra de 30 mt de girum y 21 mt de tierra negra. Luego se procedió con la construcción de 30 tablones, donde en cada tablón se colocaron 2,000 bolsitas.

Para llenar y colocar las bolsitas se contrataron a 16 personas las cuales 12 iban llenando y colocando las bolsas en los tablones y 4 se encaraban de tamizar la tierra y hacer la mezcla del girum con la tierra negra, la cual era depositada en las bolsitas, luego de tener las 60, 000 bolsas llenadas y colocadas.

Se procedió a construir un sistema de riego para regar las plantas como también humedecer bien la tierra para desinfectar con la aplicación de Miraje más Folpan, de manera tronqueada .Se dejó actuar el químico 5 días , ya cumplidos los 5 días se procedió a sembrar las semillas de Aripin, Madre Cacao y Leucaena las cuales pasaban un procedimiento llamado Escarificación , donde se calentaba agua , y se le aplicaba a las semillas por 8 minutos luego se le retiraba agua caliente y se le aplicaba agua fría y se dejaba por 12 horas las semillas en agua , donde las semillas que no eran fértiles flotaban y por lo tanto eran extraídas .

De igual forma esta técnica era utilizada para acortar el tiempo de germinación de las plantas, dependiendo el porcentaje de germinación de cada especie, fue la cantidad de semilla que se colocó por bolsa, en el caso del Madre Cacao se colocaron dos semillas, en el de Aripin 2 semillas, Leucaena 3 semillas y Moringa 2 semillas; lo cual se llevaron un aproximando de 12 a 15 días para germinar.

Después que las plantas germinaron, se identificó incidencia de hongos que están afectando algunas plántulas, lo cual se realizó otra aplicación de fungicida, pero se le aplico la dosis incorrecta debido a que el viverista confundió la cantidad de las dosis por bombada lo que ocasionó que algunas plantas en especial la especie de madre Cacao, se desarrollaran de manera deforme, por lo que se extrajo la bolsas sin plantas y se realizó una nueva resiembra.

Para disminuir la intoxicación del suelo contenido en la bolsas se aplicó a todas las plántulas aminoácidos; debido a este suceso se tomó la decisión de fertilizar las plantas con productos orgánicos, como lo es el humus líquido de lombriz, donde se

aplicaba un litro de humus por bombada el cual dio muy buenos resultados en especial en las especies de Madre Cacao y Leucaena.

Al término de un mes, donde las plantas ya están bien desarrolladas se procedió a deshijar ya que en algunas bolsas se encontraban dos plantas, de igual manera se iban extrayendo todas las bolsas remantes sin germinar, donde se hicieron nuevo tabloncillos y se sembraron semillas de moringa. Después de deshijar se realizó una fertilización con Foltron Plus, donde las plantas presentaron buenos resultados.

La siguiente fertilización fue con humus líquido y la última con Foltron Plus, las fumigaciones se fueron realizando conforme se iba evaluando el desarrollo de la planta ; Debido a la presencia de plagas (Conejo) hubo una pérdida de 500 plantas ya que este roedor las cortaba o se las comía , en la especie de Aripin hubieron 300 plantas perdidas , en Madre Cacao 100 plantas y Leucaena 100 plantas , por lo que debido a estar perdidas se construyó un semillero con las semillas que sobraron para luego trasplantar las plantas a las bolsas sin plantas.

El semillero fue creado con el objetivo que al momento del levante de la planta, hubieran bolsas sin plantas o no cumplieran con las expectativas para ser trasladadas al campo, se trasplantaran las plantas a esas bolsas, para disminuir las pérdidas en el vivero forestal.

e. Recursos

Físico (materiales e insumos): suelo tipo Girum, azadón, agroquímicos, tamizador, bolsas de polietileno, pita, estacas, aspersores, poliducto de $\frac{3}{4}$, tubo PVC de $\frac{1}{2}$, semillas forestales.

Humano: se contrataron a 16 personas para el llenado de bolsas y para la siembra de semillas forestales y a un viverista que será el encargado del cuidado de la plántula y estudiante de EPS que velara por el establecimiento y manejo del vivero forestal.

f. Evaluación.

Durante el ejercicio profesional supervisado se produjeron 60,000 plantas forestales, se les entregaron a técnicos de campo 10, 580 plantas 4, 540 de Aripin y Madre Cacao y 1,500 de Leucaena, donde hubo un rechazo de 100 plantas de Aripin y 100 de Madre Cacao. Dicho vivero forestal cuenta aún con plantas, donde ASORECH será el la encargado de darle su respectivo seguimiento. (Anexo 4)

Cuadro 8. Cantidad de planta producida, entregada, rechazada y existente en vivero forestal.

especie	cantidad producida	cantidad entregada	cantidad rechazada	Cantidad en existencia
Aripin	40,300	4,540	400	35,360
Madre Cacao	11,500	4,540	200	6,760
Leucaena	2,200	1,500	100	600
Moringa	6,000	0	0	6,000
Total	60,000	10,580	700	48,720

Fuente: elaboración propia, 2015.

4.2 Recolección y actualización de los datos climáticos de la red de estaciones meteorológicas de la región Chorti'

a. Descripción de la actividad

Las condiciones climáticas de la región Ch'orti' en los últimos años son cambiantes y poco estables debido al efecto de la variabilidad climática que afecta la región derivado del cambio climático global; la temperatura aumenta o disminuye de un día a otro, igualmente sucede con la precipitación pluvial mensualmente.

Sin embargo, la toma de decisiones estratégicas en torno a los efectos de este fenómeno producto del cambio climático global, únicamente puede realizarse sobre la base de información consistente y sobre todo constante, de variables como la temperatura y precipitación principalmente. Por ello es necesario realizar una recolección, actualización y análisis de los datos

b. Objetivo

Obtener información de las condiciones climáticas de la región Ch'orti' en las diferentes estaciones meteorológicas presentes en el área de influencia de la organización para generar un registro periódico de los datos

c. Meta

Monitorear mensualmente los datos climáticos de las 4 estaciones meteorológicas que se encuentran en el área de influencia de ASORECH.

d. Procedimiento

Para la recolección de los datos climáticos se estableció una comunicación mensual por diferentes medios de comunicación telefónica y/o electrónica con los administradores o encargados de las diferentes estaciones meteorológicas de la región, los cuales proporcionan los datos de temperatura media, máxima y mínima, precipitación y acumulado del mismo

Posteriormente, los datos se actualizaron en una base de datos digital en el programa Microsoft Excel, en donde se llevó un registro diario de los datos de las 4 estaciones meteorológicas. Con los datos obtenidos de todos los días del mes se realizó la tabulación de los mismos, obteniendo el dato mensual de la temperatura media y la precipitación.

e. Recursos

Físico: formato de obtención de datos, teléfono, lapicero, computadora, programa Microsoft Excel.

Humano: Estudiante de EPS, secretaria y encargados/administradores de las estaciones meteorológicas.

f. Evaluación

Se logró monitorear los datos meteorológicos de cuatro estaciones, ubicadas en los municipios de San Jacinto y Quezaltepeque del departamento de Chiquimula y dos del departamento de Zacapa, Aldea el Maguey y la Granadías en cada estación

se le realizó mantenimiento técnico y limpieza, de Enero a Julio del presente año, debido a que el programa que guarda los datos se satura y al ocurrir esto no sigue guardando los datos así mismo se realizó una limpieza en las estaciones, en especial en el pluviómetro ya que por su forma guarda basura (hojas de árboles) la cual obstruye la toma de datos o bien los datos obtenidos salen alterados. (Anexo 5).

4.3 Generación de boletines climáticos.

a. Descripción de la actividad.

Los boletines climáticos consisten en una herramienta que permite prácticamente a cualquier persona, poder comprender el escenario climático que mensualmente se presenta en la región Ch'orti', a partir de los análisis de la información climática que se genera. Estos boletines son generados mensualmente y publicados en la página web del Centro de Información de ASORECH (www.asorech.org.gt) en donde el público puede acceder para conocer el comportamiento de la temperatura y precipitación media en la región Ch'orti'.

b. Objetivo.

Generar información climática mensual de la región Ch'orti' de Guatemala, accesible para la población en general a través de boletines escritos disponibles en físico y virtualmente en la página web de la organización.

c. Meta.

Elaborar 7 boletines climáticos mensuales, a partir del mes de Enero a Julio 2015.

d. Procedimiento.

La finalidad de estos boletines, que sintetiza toda la información climática de la región del mes, es la de dar a conocer a sus usuarios las condiciones climáticas observadas en la región Ch'orti'; tomando en cuenta que dichos boletines se constituyen en una herramienta que permite prácticamente a cualquier persona,

poder comprender el escenario climático que mensualmente se presenta en la región Ch'orti', a partir de los análisis de la información climática que se genera. Estos boletines son elaborados mensualmente y publicados en la página web del Centro de Información de ASORECH (www.asorech.org.gt), en donde el público puede acceder para conocer el comportamiento de la temperatura y precipitación media en la región Ch'orti'.

e. Recursos.

Físicos: Computadora, programas Microsoft Excel, Publisher, Weatherlink 5.9.2.y ArcMap (Argis), datos mensuales de las estaciones meteorológicas.

Humanos: Estudiante de EPS, coordinador de evaluación y seguimiento y los encargados de las estaciones meteorológicas.

f. Evaluación

Se elaboraron 7 boletines climatológicos de enero a julio del presente año, donde se solicitó apoyo con información climatológica a INSIVUMEH (Anexo 6) y Mancomunidad CopanChorti ya que ellos cuenta con estaciones meteorológicas dentro de la región Chorti' buscando que los datos obtenidos fueran más certeros. Los boletines climatológicos contienen información de temperatura media y precipitación pluvial a través de unas tablas, donde se muestran los datos obtenidos durante los meses de los diferentes municipios donde están ubicadas dichas estaciones, también cuenta con gráficas y mapas con análisis espacial con los datos meteorológicos obtenidos. (Anexo 7) y (Anexo 8)

4.4 Apoyo a las escuelas de campo para la seguridad alimentaria.

a. Descripción de la actividad

La gestión del conocimiento busca fortalecer las capacidades de las familias productoras en el trabajo de sus patios y fincas desarrollando procesos de aprendizaje vivencial participativo por medio de Escuelas de Campo multi-temáticas y multisectoriales para poder disponer de alimentos en una forma sostenida, de

manera socialmente aceptable, mediante la implementación de buenas prácticas agroambientales para contribuir a mejorar la calidad del entorno de la unidad familiar.

La idea es que las familias por medio de la gestión del conocimiento puedan tomar mejores decisiones sobre su alimentación y sobre la producción de alimentos en el patio. Además, se busca provocar en ellas cambios de comportamiento en función de la mejora en las prácticas alimentarias y diversidad nutricional incorporando verduras y legumbres en su dieta alimenticia.

Otro aspecto es fortalecer la capacidad de las familias para obtener, seleccionar y utilizar mejor los alimentos disponibles localmente, el rescate de saberes y la creación de bancos comunitarios de semilla, que les permitan satisfacer las necesidades alimenticias de todos los miembros de la familia y contar con material para establecer una producción constante en sus medios de producción aplicando la sostenibilidad ambiental.

En este proceso se utilizarán las escuelas de campo como un mecanismo para fortalecer las capacidades en las familias y consolidar los aprendizajes agroecológicos para la producción en patios y fincas, la consolidación de redes de promotores locales y la producción pecuaria familiar.

En el proceso de gestión del conocimiento para el desarrollo sostenible, el paso más crítico fue lograr que el conocimiento generado llegue a ser conocido y adaptado por aquellos que se beneficiaran del mismo. En las escuelas de campo, la Seguridad Alimentaria es indispensable para el manejo sostenible de los recursos y para el desarrollo de las comunidades ya que previene el retraso en el conocimiento y aprendizaje de los habitantes de la comunidad y el deterioro de los recursos naturales, debido a que la inseguridad alimentaria puede causar escasez de agua, degradación de los suelos, cambio climático, explosión demográfica entre otros.

b. Objetivo

Fortalecer las capacidades de las familias asociadas que integran las escuelas de campo –ECA- de la aldea Tuticopote, Olopa para que mediante la gestión de conocimiento y la innovación puedan mejorar las condiciones de vida de los asociados.

c. Meta

Realizar 4 charlas sobre el aprovechamiento de aguas grises, promoviendo que pongan en práctica lo aprendido sobre agricultura ecológica y sostenibilidad ambiental, como también apoyar con 4 visitas al técnico de campo encargada de dicha área.

d. Procedimiento.

Inicialmente se identificaron las familias de la comunidad La aldea tuticopote que estén interesadas en participar en la gestión del conocimiento sobre seguridad alimentaria, medios de vida y capitales de la comunidad con enfoque de género. Luego, Se elaboró un diagnóstico participativo por medio de encuestas para conocer las necesidades y activos con los que cuentan las familias interesadas.

Posteriormente se realizó la gestión del conocimiento en la Escuela de campo de la comunidad que corresponde a una capacitación sobre Seguridad Alimentaria y utilización de los recursos con los que cuenta la comunidad para el desarrollo sostenible.

Para finalizar se desarrolló transferencia de conocimientos para el manejo de hortalizas implementando buenas prácticas agroambientales como: la utilización racional del agua, utilización de desechos para la generación de abono, asocio de cultivos, prácticas de conservación de suelos, implementación de barreras vivas, utilización de capitales humanos y medios de vida de la comunidad como método de utilización de los recursos no aprovechados.

e. Recursos.

Físicos: Vehículo, cámara fotográfica, papel, listado participativo, cartulinas, lápices, marcadores, azadón, tierra, tubos para sistema de riego, machete, tanque cisterna tipo rotoplas.

Humanos: Familias asociadas a las escuelas de campo ASORECH de la comunidad La aldea Tuticopote y tutique , estudiante de EPS de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, Técnico de ASORECH.

f. Evaluación.

Mediante las 3 visitas de apoyo técnico que se realizaron en las aldeas de tuticopote y tituque , se identificó que en las viviendas, se encontraba agua gris empozada lo cual era un fuente de enfermedades para las personas en dicha vivienda , por lo cual se realizaron charlas sobre las agua grises , donde esta charla consistía en la explicación de cómo eran generadas estas aguas , que problemas de salud nos podían causar y como se podían aprovechar estas aguas , por medio de un filtro de piedra , que nos ayuda a brindarle un tratamiento primario al agua sucia.

Se realizaron dos charlas una en la aldea Tuticopote y tutique con alumnos del NUFED, donde asistieron un aproximado de 15 alumnos por aldea, se construyeron 2 sumideros con la ayuda de los alumnos, con el propósito de que ellos aprendieran como hacer un sumidero y lo pusieran en práctica.

Las tres visitas técnicas que se realizaron fue el huerto de la aldea tuticopote, para realizar la siembra de varios tipos de hortalizas con los alumnos, la segunda visita se les llevo material (poliducto) para que pudieran regar su huerto obteniendo agua de una fuente de cercana y la tercera visita se realizó con el motivo de entregar planta forestal a todas aquellas personas socias de ASORECH, que van a ingresar una área con el proyecto de PINPEP.

Esta serie de actividades fueron realizadas con el objetivo de que las comunidades logren un desarrollo sostenible, que sean capaces de producir sus propios alimentos

(hortalizas) para complementar su dieta alimentaria y esta fuese más diversa, así logrando una mejor alimentación y nutrición, como también crear la conciencia ambiental en la familias, donde ellos puedan contribuir con el medio ambiente aprovechando sus residuos ya sea como abono orgánico o también aprovechando sus aguas grises (aguas residuales de tipo ordinario), de igual manera reforestando con sistemas agroforestales con incentivos energéticos, los cual ayuda a disminuir la presión en los bosques naturales (Anexo 9).

4.5 Producción de abono tipo orgánico Bocashi

a. Descripción de la actividad.

La producción de abono tipo Bocashi, es una actividad que la asociación tiene como un pequeña empresa pues su propósito es producir abono orgánico para donar a las escuelas de campo, para mejorar la fertilidad de su huertos familiares como, también comercializar este abono, para ayudar a la asociación con ingresos económicos que serán utilizados para el pago de los jornales utilizados en la producción de abono.

b. Objetivo.

Producir de abono orgánico tipo bocashi, para el uso de los huertos familiares y escolares, como también en la producción de plantas forestales.

c. Meta.

Producir mil sacos de abono orgánico tipo Bocashi.

d. Procedimiento.

El lugar donde se elaboro debe estar protegido del sol y la lluvia y en un terreno plano.

1. Se coloca por capas cada uno de los ingredientes, no importando el orden y se revolverá hasta homogenizar la mezcla.
2. Una vez lista la mezcla se realiza la prueba del puño para determinar la humedad (40% de humedad).
3. Durante los primeros días se debe de tapar la mezcla con costales , para permitir la salida de los gases producidos por la fermentación, al incrementarse la temperatura se debe de hacer el volteo y tapar nuevamente, este proceso dura alrededor de quince días.
4. Se debe voltear las veces que sea necesario si la temperatura sube más de 55°C durante el proceso hasta que se logre bajar la temperatura.

Cuando el abono ha bajado la temperatura se debe mantener en el proceso de maduración durante 15 días antes de usarlo, para que el proceso de fermentación sea completado y hacer las aplicaciones sin riesgo de quemar las plantas.

e. Recursos.

Físicos: tierra negra, microorganismos de montaña, gallinaza, estiércol bovino, melaza, ceniza, agua, terreno plano, pala, una galera construida por tablas y lamina, manguera, cernidora.

Humanos: tres jornales para el volteado de la mezcla, oficina de administración, coordinador de evaluación y seguimiento, técnico de ACIDEQ y estudiante de EPS.

f. Evaluación.

Se produjeron 460 sacos de abono orgánico, debido que algunos ingredientes era un tanto difícil conseguir en grandes cantidades, en especial la ceniza, por lo tanto los ciclos de producción del abono bocashi se atrasaron, por ello durante el periodo de 6 meses se produjeron dicha cantidad de sacos de abono. (Anexo 10)

CONCLUSIONES

1. Se produjeron 60,000 plantas (Aripin, Madre Cacao, Leucaena, Moringa), las cuales serán donadas a las personas socias de la organización, que quieran trabajar en el proyecto de PINPEP. Para aumentar la cobertura forestal en la región Ch'orti' y a la vez disminuir la sobre explotación del recurso bosque.
2. Se elaboraron 7 boletines climatológicos de los meses de enero a julio del presente año, con el objetivo de llevar un registro de los datos meteorológicos del área de acción de ASORECH y a la vez divulgar esta información a la población en general o a instituciones que necesiten datos climatológicos.
3. Las escuelas de campo crean un desarrollo auto sostenibles en las familias de la región Ch'orti', fortaleciendo sus capacidades productoras, con el fin de que tengan el conocimiento para producir hortalizas y legumbres, logrando así que las familias aprovechen estos alimentos, introduciéndolos a su dieta alimentaria y mejorar su nivel nutricional.
4. El abono orgánico que produce ASORECH es a través de la obtención de la materias primas que son generadas por los socios en sus actividades productivas, una parte de la producción fue destinadas a los huertos de las escuelas de campo, con el fin de mejorar la fertilidad de los huertos y la otra parte para ser comercializada, y así obtener los recursos financieros necesarios para la compra de materia prima.

RECOMENDACIONES

1. Realizar el debido mantenimiento de las plantas en el vivero forestal, como lo son las extracciones de maleza, fertilización, control de plagas y enfermedades, hasta el levante total de las plantas.
2. La producción de planta forestal y fomento de la participación de sus socios en proyectos PINPEP, donde la asociación les donara las plantas como incentivo, de esta manera se estará contribuyendo a aumentar la cobertura forestal de la región Cho'rti'.
3. Con las estaciones meteorológicas se debe realizar mensualmente mantenimiento técnico, limpieza del equipo y actualización de los datos en el programa de Whaterlink 5.2.9, la compra de GPRS se facilitará obtención de los datos meteorológicos, puesto que funciona como una red que baja los datos y los manda a un servidor, de esta manera se ahorrara que el técnico de campo baje la información de la consola de forma manual.
4. En las Escuelas de Campo, se recomienda que se por cada practica realizada satisfactoriamente por parte de los alumnos y padres de familia del NUDEF (núcleos familiares educativos) estos sean incentivados ya sean con actividades como talleres donde pueden apliar sus conocimientos o sean incluidos en otras actividades otras que sean de beneficio para ellos y para el entorno al fomentarles la conciencia ambiental.
5. Para la elaboración de abono orgánico, se recomienda identificar fuentes seguras de materias primas, para que la producción no se retrase, como también llevar un registro de las cantidades exactas que son aplicadas, con el fin de mantener la calidad del producto.

BIBLIOGRAFIA

1. ASORECH (Asociación Regional Campesina Ch'orti', GT). 2010. Aspectos generales ASORECH (en línea). Quezaltepeque, Chiquimula, GT. Consultado 17 feb. 2014. Disponible en www.asorech.org.gt
2. _____. 2012. Asorech, servicios (en línea). Quezaltepeque, Chiquimula, GT. Consultado 9 feb. 2015. Disponible en: http://asorech.org/website/?page_id=86
3. _____. 2011. Asorech, modelo de gestión integrada del recurso hídrico en la región Ch'orti'. Quezaltepeque, Chiquimula, GT. 37 p.
4. _____. 2009. Asorech, informe final del proyecto: proceso de autogestión ambiental de la región ch'orti' de Guatemala (en línea). Quezaltepeque, Chiquimula, GT. Consultado 15 feb. 2014. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/80130968/Informe-Final>
5. Arriola Monasterio, C. 2014. Iniciativas de la sociedad civil para garantizar el derecho a la alimentación (en línea). España, UCO. 17 p. Consultado 15 feb. 2015. Disponible [http://www.uco.es/catedrasyaulas/cehap/seminario%20cehap/ponencias/Carlos% 20Arriola.pdf](http://www.uco.es/catedrasyaulas/cehap/seminario%20cehap/ponencias/Carlos%20Arriola.pdf)
6. Corea Perdomo, A; Sagastume, V, Consultores. 2006. Perfil ambiental de Chiquimula (en línea). Chiquimula, GT, PROAM; CUNORI; Nuevo Oriente; MARN Chiquimula; INAB, Asociación Regional Campesina Ch'orti'. p. 33 – 35. Consultado 11 feb. 2015. Disponible en: <http://infoambiental.org/biblioteca/Biodiversidad.pdf>
7. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2014. Proyección de población por municipio 2008-2020 (en línea). Guatemala. Consultado 16 feb. 2015. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/np/poblacion/>
8. _____. 2011. Cifras para el desarrollo humano Zacapa (en línea). Guatemala. 12 p. Consultado 18 feb. 2015. Disponible en: <http://www.desarrollohumano.org.gt/fasciculos/pdfs/d19.pdf>
9. Martínez Figueroa, KM. 2013. Diagnóstico ambiental y actividades de gestión ambiental desarrolladas en la Asociación Regional Campesina Ch'orti' –ASORECH-, ubicada en el municipio de Quezaltepeque,

departamento de Chiquimula, 2013. Informe EPS Ing. GAL. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 58 p.

10. PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, GT). 2011. Cifras para el desarrollo humano Chiquimula (en línea). Guatemala. 12 p. Consultado 18 feb. 2015. Disponible en: <http://www.desarrollohumano.org.gt/fasciculos/pdfs/d20.pdf>
11. Recinos Ayala, SL. 2014. Diagnóstico ambiental y actividades de gestión ambiental desarrolladas en la Asociación Regional Campesina Ch'orti' – ASORECH-, ubicada en el municipio de Quezaltepeque, departamento de Chiquimula, 2014. Informe EPS Ing. GAL. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 16-22p.
12. SEGEPLAN (Secretaria General de Planificación, GT). 2003. Estrategia para la reducción de la pobreza municipio de Quezaltepeque (en línea). Guatemala. Consultado 10 feb. 2015. Disponible en: <http://www.segeplan.gob.gt/2>

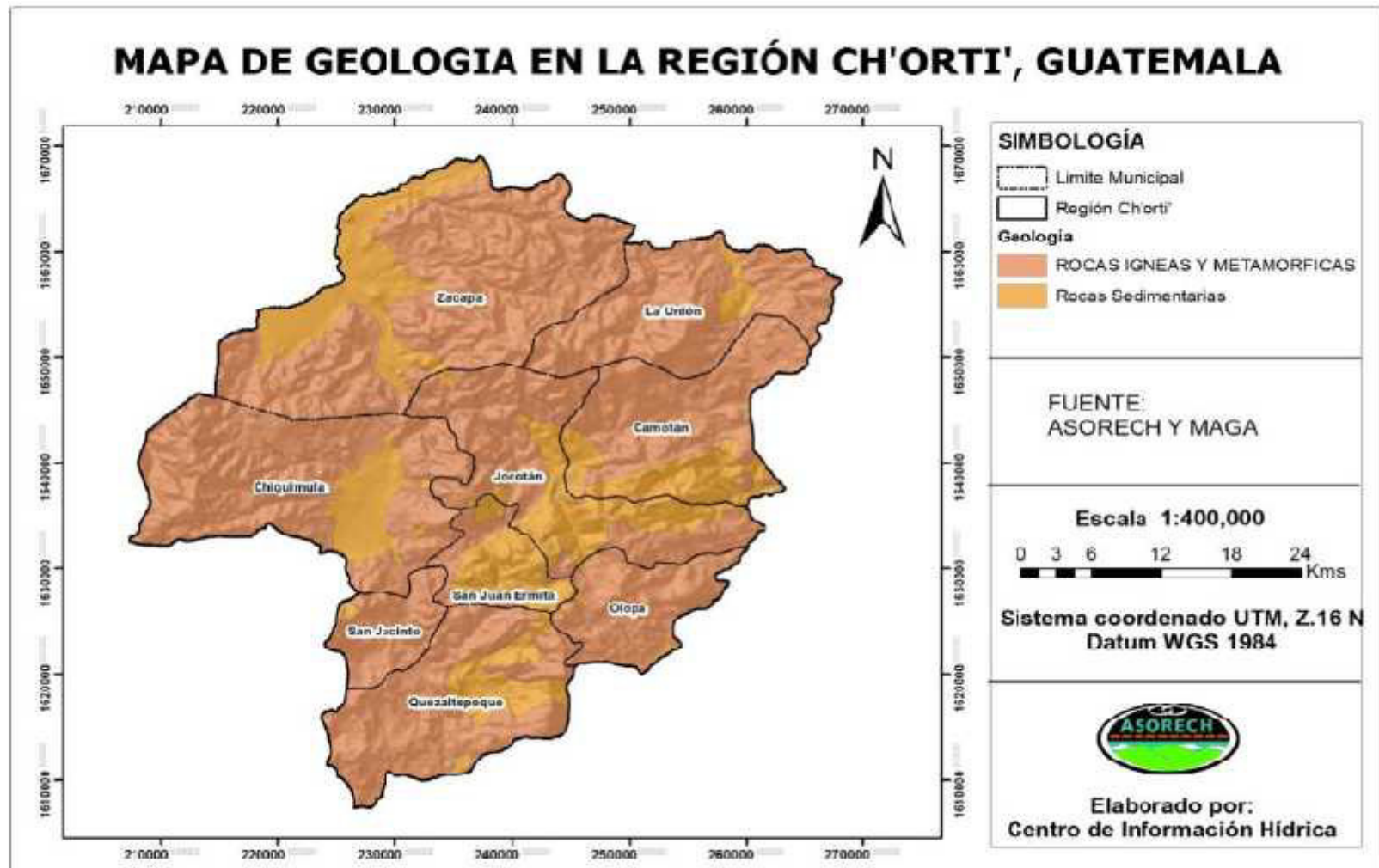
ANEXOS

Anexo 1. Área de influencia de –ASORECH–.



Fuente: ASORECH, 2012

Anexo 2. Geología de la región Ch'orti' de Guatemala.



Fuente: ASORECH, 2012

Anexo 3: listado de personas beneficiarias con fuente de trabajo para la implementación del vivero forestal.

	Nombre	DPI
1	Filiberta Rodriguez Mendez	1979-98127-2009
2	Reyna Aide Ramirez	1979-99611-2009
3	Olga Marina Diaz	1971-29242-2009
4	Delmy Aida Ramirez	2404-31634-2009
5	Erick Orlandfo Rodriguez Mendez	2058-83109-2009
6	Orvin Armando Jacinto Juarez	3452-00470-2010
7	Jacinto Manuel Morales Marcos	217129064-2010
8	Donay Morales	1955-35278-2010
9	Roxana del Rosario Jacinto Marcos	2134-88159-2010
10	Ovidio Antonio Juarez	2358-01194-2010
11	Santos Inocente Mendez	1982-86392-2009
12	Benigno Rodriguez Lopez	1983-26319-2009
13	Juan Manuel Diaz Lopez	1919-15831-2009
14	Donaldo Jeremias Diaz	2514-94446-2009
15	Saul de Jesus Ardon Flores	1978-42437-2009
16	Aida Aracely Diaz Cardona	1878-90404-2009

Anexo 4: Fotografías de actividades realizadas en el establecimiento de vivero forestal, ASORECH.



Fotografía 1: llenado de 60,000 bolsitas de 3x8 en vivero forestal.



Fotografía 2: visita de control, en vivero forestal.



Fotografía 3: Instalación de sistema de riego, vivero forestal.



Fotografía 4: siembra de semillas (Aripin, Madre Cacao, Leucaena, Moringa).



Fotografía 5: Germinación de plantas forestales.



Fotografía 6: visita de mantenimiento en vivero forestal.



Fotografía 7: etapa inicial de establecimiento de vivero forestal.



Fotografía 8: etapa final, producción de 60,000 plantas forestales.

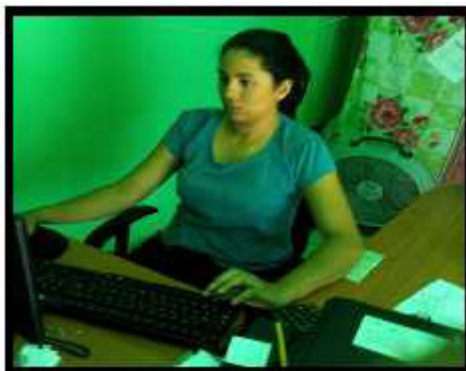
Anexo 5: Actividades realizadas en manejo de estaciones meteorológicas.



Fotografía 9: limpieza de estación meteorológica, ubicada en ASORECH.



Fotografía10: limpieza a estación meteorológica ubicada en ADIPAZ (Zacapa)

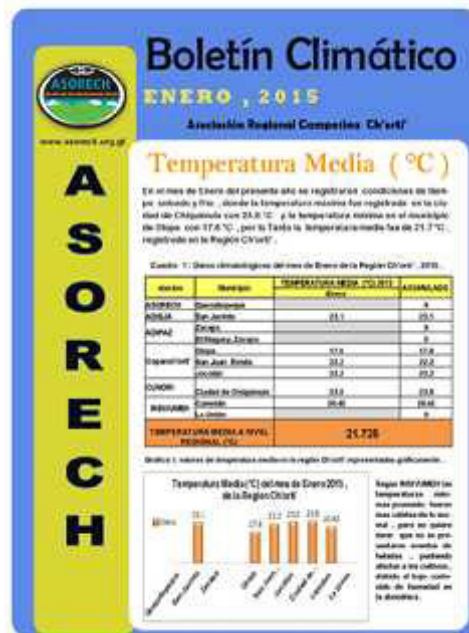


Fotografía 11: asistencia técnica en ADISJA, San Jacinto.



Fotografía 12: limpieza a estación ubicada en Las Granadías, Zacapa.

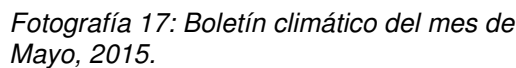
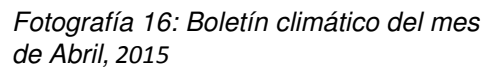
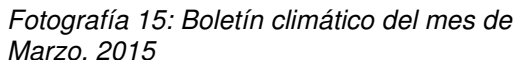
Anexo 7: Actividades realizadas, en la generación de boletines climatológicos.



Fotografía 13: Boletín climático del mes de Enero, 2015.



Fotografía 14: Boletín climático del mes de Febrero, 2015.



Anexo 8: boletín climático del mes de julio, 2015.

Anexo 9: Actividades realizadas en las Escuelas de Campo.



Fotografía 20: Charla sobre las aguas grises y como aprovecharlas con las construcción de un sumidero.



Fotografía 21: Construcción de sumidero con alumnos del NUDEF, Aldea Tuticopote,



Fotografía 22: sumidero finalizado, con alumnos del NUFED.



Fotografía 23: Construcción de tablones para siembra de semillas de hortalizas.



Fotografía 24: producción de lechuga en huerto de los alumnos del NUFED.

Anexo 10: Actividades realizadas en la producción de abono orgánico (Bocashi).



Fotografía 25: mezcla de materias primas para la producción de Bocashi



Fotografía 27: mezcla de materias primas.



Fotografía 28: producción de abono

APENDICE

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

PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES (CERCAS VIVAS Y EL SISTEMAS TAUNGYA), CON ESPECIES DE ARIPIIN Y MADRE CACAO, CON FINES PRODUCTIVOS DE LEÑA EN LA ALDEA MINAS ABAJO, SAN JUAN ERMITA, CHIQUIMULA”

ANA ALEJANDRA RENEE MENENDEZ SALAZAR

GUATEMALA, CHIQUIMULA, NOVIEMBRE 2015



INDICE GENERAL.

Contenido	Página
INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
2.1 Definición del Problema	2
2.1.1 Árbol del Problema	4
2.2 Antecedentes y Justificación	5
2.2.1 Antecedentes	5
2.2.2 Justificación	6
2.3 Objetivos	7
2.3.1 Objetivo general	7
2.3.2 Objetivo específico	7
3. ESTUDIO DE MERCADO	8
3.1 Introducción	8
3.2 Antecedentes	8
3.3 Objetivos	9
3.3.1 Objetivo general	9
3.3.2 Objetivo específico	9
3.4 Desarrollo del Estudio	9
3.4.1 Definición del Producto	10
3.4.2 Análisis de la demanda	10
3.4.3 Análisis de la oferta	11
3.4.4 Análisis del precio	11
4. ESTUDIO TECNICO	12
4.1 Introducción	12
4.2 Objetivos	12
4.2.1 Objetivo general	13
4.2.2 Objetivo específico	13
4.3 Tamaño del Proyecto	13
4.4 Localización del Proyecto	13
4.5 Ingeniería del Proyecto	14
4.5.1 Selección del sitio de plantación	14
4.5.2 Obtención de las plantas	14
4.5.3 Preparación y trazado del área	15
4.5.4 Establecimiento de la plantación	15
4.5.5 Mantenimiento de la plantación	16
4.5.6 Producción energética	17
4.5.7 Capacitaciones agroforestales	18
4.5.8 Seguimiento al proyecto	19
4.6 Costo del Proyecto	19
4.7 estudio de Impacto Ambiental	21
4.7.1 Matriz de Leopold	21
4.7.2 Evaluación de las alteraciones al medio biofísico	23
4.7.3 Evaluación de las alteraciones al medio socioeconómico	23

4.7.4 Medidas de prevención y de mitigación	24
4.8 Cronograma de Actividades	26
5 EVALUACIÓN FINANCIERA	27
5.1 Introducción	27
5.2 Objetivos	27
5.2.1 Objetivo general	27
5.2.2 Objetivo específico	27
5.3 Evaluación Financiera del Proyecto	27
5.4 Resultados de la Evaluación Financiera	31
6 CONCLUSIONES	32
7 RECOMENDACIONES	33
8 BIBLIOGRAFIA	34

INDICE DE CUADROS.

Cuadro	CONTENIDO	Pág.
1	Requerimientos ambientales de las especies en evaluación	14
2	Cálculos de producción de leña por hectárea de Aripin	17
3	Cálculos de producción de leña por hectárea de Madre Cacao	18
4	Cuadro de costos para establecimiento del proyecto	20
5	Matriz de Leopold	22
6	Medidas preventivas y de mitigación	25
7	Cronograma de actividades del proyecto	26
8	Evaluación financiera de costos y beneficios del proyecto	29
9	Evaluación financiera de costos y beneficios del proyecto	30
10	Indicadores económicos del proyecto	31

INTRODUCCIÓN

La actividad forestal puede ser un eje importante en el desarrollo de los pobladores, ya que las características de Guatemala, hacen de este territorio un espacio idóneo para la producción forestal (crecimiento, diversidad biológica, posición ante los mercados, ambiente sectorial). Sin embargo, este potencial se ha estado perdiendo paulatinamente por diversas causas las cuales son: el avance de la frontera agrícola, la tala inmoderada y los incendios forestales. Siendo las plantaciones forestales una vía de recuperación. (Paiz, 2006)

El departamento de Chiquimula presenta un porcentaje bajo de cobertura forestal, ya que según el Instituto Nacional de Bosques (INAB) en el año 2010, Chiquimula solo contaba con 10,063 hectáreas con bosque. En dicho departamento predomina la etnia Ch'orti' la cual en su mayoría se encuentra ubicada en el área rural, por lo tanto su mayor fuente de ingresos es la agricultura y todas sus actividades domésticas son realizadas a través de energía calorífica, lo cual significa que sobre explotan el recurso bosque. (Osorio, 2013)

Por ello, la necesidad regional de mejorar el manejo y uso de los ecosistemas forestales cooperando en la búsqueda de soluciones que faciliten el desarrollo y la valoración del sector forestal. Con la finalidad de suministrar de leña y otros productos maderables a pobladores de escasos recursos de esta zona y en forma paralela, generar servicios ambientales, mientras se incrementa el crecimiento de los rodales remanentes.

El presente proyecto se plantea como el punto de partida para el desarrollo de una línea base en el establecimiento de sistemas agroforestales, con manejo sostenible en plantaciones de Aripin y Madre Cacao, en la Aldea Minas Abajo del municipio de San Juan Ermita, del departamento de Chiquimula.

2. IDENTIFICACION DEL PROYECTO

2.1 Definición del problema.

La región Ch'orti' con el paso del tiempo, está perdiendo su cobertura forestal debido a actividades de carácter antropogénico realizadas por el hombre, donde según el: “análisis jurídico del marco ambiental de los bosques guatemaltecos y de las principales causas que provocan su deforestación”. Existen tres principales problemas ambientales que causan la deforestación en los bosques de Guatemala, los cuales son, el crecimiento de la frontera agrícola, la tala inmoderada y los incendios forestales. (Paiz, 2006)

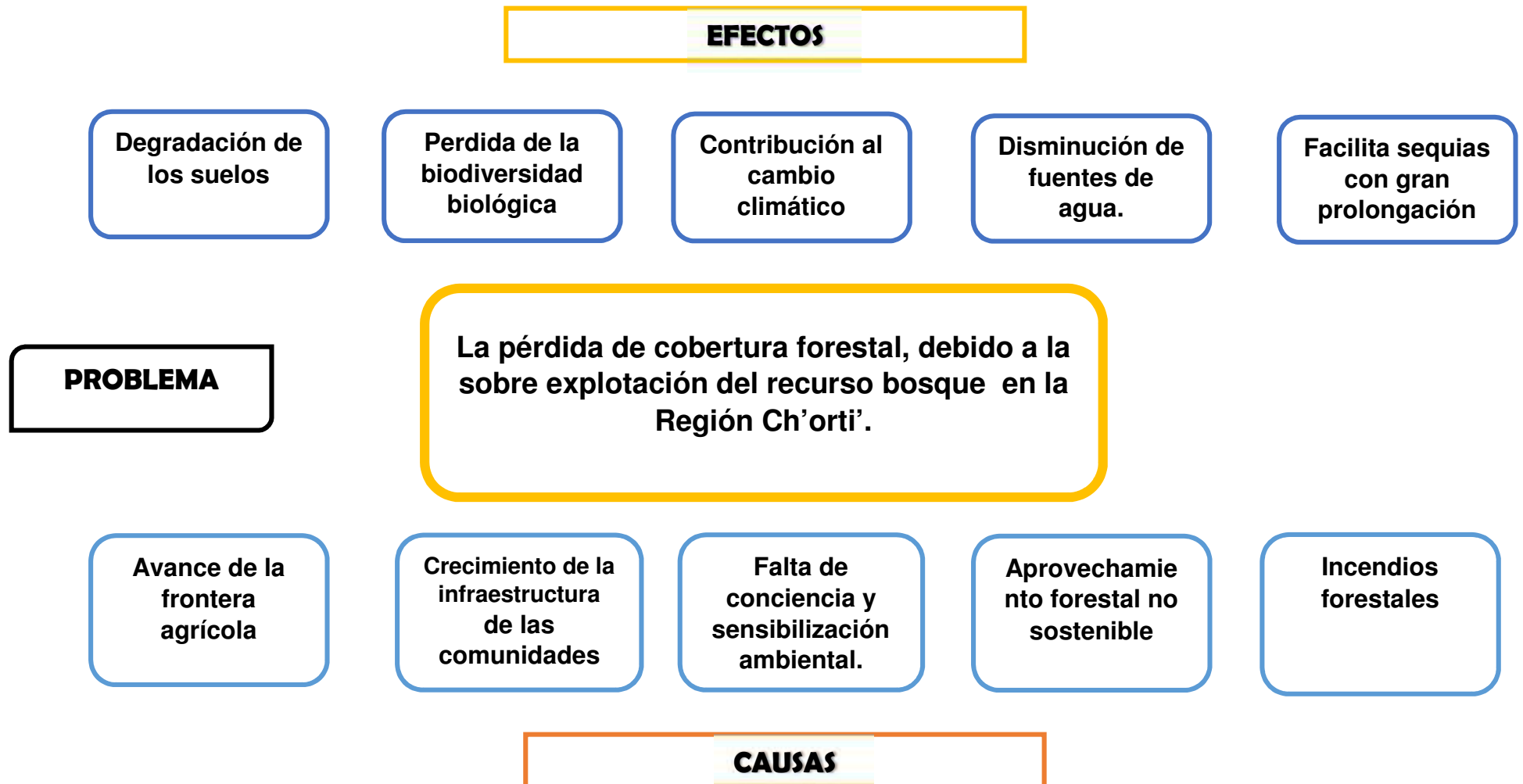
La región Ch'orti' con el paso del tiempo, está perdiendo su cobertura forestal debido a actividades de carácter antropogénico realizadas por el hombre, donde según el: *“análisis jurídico del marco ambiental de los bosques guatemaltecos y de las principales causas que provocan su deforestación”*. Existen tres principales problemas ambientales que causan la deforestación en los bosques de Guatemala, los cuales son, el crecimiento de la frontera agrícola, la tala inmoderada y los incendios forestales. (Paiz, 2006)

Estos tres principales problemas están causando que los bosques sean destruidos a un ritmo acelerado, debido a que no se les da la debida importancia tanto por las autoridades como por la población en general, y como resultado de ello trae como consecuencia que estos vayan desapareciendo por completo, produciendo una serie de problemas de carácter ambiental, económico, y social, los cuales afectan la calidad de vida de los habitantes. (Paiz, 2006)

En el ámbito ambiental la deforestación trae como consecuencia la desaparición de los ecosistemas, erosión de los suelos, la disminución de las fuentes de agua, entre otros. Además de ello puede inferirse que estos problemas ambientales están ligados a causar problemas socio ambientales , como inundaciones, deslaves, lo que incide en daños a los cultivos, a las viviendas y en algunos casos ocasionado daños físicos

a las personas, por lo que el ámbito de la salud y el económico también resultan perjudicados por los fenómenos ambientales que afectan los cultivos de muchos pobladores que es su única fuente de ingresos, en el sector maderero puesto que la sobre explotación de este recurso está ocasionado la disminución de esta materia prima donde tanto la industria maderera como la población laboral se verá afectada .

2.1.1 Árbol del Problema.



2.2 Antecedentes y justificación

2.2.1 Antecedentes

En Guatemala existen dos instituciones del Estado que tienen como competencia la administración del recurso forestal del país, el cual debiera de darse bajo el enfoque de la sostenibilidad. Por un lado está el Instituto Nacional de Bosques (INAB) que fue creado mediante el decreto legislativo 101-96, Ley Forestal vigente, y que delega en esta Institución la administración de los recursos forestales que se encuentra fuera de las áreas protegidas, y por otro lado existe el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) que fue creado mediante el decreto legislativo 4-89 y al cual le fue delegado la administración de las Áreas Protegidas del país. (Paiz, 2006)

Cabe mencionar que el consejo nacional de Áreas Protegidas (CONAP) ha incorporado al manejo forestal dentro de la zona de uso múltiple de la reserva de la biosfera Maya un total de diez concesiones comunitarias y dos Concesiones industriales, que en total incorporan al manejo forestal un total de 487,553 ha. En el resto de áreas protegidas, se han incorporado al manejo forestal un total de 1, 283,006 ha, especialmente en las áreas de amortiguamiento y de uso múltiple, establecido dentro de las mismas. El INAB por su parte ha incorporado desde 1997 a la fecha un total de 50, 721 ha de bosques naturales al proceso de manejo forestal (Paiz, 2006)

Con base en un análisis comparativo de los mapas de uso de la tierra elaborado por el Instituto Nacional de Bosques (INAB), la Secretaría General de Planificación Económica (SEGEPLAN), el Instituto Geográfico Nacional (IGN) en 1979, y el mapa de cobertura forestal elaborado por el PAFG en 1992; se estimó que la deforestación anual en el país ascendía a 90,000 ha. (Paiz, 2006)

La mayor parte de las áreas protegidas son propiedad de la nación y algunas han sido dadas en concesión. Del 31/100 de la cobertura boscosa fuera de áreas protegidas, alrededor de la quinta parte son de propiedad comunal, ubicadas principalmente en territorios habitados por grupos étnicos, que son a su vez sus propietarios. (Paiz, 2006)

Es evidente que la producción forestal no ha sido prioritaria dentro de las actividades de uso de la tierra en el país. Las posibles razones que determinan esta situación pueden ser; una débil cultura forestal, políticas públicas que castigan la actividad forestal, insuficientes mecanismos financieros de promoción forestal y el período de retorno del capital. Sin embargo, existen propietarios que sin hacer uso de incentivos económicos para la actividad forestal, han logrado desarrollar proyectos forestales, promoviendo los sistemas agroforestales con incentivos energéticos. (Paiz, 2006)

El objetivo del proyecto en formulación es el acceso a los incentivos forestales y la recuperación de cobertura forestal habiendo dejado como objetivo secundario la producción de tipo comercial.

2.2.2 Justificación

Debido a que la región Ch'orti' es un área que ha sido afectada en su masa boscosa por diferentes actividades productivas tales , como el establecimiento de cultivos agrícolas, ganadería extensiva en pequeña escala y la construcción de viviendas es de suma importancia dar a conocer a los pobladores alternativas económicas y productivas como los programa de incentivos forestales que provee el estado de Guatemala a través del Instituto Nacional de Bosques –INAB- como alternativa económica y productiva a los pobladores de la zona, además la Asociación Regional Campesina Ch'orti' está muy interesada en apoyar con donaciones de plantas forestales Aripin (*Caesalpinia Velutina*) y Madre Cacao (*Gliricidia Sepium*) para la recuperación de la masa boscosa en la zona a través de la dotación de plantas de especies nativas que han sido producidas en el vivero forestal de dicha asociación.

Además de involucrar a la población y en especial a sus asociados en los programas de incentivos forestales, es importante realizar capacitaciones como alternativas económicas, el uso y manejo sostenible del recurso bosque, ya que se estarán creando y potencializando capacidades que ayudarán a obtener ingresos económicos reduciendo la presión sobre los recursos del área , lo cual nos indica que la producción de leña como parte del manejo forestal de las plantaciones vendría a dar un pequeño

respiro a los bosques naturales que es de donde se extrae la mayor parte de la leña consumida en estos hogares.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Promover la implementación de sistemas agroforestales con especies con potencial energético, en la Aldea Minas Abajo , San Juan Ermita , Chiquimula ; que conlleve al incremento de la cobertura forestal de la región Ch'orti', reduciendo con ello la presión ejercida sobre bosques naturales de la zona.

2.3.2 Objetivos específicos

- Aumentar el área de cobertura forestal en la región Ch'orti reduciendo la presión sobre los bosques naturales en la región.
- Establecer una parcela demostrativa que permita capacitar a los pobladores de la región Ch'orti en el uso y manejo sostenible del recurso bosque, mediante la obtención de incentivos energéticos para el uso doméstico o bien para la comercialización a baja escala.
- Beneficiar con la donación de plantas forestales a los asociados y personas que quieran ingresar sus propiedades al programa de incentivos del INAB con sistemas agroforestales.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Introducción

En el área rural una gran parte de la población depende directamente de la leña como fuente de energía para cocinar sus alimentos y calentar su vivienda; es pronosticable que frente a la fluctuación de precios del petróleo, la demanda de leña y madera para uso doméstico o comercial se incremente en el futuro. (BANGUAT- URL, IARNA. 2009).

Por lo tanto, con su implementación se pretende satisfacer las necesidades energéticas de la población, promoviendo el desarrollo rural basado en el manejo sustentable del recurso bosque a través de sistemas agroforestales para el aprovechamiento de incentivos energéticos, para uso doméstico o comercial.

3.2 Antecedentes.

El historial de consumo de leña en Guatemala entre los años 1964 y 2006, indica que el porcentaje de población que utiliza leña ha disminuido, sin embargo, la magnitud del consumo (metros cúbicos utilizados) se incrementa debido al crecimiento poblacional. El 64% de la población depende de la leña como fuente de energía, el 67% de ella se encuentra en el área rural y el 33% en el área urbana (BANGUAT- URL, IARNA. 2009) Las áreas rurales generan amenazas a los bienes naturales, pues el ambiente se degrada al no existir condiciones adecuadas de producción. La pobreza crea círculos viciosos de degradación ambiental, aumento de la vulnerabilidad a desastres naturales y mayor pobreza (IARNA/URL, 2009).

La población guatemalteca por necesidad y tradición, utiliza y seguirá utilizando la leña como fuente principal de energía, principalmente en el área rural debido a que para las familias más pobres, 80% del gasto en combustibles se destina a cocción de alimentos y calefacción de la vivienda.

3.3 Objetivos

3.3.1 Objetivo general

Identificar las condiciones del mercado para la venta de leña de Aripin y Madre Cacao, que se generan como producto del manejo forestal sostenible en sistemas agroforestales establecidos con dichas especies en la aldea Minas abajo, del municipio de San Juan Ermita.

3.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la demanda local de poste y leña en la aldea Minas Abajo del municipio de San Juan Ermita, mediante el análisis estadístico de boletas de encuestas sobre el consumo de leña.
- Estimar la oferta de poste y leña que se producirá del manejo de las plantaciones de Aripin y Madre Cacao, en la aldea que se realiza el estudio, mediante el análisis de las tablas de crecimiento de dichas especies.
- Realizar un sondeo rápido de mercado en negocios potenciales y consumidores de leña en el Municipio de San Juan Ermita, con el fin de determinar la demanda.

3.4 Desarrollo del estudio.

El municipio de San Juan Ermita pertenece al departamento de Chiquimula, y se encuentra ubicado en el centro del mismo. Tiene un área aproximada de 90 Km², con una población aproximada de 12,500 habitantes actualmente. (Díaz, 2014)

Debido a que la tasa de deforestación nacional es de 1.7% anual, denotando una alta presión sobre los recursos boscosos de la región, considerando que la cobertura, conforme el tiempo va disminuyendo en gran cantidad. (Díaz, 2014)

Bajo estas condiciones las plantaciones forestales son una alternativa que ayuda a recuperar la masa boscosa del país; y en este caso principalmente al departamento de Chiquimula, donde se encuentra la mayor parte de la etnia Ch'orti', la cual se busca beneficiar a través de la presente propuesta de proyecto, así propiciar el manejo sostenible, para lo cual es necesario contar con asistencia técnica.

Así mismo para el desarrollo sostenible es indispensable identificar y establecer un mercado atractivo para el producto que se generará de dicho manejo, en este caso “leña”. Además cabe mencionar que el mismo enfoque de sondeo rápido contemplado para el área rural, también se considerará en el casco urbano del municipio de San Juan Ermita, con el propósito de estimar la demanda de leña que hay en dicho municipio.

3.4.1 Definición del producto.

Lo que se pretende ofrecer en la Aldea Minas Abajo, del municipio de San Juan Ermita del Departamento de Chiquimula, a través de la implementación de sistemas agroforestales (cercas vivas e hileras dentro del área - Sistema Agroforestal Cultivo en Callejones -) es la producción de su propia leña para consumo doméstico o bien producir cierto excedente para ser comercializado, logrando a través de ello satisfacer las necesidades energéticas de las familias, reducir la presión que se ejerce hacia los bosque naturales y finalmente obtener un beneficio económico con la venta del excedente de leña.

Además de lo anterior, se persigue con el presente proyecto que las familias obtengan un beneficio adicional ingresando sus parcelas al programa PINPEP (Programa de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal).

3.4.2 Análisis de la demanda.

En el municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, se demanda leña principalmente para la cocción de alimentos, calentar agua, o para hacer trabajos de artesanía de jarca o barro. De acuerdo a lo anterior se estima que cada familia de la zona utiliza un aproximado de 0,14 m³ de leña al día para cocinar los tres tiempos con estufas tradicionales, donde mensualmente cada familia consume 4.2m³ y anualmente 50.4 m³.

La aldea Minas Abajo de dicho municipio cuenta con un aproximado de 120 viviendas, donde basado en los datos expuestos anteriormente, dicha comunidad rural tiene una demanda de consumo de leña 6,048m³ de leña anualmente. (Díaz, 2014)

Cabe también mencionar que la mayoría de la población recolecta leña directamente de los bosques naturales, en terrenos propios o de vecinos y en un menor grado lo hacen en plantaciones forestales y terrenos baldíos; también se da en algunos casos la compra la leña por parte de algunos comunitarios que no cuentan con fondos para recolectar dicho producto energético.

3.4.3 Análisis de la oferta.

En el municipio de San Juan Ermita, Chiquimula; el 87% de los suelos son de vocación forestal y cuentan con una mínima cobertura en la misma, además no se reporta productividad en el sector, seguramente por la escasez de bosque en el municipio. (Díaz, 2014).

La cobertura forestal con la que cuenta la Aldea Minas Abajo del municipio ya mencionado, es relativamente baja, para satisfacer la demanda de las 120 familias de dicha aldea, ya que es tanta la presión energética que se ejerce en los bosques naturales, que el recurso cada vez es más escaso.

Por lo mencionado anteriormente, donde se refleja que la demanda es mayor que la oferta, se presenta la alternativa del presente proyecto de sistemas agroforestales con incentivos energéticos, considerando que muchas de las familias de la aldea en mención, por cubrir sus necesidades están degradando y perdiendo los bosques naturales que trae consecuencias de pérdida de suelo, agua y a la vez aumenta su vulnerabilidad a desastres naturales.

3.4.4 Análisis de precio.

Según datos obtenidos a través de una entrevista informal con un habitante de la aldea, se obtuvo que una carga de leña rajada tiene un precio de Q30.00, y una carga de leña

rolliza cuesta Q.25.00, también muchas personas compran la picopada de leña que se cotiza entre los Q.275.00 y Q.350.00, puesta en los hogares, una picopada rinde aproximadamente 10 cargas de leña de 10 docenas.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1 Introducción.

Un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, lo que además admite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas. Este análisis identifica los equipos, la maquinaria, las materias primas y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita.

Es aquel que presenta la determinación del tamaño óptimo, determinación de la localización óptima, ingeniería del proyecto y análisis organizativo y administrativo. Los aspectos que se relacionan con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos y las inversiones que deberán efectuarse a la hora de implementar un proyecto.

Por lo tanto el Proyecto piloto de *“Implementación de Sistemas Agroforestales (cercas vivas y el sistemas taungya), con Especies de Aripin y Madre Cacao, con Fines Productivos de Leña en la Aldea Minas Abajo, San Juan Ermita, Chiquimula”*, se someterá a un estudio técnico, con el propósito de obtener información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes y así conocer la viabilidad técnica del proyecto para su ejecución.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo general.

Determinar la viabilidad técnica de implementar proyectos basados en Sistemas Agroforestales en la Aldea Minas Abajo, bajo el enfoque del manejo sostenible con especies de Aripin (*Caesalpinia Velutina*) y Madre Cacao (*Gliricidia Sepium*).

4.2.2 Objetivo específico.

Proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación del manejo sostenible de plantaciones forestales de Aripin y Madre Cacao.

4.3 Tamaño del proyecto.

Debido a que las personas que van hacer beneficiadas con la donación de plantas forestales producidas por ASORECH cuentan con poca extensión de tierra; y según intereses de la Asociación Regional Campesina Ch'orti' –ASORECH- necesitan conocer que cantidad de leña por hectárea puede ser producida bajo el esquema de los sistemas agroforestales, por ello el proyecto va enfocado en el costo y beneficio que se obtiene de 1ha con plantaciones forestales con fines energéticos.

Para las cercas vivas se comprarán 330 plantas de Aripin, estimando un 10% de perdida, ya que se utilizaran 300 plantas para la siembra, donde el distanciamiento entre cada planta será de 1.5 m. En las hileras dentro del área conocido como sistemas Taungya se comprarán 844 plantas de madre Cacao estimando un 10% de perdida ,ya que se utilizarán 768 plantas ya que se trabajara con 12 hileras con distanciamiento entre hilera de 8 m y entre planta 1.5

4.4 Localización del proyecto.

El proyecto se realizará en la aldea Minas Abajo del municipio de San Juan Ermita del departamento de Chiquimula, geográficamente la parcela donde se realizara el proyecto se encuentra localizado en las coordenadas, latitud: 23°66'71" y longitud:16°34'30" a una altura de 905 msnm.

4.5 Ingeniería del proyecto.

4.5.1 Selección del sitio de plantación.

Es el primer paso para el establecimiento de un sistema agroforestal, hay que tomar en consideración tanto los requerimientos ambientales de las especies puesto que en eso se basan su calidad, tasa de crecimiento y de rendimientos en la calidad climática y edáfica del terreno. (Anexo 1)

Cuadro 1. Requerimientos ambientales de las especies en evaluación.

Requerimiento Ambiental	Caesalipinia Velutina (Aripin)	Gliricidia Sepium (Madre Cacao)
Temperatura	24-28°C	22-27°C
precipitación	1000-2000 mm	500-1000 mm
déficit hídrico	6 a 7 meses	5 meses
altitud	50-1000 msnm	50-900 msnm
zonas de vida	bosque tropical , monte espinoso	bosque tropical
suelos	Poco profundos, calcáreo y salinos, suelos pedregosos.	Calcáreos, franco-arenosos, pedregosos.

Fuente: CATIE, 1990.

Basándose en los requerimientos climáticos y edáficos de las especies a producir, se identificó que la aldea Minas Abajo del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, cuenta con todos los requerimiento ambientales necesarios para una buena producción de las plantas de las dos especies, ya que el área maneja una temperatura media promedio de 25.5 °C y una precipitación promedio de 50 -1000 mm.

4.5.2 Obtención de las plantas.

Las plantas se obtendrán en un vivero forestal, siempre y cuando ésta cuenten con las condiciones ambientales para ser trasplantas en el campo, que tengan de 20 a 30 cm de altura , un tallo fuerte y que estén libres de plagas o enfermedades, en este caso la asociación regional campesina Ch'orti' produjo las plantas, donde las semillas fueron

seleccionadas y sometidas al procedimiento de selección y escarificación, para extraer toda aquella semilla no fértil y a la vez aumentar el porcentaje de germinación .

4.5.3 Preparación y trazado del terreno.

La preparación del terreno, para una plantación cuyo objetivo es la producción de leña, y postes, consiste en la eliminación de toda la vegetación existente (malezas y arbustos), para evitar la competencia por agua, luz y nutrientes durante la primera fases de crecimiento, esta preparación se realiza un mes antes de la plantación.

La especie de Aripin será sembrada en un sistema de cerca vivas, específicamente en un área de 1ha, teniendo como perímetro 400 mt con un distanciamiento entre cada planta de 1.5 m, donde se plantará un total de 300 plantas, estimando un 10 % pérdida, lo cual se procederá a replantar posteriormente, siendo un total de 330 plantas de Aripin a adquirir en el vivero de ASORECH (Anexo 2).

Con la especie de Madre Cacao se implementará un sistema agroforestal de cultivo en callejones, donde se trazarán y plantarán 12 hileras de 100 metros de largo, con un distanciamiento de siembra entre cada hilera de 8 metros y 1.5 metros entre plantas. Para el efecto se necesitarán 768 plantas, más un estimado de pérdida del 10 %, sumando un total de 844 plantas de Madre Cacao, que deberán adquirirse en vivero. Cabe mencionar que el anterior procedimiento deberá replicarse en otras áreas del proyecto, seleccionadas por los beneficiarios.

4.5.4 Establecimiento de la plantación.

La plantación se establecerá en el inicio de la época lluviosa. Al trasplantar las plántulas al campo durante la época lluviosa se incurre en un ahorro por riego, el ahoyado debe de ser de 30x30x30 cm en la especie de Madre Cacao y 20x20x20 de Aripin. Las plantas deben de ser colocadas en el hoyo, hasta el cuello de la raíz apisonando bien la tierra a su alrededor.

4.5.5 Mantenimiento de la plantación.

Para mantener el buen funcionamiento del sistema se deben hacer actividades que velen por el bienestar de las plantas, para lograr un buen desarrollo y calidad del producto.

a. Control de malezas.

Durante el periodo de establecimiento, en los dos primeros años, se recomienda realizar dos a tres chapeas, dependiendo del crecimiento de la malezas, una vez establecida la plantación una o dos chapeas al año son suficientes. Dicho control se puede hacer en forma manual, mecánica o química, dependiendo de las condiciones del sitio, tamaño de la plantación, distanciamiento utilizado y mano de obra disponible.

b. Control de plagas y enfermedades.

Monitorear las plantaciones, ya que por el transporte de la planta y el cambio de clima tiende a estresarse y por lo tanto se vuelve vulnerable a plagas o enfermedades, pero también este monitoreo debe realizarse una vez al año después que la plantación este establecida, con el propósito de un medio de prevención para evitar cualquier daño a la planta que afecte su buen desarrollo.

c. Podas.

Las podas se realizaran al tercer, año en las especies de Aripin y Madre Cacao, con el fin de aprovechar la leña producida de las copas de los árboles de los sistemas agroforestales establecidos, las podas de aprovechamiento energético se realizaran cada dos años.

d. Rondas.

Es una franja de 4 metros de ancho, que se realiza alrededor del área, para evitar que el fuego se salga de donde es la quema. Por lo tanto la ronda corta fuego se debe realizar una vez al año para evitar el incendio de los sistemas agroforestales establecidos.

4.5.6 Producción energética.

- Producción de Aripin

Cuadro 2. Cálculos de producción de leña por hectárea

Datos	
Perímetro	400 m2
Distanciamiento entre planta	1.5 m
Consumo de leña al día por familia	0.14 m3
Volumen de copa del árbol	0.4m
Producción de leña por hectárea	
Producción total de 1 Ha	120 m3
Consumo de leña /fam/ 2 años	102 m3
Sobrante para comercializar	18 m3
1 m3 = 10 cargas	10
Total de cargas	180
Costo de 1 carga de leña rolliza	25
Total	4,500
Producción de postes por hectárea	
Plantas de Aripin	300
Producción / postes por árbol	3
Costo de poste por unidad	10
Total	Q9,000

Fuente: Elaboración propia, 2015

- **Producción Madre Cacao.**

Cuadro 3. Cálculos de producción de leña por hectárea

Datos	
Área	10,000 m ²
Distanciamiento entre hilera	8 m
Distanciamiento entre planta	1.5 m
Consumo de leña al día por familia	0.14 m ³
Volumen de copa por árbol	0.4 m
Producción de leña por hectárea	
Producción total de 1Ha	307 m ³
Consumo de leña /fam/ 2 años	102 m ³
Sobrante para comercializar	205 m ³
1 m ³ = 10 cargas	10
Total de cargas	2,050
Costo de 1 carga de leña rolliza	25
Total	51,250
Producción de postes por hectárea	
Plantas de Madre Cacao	768
Producción / postes por árbol	3
Costo de poste por unidad	10
Total	Q23,040

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.5.7 Capacitaciones agroforestales.

Con el propósito de asegurar el éxito del proyecto en la comunidad Minas Arriba del municipio de San Juan Ermita, deberá desarrollarse un plan de capacitación en sistemas agroforestales, cubriendo diversos aspectos sobre el desarrollo fenológico de las especies en el campo, como también destacar la importancia de dichos sistemas agroforestales bajo el enfoque del manejo sostenible, para aprovechar de forma permanente los recursos energéticos que estos sistemas brindan como beneficio a la comunidad y al ecosistema.

Dentro las actividades están:

- Monitoreo de plagas y enfermedades.
- Realización de rondas cortadoras de fuego, en época de verano.
- La aplicación de podas, para la obtención de recursos energéticos.

4.5.8 Seguimiento al proyecto

Al terminar los raleos y comercialización de la leña se le debe de dar un seguimiento especial a los sistemas agroforestales implementados para verificar y garantizar que las podas correspondientes se realizaron de manera adecuada y que el manejo sostenible de las plantaciones está cumpliendo con los objetivos planteados.

De igual forma se debe de motivar a los productores a que cuiden y mantengan limpias sus plantaciones, y realicen las respectivas rondas rompe fuegos que reduce el riesgo de posibles incendios forestales.

4.6 Costo del proyecto.

La implementación del proyecto de sistemas agroforestal (cercas vivas y sistema Taungya), con el propósito de obtener beneficios energéticos (leña y postes) a través de la producción de planta forestal, tiene un costo de Q 21, 028.00, lo cual incluye mano de obra, herramientas, establecimiento de las plantas y actividades como lo son capacitaciones al propietario del área donde estará establecido el sistemas agroforestal.

Cuadro 4. Cuadro de costos para establecimiento del proyecto de sistemas agroforestales en 1ha.

No	Concepto	Unidad de Md	Cantidad	Costo Unitario	Total / Año 0
1	Mano de Obra				Q 5 , 800
1.1	medicion del area	Jornal/Dia (1 Dia)	1	300	150
1.2	Limpia del terreno y preparacion	Jornal/Dia (1 Dia)	1	50	50
1.3	medicion para la siembra de las plantas	Jornal/Dia (1 Dia)	1	50	50
1.4	Ahoyado	Jornal/dia (1 Dia)	10	50	500
1.5	siembra de las plantas forestales	Jornal/dia (1 Dia)	83	50	4150
1.7	Fumigacion	Jornal/dia (1 Dia)	2	50	100
1.8	Rondas	Jornal/dia (1 Dia)	6	50	300
1.9	plateos	Jornal/dia (1 Dia)	3	50	150
1.1	Encargado del mantenimiento	Jornal/mes (1Dia)	10	50	500
2	Herramientas				Q1,615
2.1	Barra	unidad	2	350	700
2.2	machete	unidad	2	150	300
2.3	saca tierra	unidad	1	250	250
2.4	canasta de plastico	unidad	10	30	300
2.5	Metro	unidad	1	65	65
3	Establecimineto de plantaciones				Q 2 ,161
3.1	planta forestal (Aripin)	unidad	1.5	330	495
3.2	planta forestal (Madre Cacao)	unidad	1.5	844	1266
3.3	transporte de la planta	flete	1	400	400
4	Actividades				Q450
4.1	monitoreos en la plantacion forestal	servicio tecnico	2	50	100
4.2	Instalacion de Rotulo	unidad	1	100	100
4.3	capacitaciones de manejo forestal	servicio tecnico	5	50	250
TOTAL					Q15,440

Fuente: Elaboración propia, 2015.

4.7 Estudio de impacto ambiental.

Los sistemas biofísicos, que de alguna manera pueden ser afectados como consecuencia del desarrollo del proyecto de implementación de un sistema agroforestal, son analizados y evaluados a continuación, para luego proceder a considerar medidas preventivas y de mitigación respectivas, que tiendan a minimizar los impactos identificados en los límites máximos permisibles.

La evaluación de los impactos ocasionados por actividades a desarrollar en el proyecto de implementación de un sistema agroforestal demostrativo en la aldea Minas Arabajo del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula; se efectúa a través de un modelo general, diseñado para el estudio de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en una matriz de causa – efecto, la cual fue diseñada por Leopold et al (1971). Se presenta una adaptación de la matriz de impactos, en la cual se analizan y valorizan las alteraciones identificadas en capítulos anteriores

4.7.1 Matriz de leopold.

En la matriz de Leopold que se presenta a continuación se identifican las principales actividades que podrían influir en el medio ambiente, siendo los siguientes componentes: Medio físico (suelo, agua, atmósfera), Medio biótico (flora y fauna), Medio socioeconómico y cultural y Medio estético (Paisaje). Para cada uno de los factores ambientales se cuantificaron los impactos individuales por medio de números:

- Descripción de Símbolos:
 - + 2 > impacto significativo:
 - 2 > impacto adverso significativo
 - +1 < Impacto benéfico significativo
 - 1 < impacto adverso significativo
 - 0 = Impacto neutro (No existe impacto).

Cuadro 5: Matriz de Leopoldo, para el análisis de impactos generados por el proyecto

MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADO										
FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES DEL PROYECTO							
			Planificación	Modificación del Régimen			Extracción de Recursos	Alteración del Suelo		EVALUACIÓN
				Reducción de Cobertura (limpieza)	Régimen Hidrológico	Reforestación (Implementación de sistema agroforestal)	Madera para postes y leña	Cultivo en Callejones	Incorporación de Biomasa	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Árboles	0	-1	0	2	2	0	2	5
		Arbustos	0	-1	0	-1	1	0	2	1
		Herbáceas	0	-1	0	-1	-1	0	0	-3
		Especies en peligro	0	0	0	0	0	0	0	0
	FAUNA	Animales terrestres	0	-1	0	2	0	0	0	1
		Pájaros	0	-1	0	2	0	-1	0	0
		Micro fauna	0	-1	0	1	0	0	0	0
		Especies en peligro	0	0	0	1	0	0	0	1
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	Recursos minerales	0	0	0	0	0	0	0	0
		Materiales de construcción	0	0	0	1	0	0	0	1
	PROCESOS	Cambio de uso	0	0	0	0	0	0	0	0
		Erosión	0	-1	1	0	0	0	0	0
		Escurrimiento	0	-1	1	0	0	0	0	0
	AGUA	Superficial	0	0	2	0	0	1	1	4
		Subterránea	0	0	2	0	0	1	1	4
	ATMOSFERA	Polvo	0	0	0	0	0	0	0	0
		Gases	0	0	0	0	0	0	0	0
		Olores	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ruido	0	0	0	0	0	0	0	0
FACTORES CULTURALES	RECREO	instalaciones de recreo	0	0	0	0	0		0	
ESTATUS CULTURAL	Salud y seguridad		-1	-1	1	1	1	1	3	
	Empleo y mano de obra		2	2	2	1	2	1	2	12
EVALUACIÓN			1	-7	9	9	5	3	9	29

Fuente: Elaboración propia , 2015

4.7.2 Evaluación de las alteraciones del medio biofísico:

La presente Matriz Modificada de Leopold relativa a la evaluación y valoración de los impactos ambientales del Proyecto Agroforestal, en cuanto a los valores biofísicos, se identificaron por una parte impactos negativos y positivos que repercuten en el suelo, el agua, en la flora y en la fauna, los cuales son valorados en relación a su importancia y magnitud.

Su valoración comprendió el análisis de las actividades contra el medio biofísico del área a modificar, resultando impactos negativos en el suelo y en el agua, que participan en el proceso de erosión del suelo en las primeras etapas de la implementación del sistema agroforestal, cuando el suelo está desprovisto de cobertura forestal expuesto a condiciones climáticas como lluvia y aire.

En la flora los impactos son positivos, pues se proveerá de cobertura forestal áreas que anteriormente estaban cubiertas por malezas y arbustos, que a pesar de cumplir una función ecológica, no contribuían significativamente a la sostenibilidad del ecosistema local.

4.7.3 Evaluación de las alteraciones al medio socioeconómico

La ejecución del proyecto trae como consecuencia impactos positivos que potencializarán el uso de la tierra, ya que en las condiciones actuales se puede calificar que técnicamente el área con cobertura forestal de tipo energético en las áreas dedicadas a la producción agrícola de la comunidad Minas Abajo el municipio de San Juan Ermita, se encuentran con una producción y productividad en materia de bosque energético tendiente a cero, dadas las condiciones de sistemas de cultivos anuales en limpio (maíz y frijol) que se desarrollan en el lugar.

Debe tomarse en cuenta también, el efecto demostrativo que puede significar el aprovechamiento y manejo sostenido del recurso forestal energético que el presente proyecto representará para la comunidad, independiente al beneficio que obtendrá el

recurso suelo en su fertilidad, mediante la incorporación de biomasa producto de las podas de manejo forestal que se la darán al sistema agroforestal en mención.

También es de importancia mencionar el impacto positivo que se obtendrá con el proyecto, al disminuir la presión sobre los bosques naturales cercanos a la comunidad al reducirse la extracción de leña y madera para poste.

4.7.4 Medidas preventivas y de mitigación:

La prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados y evaluados, los cuales se derivan por efecto de la ejecución de las actividades que comprende la fase de aprovechamiento forestal (extracción de poste y leña cuando el sistema agroforestal se encuentre en su fase productiva), tienden por objeto reducir o mitigar el efecto de los impactos negativos identificados y evaluados, sin embargo, como se estableció, los impactos son poco significativos por ser impactos temporales y reversibles.

El efecto temporal de los impactos identificados, estos tienen efectos indirectos los cuales están en función del régimen productivo local y de las características ecosistemas de la zona en relación a los sistemas hídrico y edáfico.

En cuanto a la reversibilidad de los impactos, esta característica está en función de la efectividad en la dinámica del sistema agroforestal a implementar, mantenimiento y protección del mismo, basados en el hecho que éste consistirá en un proceso dinámico y efectivo de acuerdo al análisis financiero obtenido.

A continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigación, que técnica y económicamente son factibles aplicar, durante la ejecución de las actividades que conlleva el sistema agroforestal a implementar.

Cuadro 6. Medidas preventivas y de mitigación, identificadas para las actividades de implementación y aprovechamiento del Sistema Agroforestal (Cercas Vivas y Cultivo en Callejones).

<i>Fase de Alteración</i>	<i>Posibles Indicadores</i>	<i>Medidas Preventivas y Mitigadoras</i>
Aprovechamiento: Remoción malezas, arbustos y rastrojo.	- Material vegetativo y restos de cosecha no degradados que puedan interferir en el desarrollo fenológico de las especies forestales a establecer como parte del sistema agroforestal a implementar.	- Evitar la remoción de especies de importancia forestal y cultivos si ya están establecidos. - Reincorporar la materia orgánica removida en otras áreas dentro del polígono, con el propósito de mantener la fertilidad del mismo y evitar favorecer la escorrentía y erosión.
Ahoyado	Aumento de suelo suelto y disperso.	Colocar el suelo sobrante extraído del ahoyado y ploteo realizado al momento de la siembra de las especies forestales (Aripin y Madrecacao), en lugares que requieran protección para la erosión.
Corta de árboles y arbustos que puedan entrar en competencia con el sistema agroforestal a implementar.	Reducción temporal de la densidad de cobertura forestal del lugar.	Siembra de árboles como parte del sistema agroforestal (cercas vivas y cultivo en callejones).
Podas	Beneficios Socio ambientales (Postes y leña para uso doméstico)	Manejo para la sostenibilidad del proyecto e incorporación de biomasa al suelo para mejorar la fertilidad del mismo.
Aumento de actividades económicas.	Beneficios económicos (Mano de obra generada, incentivos forestales a obtener con el	No requiere de medidas de mitigación.

	proyecto (PIMPEP) y venta de excedente de poste y leña.	
-Reforestación (Implementación del sistema agroforestal). - Preparación del sitio - Plateo - Limpias - Control de plagas y enfermedades - Podas de manejo - Aumento de actividades económicas	- Corte de malezas - Eliminación de residuos - Remoción del suelo - Control de malezas - Eliminación de árboles y arbustos que pueden interferir con el sistema agroforestal - Beneficios económicos	- Post aprovechamiento - Capacitación a beneficiarios del proyecto - Manejo y mantenimiento del sistema agroforestal (Cercas vivas y cultivo en callejones) - Control de plagas y enfermedades - Sin medida de mitigación.

Fuente: Elaboración, propia 2015.

4.8 Cronograma de actividades

Cuadro 7. Cronogramas de actividades del proyecto

No	Actividad	Año 0						Año 1				Año 2				Año 3				
		JN	JL	Ag	sep	Oc	No	My	JN	JL	Ag	My	JN	JL	Ag	Ab	My	JN	JL	Ag
1	Limpia del área																			
2	trazado del terreno																			
3	ahoyado																			
4	siembra de la planta																			
5	control de plagas y enfermedades																			
6	plateos																			
7	rondas corta fuego																			
8	podas																			
9	capacitaciones para el manejo de sistemas agroforestales																			

Fuente: Elaboración propia, 2015.

5. EVALUACIÓN FINANCIERA

5.1 Introducción.

La evaluación financiera es importante pues permite determinar con claridad si el proyecto de inversión generará o no los recursos suficientes que justifiquen el sacrificio que se hace al privarse del consumo en el presente. La etapa de evaluación comprende el proceso de medición de la rentabilidad del proyecto. La decisión de la inversión viene a ser la más delicada porque compromete grandes recursos, y al mismo tiempo puede significar el éxito o fracaso de la inversión.

En el presente estudio se realizó el análisis de relación beneficio-costos del Proyecto “Establecimiento de sistemas agroforestales con especies de Aripin y Madre Cacao con Manejo sostenible, con fines productivos de leña a través de raleos y podas para las para la Aldea Minas Abajo del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula”; así como un análisis de sensibilización del proyecto.

5.2 OBJETIVOS.

5.2.1 Objetivo general.

Determinar la rentabilidad del proyecto “Establecimiento de sistemas agroforestales con especies de Aripin y Madre Cacao con Manejo sostenible, con fines productivos de leña a través de raleos y podas para las para la Aldea Minas Abajo del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula”.

5.2.2 Objetivo específico.

- Realizar un análisis beneficio-costos del proyecto.

5.3. Evaluación financiera del proyecto.

La evaluación financiera se basó en el costo y beneficio que trae el establecimiento de sistemas agroforestales, tales como cerca vivas y sistemas Taungya, específicamente

en una hectárea. Puesto que conocer su rentabilidad es de suma importancia antes de iniciar labores productivas, principalmente con personas de escasos recursos económicos.

El presente proyecto tendrá un costo inicial de Q21.028.00 debido que el mismo para su implementación requerirá de la inclusión de mano de obra durante las diferentes etapas de desarrollo fenológico de las plantas, herramientas, y otros insumos como materiales a utilizar. Durante el primer año los sistemas agroforestales a implementar tendrán un beneficio económico por parte del programa de PINPEP (Programa de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal) y a partir del segundo y tercer año los ingresos económicos provendrán producto de la producción de leña, como parte de la sostenibilidad del mismo.

Cuadro 8.Evaluación financiera de costos y beneficios del proyecto.

Concepto	0	1	2	3	4	5	6
Mano de obra	Q 16,802.00	Q11,715.12	Q 12,418.03	Q 13,163.11	Q 13,952.90	Q 14,790.07	Q 15,677.47
medicion del area	Q 300.00						
Limpia del terreno y preparacion	Q 600.00						
medicion para la siembra de las plantas	Q 100.00						
Ahoyado	Q 500.00						
siembra de las plantas forestales	Q 4,150.00						
Fumigacion	Q 100.00						
Rondas	Q 300.00	Q 318.00	Q 337.08	Q 357.30	Q 378.74	Q 401.47	Q 425.56
plateos	Q 4,752.00	Q 5,037.12	Q 5,339.35	Q 5,659.71	Q 5,999.29	Q 6,359.25	Q 6,740.80
Encargado del mantenimiento	Q 6,000.00	Q 6,360.00	Q 6,741.60	Q 7,146.10	Q 7,574.86	Q 8,029.35	Q 8,511.11
Herramientas	Q 1,615.00						
Barra	Q 700.00						
Machete	Q 300.00						
Saca tierra	Q 250.00						
Canasta de plastico	Q 300.00						
Metro	Q 65.00						
Establecimineto de plantaciones	Q 2,161.00						
planta forestal (Aripin)	Q 495.00						
planta forestal (Madre Cacao)	Q 1,266.00						
transporte de la planta	Q 400.00						
Insumos		Q 925.00	Q 980.50	Q 1,039.33	Q 1,101.69	Q 1,167.79	Q 1,237.86
Alimentacion		Q 125.00	Q 132.50	Q 140.45	Q 148.88	Q 157.81	Q 167.28
Combustible		Q 800.00	Q 848.00	Q 898.88	Q 952.81	Q 1,009.98	Q 1,070.58
Actividades	Q 450.00						
monitoreos en la plantacion forestal	Q 100.00						
Instalacion de Rotulo	Q 100.00						
capacitaciones de manejo forestal	Q 250.00						
COSTOS TOTALES	Q 21,028.00	Q12,640.12	Q 13,398.53	Q 14,202.44	Q 15,054.59	Q 15,957.86	Q 16,915.33
Ingresos		Q 3,690.00	Q 74,767.50	Q 31,328.00	Q 1,035.00	Q 117,254.07	Q 36,325.48
Pago incentivos PINPEP		Q 3,690.00	Q 1,548.00	Q 1,328.00	Q 1,035.00	Q 961.00	Q 595.00
produccion leña aripin				Q 30,000.00			Q 35,730.48
produccion postes aripin							
produccion leña madre cacao			Q 73,219.50			Q 87,205.60	
produccion postes madre cacao						Q 29,087.47	
Utilidad bruta	Q (21,028.00)	Q (8,950.12)	Q 61,368.97	Q 17,125.56	Q (14,019.59)	Q 101,296.20	Q 19,410.15
ISR (31%)		Q (2,774.54)	Q 19,024.38	Q 5,308.92	Q (4,346.07)	Q 31,401.82	Q 6,017.15
Utilidad neta		Q (6,175.58)	Q 42,344.59	Q 11,816.64	Q (9,673.51)	Q 69,894.38	Q 13,393.00
FLUJO DE EFECTIVO	Q (21,028.00)	Q (6,175.58)	Q 42,344.59	Q 11,816.64	Q (9,673.51)	Q 69,894.38	Q 13,393.00
Ingresos Totales descontados		Q 3,481.13	Q 66,542.81	Q 26,303.59	Q 819.82	Q 87,619.06	Q 25,608.03
Costos totales descontados		Q11,924.64	Q 11,924.64	Q 11,924.64	Q 11,924.64	Q 11,924.64	Q 11,924.64

Cuadro 9.Evaluación financiera de costos y beneficios del proyecto.

No.	Concepto	7	8	9	10	11
1	Mano de obra	Q 16,618.12	Q 17,615.21	Q 18,672.12	Q 19,792.45	Q 20,980.00
1.1	medicion del area					
1.2	Limpia del terreno y preparacion					
1.3	medicion para la siembra de las plantas					
1.4	Ahoyado					
1.5	siembra de las plantas forestales					
1.6	Fumigacion					
1.7	Rondas	Q 451.09	Q 478.15	Q 506.84	Q 537.25	Q 569.49
1.8	plateos	Q 7,145.25	Q 7,573.97	Q 8,028.40	Q 8,510.11	Q 9,020.71
1.9	Encargado del mantenimiento	Q 9,021.78	Q 9,563.09	Q 10,136.87	Q 10,745.09	Q 11,389.79
2	Herramientas					
2.1	Barra					
2.2	Machete					
2.3	Saca tierra					
2.4	Canasta de plastico					
2.5	Metro					
3	Establecimineto de plantaciones					
3.1	planta forestal (Aripin)					
3.2	planta forestal (Madre Cacao)					
3.3	transporte de la planta					
4	Insumos	Q 1,312.13	Q 1,390.86	Q 1,474.31	Q 1,562.77	Q 1,656.53
4.1	Alimentacion	Q 177.31	Q 187.95	Q 199.23	Q 211.18	Q 223.86
4.2	Combustible	Q 1,134.82	Q 1,202.90	Q 1,275.08	Q 1,351.58	Q 1,432.68
5	Actividades					
5.1	monitoreos en la plantacion forestal					
5.2	Instalacion de Rotulo					
5.3	capacitaciones de manejo forestal					
6	COSTOS TOTALES	Q 17,930.25	Q 19,006.07	Q 20,146.43	Q 21,355.22	Q 22,636.53
7	Ingresos	Q 12,766.67	Q 103,863.26	Q 42,555.57	Q 38,925.60	Q 123,702.80
7.1	Pago incentivos PINPEP					
7.2	produccion leña aripin			Q 42,555.57		
7.3	produccion postes aripin	Q 12,766.67				
7.4	produccion leña madre cacao		Q 103,863.26			Q 123,702.80
7.5	produccion postes madre cacao				Q 38,925.60	
8	Utilidad bruta	Q (5,163.58)	Q 84,857.19	Q 22,409.14	Q 17,570.38	Q 101,066.27
	ISR (31%)	Q (1,600.71)	Q 26,305.73	Q 6,946.83	Q 5,446.82	Q 31,330.55
9	Utilidad neta	Q (3,562.87)	Q 58,551.46	Q 15,462.31	Q 12,123.56	Q 69,735.73
10	FLUJO DE EFECTIVO	Q (3,562.87)	Q 58,551.46	Q 15,462.31	Q 12,123.56	Q 69,735.73
11	Ingresos Totales descontados	Q 8,490.57	Q 65,165.09	Q 25,188.58	Q 21,735.85	Q 65,165.09
12	Costos totales descontados	Q 11,924.64	Q 11,924.64	Q 11,924.64	Q 11,924.64	Q 11,924.64

Fuente: Elaboración propia, 2015.

5.4 Resultados de la evaluación financiera

Cuadro 10. Indicadores económicos del proyecto.

Suma FNED	Q 131,171.06
TREMA (TD)	6%
VAN	Q152,628.78
TIR	65%
Relacion Beneficio Costo (RCB)	2.60

Fuente: elaboración propia.

Costos Totales Descontados	21028	11924.64151	11924.64151	11924.64151	11924.64151	11924.64151	11924.64151
Ingresos Totales Descontados	0	3481.132075	66542.80883	26303.5929	819.8169415	87619.0585	25608.03001
Suma Costos Totales Descontados	152199.0566						
Suma Ingresos Totales Descontados	396119.6215						
Relación Beneficio/Costo	2.602641766						

Según los resultados de los indicadores obtenidos en la evaluación financiera. Ya que el Valor Presente Neto VAN es mayor a cero, Tasa de Interna de Retorno TIR (65%) es mayor que la tasa mínima aceptable de retorno TREMA (6 %) y la Relación Beneficio Costo B/C es mayor que uno; de acuerdo con estos indicadores se determina que el proyecto es aceptable para su futura ejecución, puesto que el mejor indicador para decidir que un proyecto debe llevarse a cabo es el VAN, porque por medio de este cual es el beneficio neto que se obtendrá.

CONCLUSIONES

1. A través de la evaluación financiera se obtuvieron los siguientes indicadores , por medio de los cuales se determina que tan factible es la ejecución del proyecto ,TREMA 6%, TRI 65 % , VAN Q 152,628.78 , RCB 2.60.
2. Debido a que dicho proyecto es de beneficio social, se utilizó una tasa de descuento del 6%, tomando como referencia la inflación de los últimos cinco años del banco de Guatemala.
3. En la evaluación financiera se pudo constatar que la relación beneficio-costos para este proyecto es de 1.75, por lo tanto es mayor a 1, donde nos dice que el proyecto es aceptable para ejecutarlo.
4. Tasa de Interna de Retorno (TIR) es mayor que la tasa mínima aceptable de retorno (TREMA), lo que significa que el proyecto es rentable ya que se recupera la inversión al igual que el beneficio económico que se obtiene.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la ejecución del proyecto ya que según los resultados obtenidos de la evaluación financiera es rentable tanto para el beneficio económico de las familias, como también el benéfico ambiental que se genera al implementar los sistemas agroforestales.
2. Para garantizar el éxito del proyecto se debe de capacitar a los productores sobre la aplicación de raleos y podas; y los productores deberán de estar comprometidos con el proyecto, ya que ellos serán los encargados de darle el mantenimiento necesario a la plantación.
3. Incentivar a personas que cuente con extensiones de tierras con vocación forestal a establecer sistemas agroforestales, para que tengan un beneficio económico tanto de ahorro como de ingresos. al igual que contribuyan con el medio ambiente , disminuyendo la presión sobre los bosques naturales por la obtención de recursos energéticos,

BIBLIOGRAFIA

1. BANGUAT (Banco de Guatemala); URL (Universidad Rafael Landívar, GT); IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT). 2009. Cuenta Integrada de Energía y Emisiones, CIEE. Guatemala. 22 p. (Serie divulgativa no. 6)
2. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 1992. Programa de producción y desarrollo agropecuario sostenido en área de producción forestal y agroforestal, Turrialba, Costa Rica, 1992, *Caesalpinia Velutina* (Britton & Rose) Standely, especie de árbol de uso múltiple en América Central. Costa Rica. p. 33, 39.
3. _____. 1991. Programa de producción y desarrollo agropecuario sostenido en área de producción forestal y agroforestal, Turrialba, Costa Rica, 1991, *Gliricidia Sepium* (Jacquin) Kunth Ex Walpers, especie de árbol de usos múltiple en América Central. Costa Rica. p. 55, 68.
4. Díaz Díaz, LM. 2014. Elaboración de estufas amigables con el medio ambiente en la parte alta de la microcuenca del río Carcaj, en el Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, 2014. Informe EPS. Ing. GAL. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. p. 6-8.
5. IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT); URL (Universidad Rafael Landívar, GT). 2009. Perfil ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo. Guatemala, URL. 320 p.

6. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2011. Reglamento de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal. Guatemala. 12 p.
7. Osorio Menéndez, BE. 2013. Propuesta de proyecto: manejo silvicultura sostenible de plantaciones forestales de pino y ciprés, con fines productivos de leña a través de raleos y podas para las comunidades del Durazno, Limar, Plan de Guineo y el Barrial, perteneciente a la parte alta de la Montaña el Gigante , Chiquimula , 2013. Informe EPS. Ing. GAL. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. p. 1, 6, 9, 10, 13, 17.
8. Paiz Girón, IE. 2006. Análisis jurídico del marco ambiental de los bosques guatemaltecos y de las principales causas que provocan su deforestación. Tesis Lic. Cc. J.S. Guatemala, USAC. p.1, 2, 7,11.