

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
DESARROLLADAS EN LA ASOCIACIÓN REGIONAL CAMPESINA CHORTÍ
(ASORECH), UBICADA EN EL MUNICIPIO DE QUEZALTEPEQUE
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2013.**

KAREN MICHELLE MARTÍNEZ FIGUEROA

GUATEMALA, CHIQUIMULA, AGOSTO DE 2013



ÍNDICE

Contenido	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específicos	2
3. DIAGNÓSTICO DE LA ASOCIACIÓN REGIONAL CAMPESINA CHO'RTÍ ASORECH- DEL MUNICIPIO DE QUEZALTEPEQUE, CHIQUIMULA.	3
3.1 Descripción de la Asociación Regional Campesina Cho'rtí –ASORECH-	3
3.1.1 <i>Historia</i>	3
3.1.2 <i>Ubicación de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí – ASORECH–</i>	4
3.1.3 <i>Estructura Administrativa de la Asociación Regional Campesina Cho'rtí- ASORECH-</i>	4
3.2 Caracterización Socioeconómica	7
3.2.1 <i>Área de Influencia de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí'- ASORECH-</i>	7
3.2.2 <i>Población general y beneficiarios</i>	7
3.2.3 <i>Índice de desarrollo humano IDH del municipio de Quezaltepeque</i>	9
3.2.4 <i>Fuentes de trabajo</i>	12
3.2.5 <i>Infraestructura y servicios básicos del municipio de Quezaltepeque</i>	14
3.3 Descripción del ambiente físico y biótico	17
3.4 Identificación de problemas ambientales	25
3.4.1 <i>Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí' –ASORECH-</i>	25
3.4.2 <i>Estrategias identificadas a partir del análisis FODA realizado en la Asociación Regional Campesina Ch'ortí –ASORECH-</i>	26
3.4.3 <i>Problemas ambientales de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí - ASORECH-</i>	28
3.4.4 <i>Principales impactos ambientales de la Unidad</i>	28
4. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN LA ASOCIACIÓN REGIONAL CAMPESINA CH'ORTÍ'-ASORECH-	30
4.1 Fortalecimiento de las capacidades de autogestión de los Comités Comunitarios de agua para el manejo integral del Recurso Hídrico.	30
4.2 Evaluación Socio-ambiental del Área de restauración forestal en el Cerro las Palomas del municipio de San Jacinto, Chiquimula.	35
4.3 Monitoreo de la calidad del agua en la Cuenca del Río Grande.	38

4.4 Recolección, actualización y análisis de la información climática de la región Chortí.	41
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS	51
APENDICE	58

INTRODUCCIÓN

La Asociación Regional Campesina Ch'ortí - ASORECH, surgió con el fin de contribuir a la superación de sus asociados y de los pobladores del área rural de Zacapa y Chiquimula.

La Asociación Regional Campesina Ch'ortí –ASORECH- es una organización no gubernamental que tiene como objetivo principal mejorar la calidad de vida de la población rural principalmente de la región Ch'ortí', realizando programas y proyectos para beneficio de la sociedad y del medio ambiente, logrando convertir las crisis en oportunidades, optimizando sus recursos, y atrayendo las inversiones a su región; lo cual es de mucha importancia porque contribuyen a tener un equilibrio hombre-naturaleza, a la vez que se fortalece la capacidad de autogestión y el emprendimiento de las comunidades.

La ASORECH ha sido un factor determinante para que estos municipios, que anteriormente se encontraban con serios problemas, hagan de su región un lugar sumamente productivo, donde todos sus habitantes puedan aprovechar sus recursos y a la vez mantenerlos para las futuras generaciones; cabe destacar que, ASORECH, también busca integrar a las comunidades de la región Ch'ortí' a un desarrollo integral, promoviendo la participación femenina en los proyectos, para fomentar la equidad de género como uno de los pilares para lograr el desarrollo deseado.

Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado el objetivo es contribuir y participar activamente en el desarrollo de las actividades de gestión ambiental de ASORECH y así contribuir con ellos al desarrollo integral y sustentable de la región Ch'ortí', por medio del fortalecimiento de los comités comunitarios de agua y una evaluación ambiental en el cerro las Palomas del municipio de San Jacinto.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Contribuir y participar activamente en el desarrollo de las actividades de Gestión Ambiental de la Asociación Regional Campesina ch'ortí'-ASORECH- , para contribuir al desarrollo integral y sustentable de la región Ch'ortí'.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar el Diagnóstico Ambiental que permita el análisis de los factores externos e internos y la problemática ambiental de la unidad de práctica.
- Planificar y ejecutar actividades con base al diagnóstico y al plan de trabajo de la unidad, para contribuir a la solución de la problemática ambiental.
- Elaborar el proyecto ambiental a nivel de pre-factibilidad, que permita abordar una problemática o potencialidad en beneficio de los habitantes de la región Ch'ortí'.

3. DIAGNÓSTICO DE LA ASOCIACIÓN REGIONAL CAMPESINA CHO'RTÍ ASORECH- DEL MUNICIPIO DE QUEZALTEPEQUE, CHIQUIMULA.

3.1 Descripción de la Asociación Regional Campesina Cho'rtí –ASORECH-

3.1.1 Historia

En el período de 1991 a 1998 se ejecuta el proyecto de desarrollo rural para pequeños productores de los departamentos de Zacapa y Chiquimula- PROZACHI- con el objetivo de incrementar los ingresos económicos de los habitantes, incrementar la producción y seguridad alimentaria, así mismo el fortalecimiento de la participación organizada de los habitantes del área rural, con alrededor de 800 grupos incluidos en servicios y acciones de producción de café, granos básicos (maíz frijol) frutales y bosques. 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 8 organizaciones rurales en el nivel municipal y tres regionales, una de ellas de segundo nivel (La Asociación Regional Campesina Ch'ortí -ASORECH-) constituida el 4 de febrero de 1999.

ASORECH inició impulsando el desarrollo local en el área chortí, dándose cuenta de la importancia de la gestión ambiental dentro del proceso del desarrollo e impulso proyectos como; Proyecto de Gobernabilidad del agua, proceso de autogestión Ambiental de la Región Ch'ortí', establecimiento de Bosques energéticos con incentivos de estufas, el Manejo sostenible del Bosque el Gigante, Mejoramiento de la Disponibilidad y manejo sostenible de los recursos naturales en dos comunidades del municipio de Olopa, Manejo y reforestación en zonas de recarga Hídrica, como alternativa a la reducción de la vulnerabilidad a la sequía.

Actualmente dicha asociación ejerce la representación de toda la estructura organizativa e 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 Rio Grande de Zacapa.

3.1.2 Ubicación de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí – ASORECH –

La Asociación Regional Campesina Ch'ortí' –ASORECH-, se encuentra ubicada en la Colonia Santa Filomena, del municipio de Quezaltepeque, departamento de Chiquimula, dentro de las coordenadas delimitadas por los paralelos 14°32'30" y 14°40'24" de latitud norte y los meridianos de 89°30'00" y 89°24'24" de longitud Oeste, con una elevación de 649 msnm. Ver anexo 1.

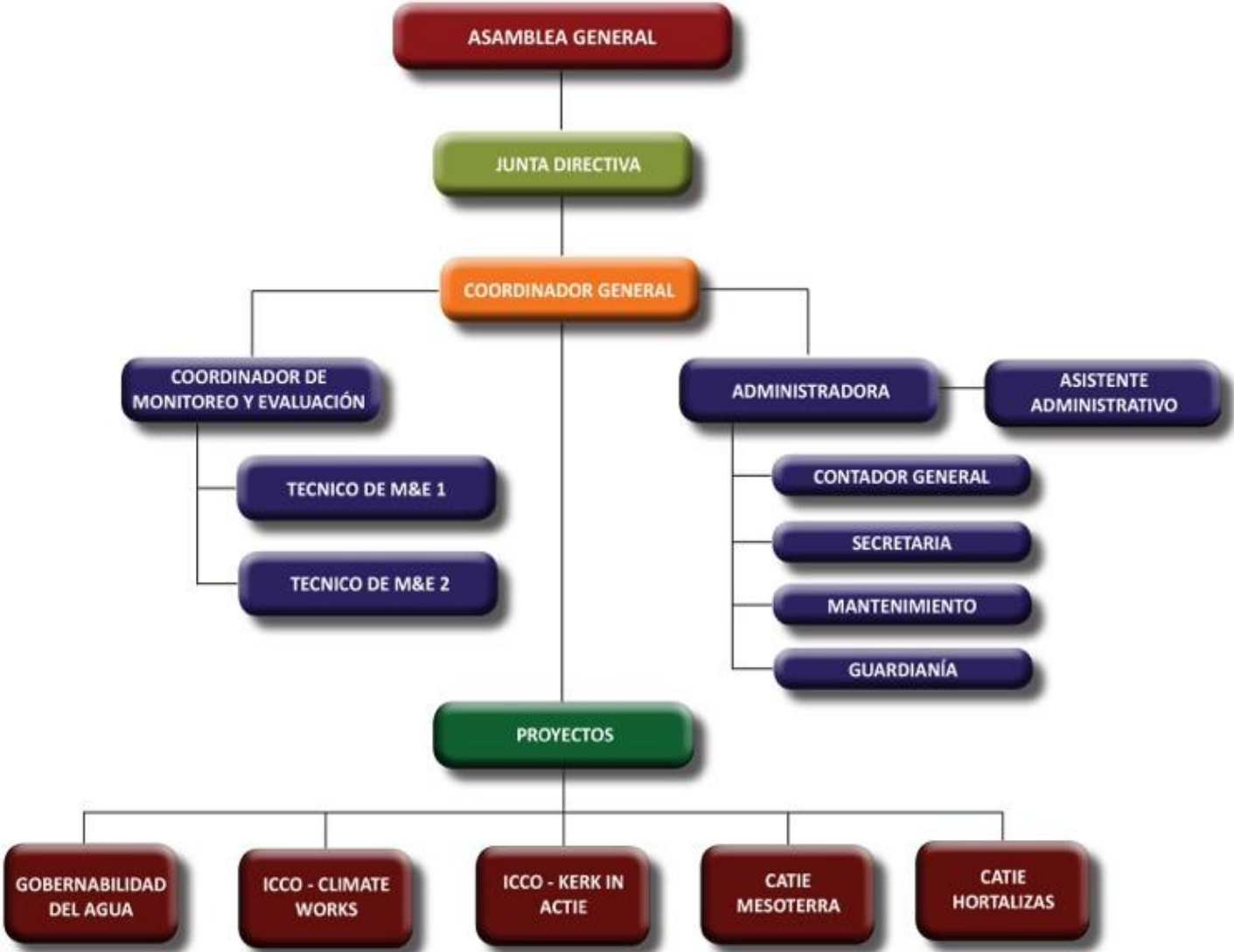
3.1.3 Estructura Administrativa de la Asociación Regional Campesina Cho'rtí-ASORECH-

La Asociación Regional Campesina Ch'ortí' es una organización de la sociedad civil de segundo nivel, que promueve la cooperación mutua entre sus asociadas y que pretende el desarrollo personal y mejorar la calidad de vida de la población rural de Zacapa y Chiquimula.

a) Organización

La Asociación Regional Campesina Ch'ortí' –ASORECH- Administrativamente está organizada por una asamblea general conformada por todos los asociados de las diversas organizaciones, una junta directiva conformada por ocho personas representantes de cada asociación, cuenta con un coordinador general, un coordinador de monitoreo y evaluación, técnicos de campo, personal administrativo y de servicio. A continuación se observa la organización de - ASORECH- por medio de un organigrama.

Figura 1. Organigrama General de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí'.



Fuente: ASORECH, 2013.

b) Objetivos

La Asociación Regional Campesina Cho'rtí en su plan estratégico, establece los siguientes objetivos:

- Estimular el desarrollo de capacidades individuales y de equipo disponiendo de las condiciones necesarias para el cumplimiento de la misión.
- Fortalecer su capacidad de gestión e incidencia en el ámbito regional y nacional.
- Comercializar productos y servicios en el mercado local, nacional e internacional, garantizando la sostenibilidad de sus estructuras operativas y mejorando los ingresos para sus asociados.

c) 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.

d) 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.

e) Valores

La ASORECH impulsa los valores de Equidad de género e interculturalidad, Coexistencia ecológica, emprendimiento innovador e incluyente, Transparencia, Participación y empoderamiento comunitario.

f) Estrategias

ASORECH trabaja bajo el criterio de 9 líneas estratégicas para el logro de sus objetivos y estas son: Cambio Climático, Desarrollo Económico Local, Participación ciudadana, Seguridad Alimentaria, Gestión integrada del Recurso Hídrico, Fortalecimiento Institucional, Fortalecimiento Organizacional, Estrategia de desarrollo Empresarial, Estrategia para la gestión ambiental y manejo de los recursos naturales.

3.2 Caracterización Socioeconómica

3.2.1 Área de Influencia de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí'-ASORECH-

La Asociación Regional Campesina Ch'ortí'-ASORECH- tiene influencia en dos municipios del departamento de Zacapa, siendo La Unión y Zacapa, y siete en el departamento de Chiquimula, que son Quezaltepeque, Olopa, Camotán, Jocotán, San Juan Ermita, San Jacinto y Chiquimula. Ver anexo 2.

3.2.2 Población general y beneficiarios

El Municipio de Quezaltepeque cuenta con una población total de 27,396 habitantes, de los cuales, el 48% son hombres y 52% mujeres; residiendo el 15.6% en el área urbana y el 84.4% en el área rural. La densidad poblacional es de 116 habitantes por Km²; perteneciendo en un 98% al grupo étnico no

indígena, y el 2% al grupo étnico indígena. Según datos obtenidos del Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

ASORECH es una organización de segundo nivel conformada por instituciones que se encuentran legalmente constituidas, y donde sus socias son personas jurídicas que representan a las organizaciones municipales de productores y productoras que confían en la organización comunitaria como una de las principales herramientas para mejorar las condiciones de vida de los y las habitantes del área rural principalmente de la región ch'ortí', en los temas de: productividad, protección de los recursos naturales, comercialización y equidad de género.

Las socias inmersas en esta región que son beneficiadas son las siguientes:

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

Según datos obtenidos por ASORECH, los beneficiarios son en total 3,699 donde 2,600 son Mujeres y 1,099 son hombres; de los cuales están activos únicamente 1,556 socios donde 1,070 son mujeres y 486 son hombres. Concluyendo que el 68.76% de los socios activos son mujeres y el 31.23% hombres.

Es evidente la participación de la mujer en las actividades de desarrollo comunitario en la región ch'ortí', por lo que la Asociación Regional Campesina Ch'ortí' promueve su participación como elemento integral en la realización de procesos de aprendizaje, participación y propuestas que han incidido en concretizar proyectos.

3.2.3 Índice de desarrollo humano IDH del municipio de Quezaltepeque

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

El índice de desarrollo humano, para el municipio de Quezaltepeque ha ido mejorando según información estadística derivada de las encuestas de hogares, de empleo e ingresos y los censos de población de 1994 y 2002. Según datos obtenidos del Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

Según el Informe Departamental de Desarrollo Humano del año 2005, el Índice de Desarrollo Humano se mide a partir de los siguientes indicadores:

a) Salud

La cobertura existente en el municipio de Quezaltepeque en atención a primeras consultas prenatales es de un 71%, la accesibilidad a la planificación familiar es del 100%. Según datos obtenidos del Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

En el municipio de Quezaltepeque la tasa de natalidad asciende hasta en un 56% de nacimientos de varones y en un 44% de mujeres, y su tasa de mortalidad es del 57% en varones y un 43% de mujeres. . Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

Las estadísticas reflejan una tasa de mortalidad de 5.48%. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

b) Morbilidad

Para el año 2008 se tuvo un total de 23,620 causas de morbilidad general en el municipio según memoria del Plan de Vigilancia Epidemiológica (VIGEPI) 2008. Entre las primeras veinte causas de morbilidad se puede mencionar en primer lugar al resfriado común, ocupando este un 33.77% en varones y en un 26.66% en mujeres, seguida por enfermedades de la piel con un 22.99% en los varones y en un 11.50 en las mujeres, el síndrome diarreico agudo, parasitismo intestinal. Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025 y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) 2008.

c) Mortalidad materna

El objetivo quinto de los Objetivos para el Desarrollo del Milenio (ODM) para el año 2015 está enfocado a mejorar la salud materna, el cual pretende que ninguna mujer debería morir por razones vinculadas con su embarazo, parto o puerperio. Históricamente la situación de la salud reproductiva de la mujer guatemalteca ha sido un serio problema. Esto constituye un desafío, ya que la meta de país pretende reducir de 248 muertes maternas por cada 100,000 nacidos vivos que había en 1989, a 62 muertes maternas por cada 100,000 nacidos vivos para el año 2015. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

d) Ingresos

Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025, la incidencia de pobreza general en el municipio de Quezaltepeque representa el 56.77% de la población en General y la pobreza extrema tiene un total del 10.42% lo que refleja una inestabilidad alimentaria que lleva a este porcentaje de pobladores a ser víctimas de sequías y otras dimensionales del cambio climático y corren el alto riesgo de padecer consecuencias de falta de alimentos para la subsistencia.

e) Educación

Según el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) del año 2009, el municipio de Quezaltepeque posee una tasa de cobertura neta para la primaria del 100%, esta estadística no garantiza que todos los niños tengan cobertura educativa, puesto que en algunos poblados, los niños asisten a escuelas de comunidades aledañas porque son más accesibles y cercanas que los establecimientos educativos de sus propias comunidades. El nivel medio nivel educativo posee una cobertura del 37.76% para el año 2008, siendo aún deficiente, y el nivel diversificado posee una cobertura del 12.10% hasta el 2008.

El Analfabetismo Según datos de la Comisión Nacional de Alfabetización CONALFA el 33.23% es la tasa de analfabetismo existente en el municipio, sin embargo es de considerar que en un mayor porcentaje de analfabetas están considerados entre los adultos mayores.

Según el Informe Nacional de Desarrollo Humano, con datos del Banco de Guatemala (Banguat), Banco Mundial, el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Programa de de las Naciones Unidas (PNUD) y la Secretaria General de Planificación (SEGEPLAN), con base a los indicadores anteriores el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del Municipio de Quezaltepeque para el año 2002 es

0.6333, lo cual quiere decir que se encuentra en los primeros lugares de desarrollo.

3.2.4 Fuentes de trabajo

Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025, en el municipio el mayor porcentaje de trabajadores son los de mano no calificada que hacen un 16.83% del total de la población económicamente activa, el segundo mayor porcentaje lo tienen agricultores y trabajadores calificados con un 5.99% en tercer lugar aparece los vendedores o comerciantes con un 2.31% , los operarios y artes mecánicas con un 2.19%, técnicos y profesionales de nivel medio con un 0.65%, empleados de oficina en un 0.54%, profesionales, científicos e intelectuales en un porcentaje menor con el 0.21%.

a) Producción agrícola

El sector productivo del municipio está basado en forma predominante por la agricultura y la producción pecuaria, siendo los cultivos de mayor a menor importancia el maíz, frijol, café, pasto de corte y caña de azúcar, éste último ha disminuido en un 80%. Se cuenta con infraestructura artesanal de molineras de caña de azúcar, beneficios de café y granjas pecuarias de producción .lechera, cerdos, pollos de engorde y gallinas ponedoras. Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

b) Producción agropecuaria

Constituye la principal fuente de empleo para la población del municipio y por ende la principal fuente de ingreso, representando al 73% de la población económicamente activa. Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

c) Forestal

El aprovechamiento forestal está constituido en dos aserraderos importantes de los cuales solo se dedican al procesamiento y cortes de distintos tipos o variedades de arboles, de los cuales un pequeño porcentaje de los agricultores trabajan bajo el programa PINFOR administrado por el INAB, sin embargo hay que hacer notar que las licencias autorizadas por el INAB, la tala inmoderada y clandestina y agregando los focos de incendios forestales por sus distintas causas han llevado a las montañas a perder su cobertura forestal impactando negativamente al ambiente y contribuyendo a la pérdida de especies de flora y fauna propias del municipio. Según Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

d) Motores económicos

El principal motor económico en el municipio es la interconexión de este municipio con las dos fronteras que le rodean como son Angüiatù en Concepción Las Minas y la de Agua Caliente en Esquipulas; Quezaltepeque cuenta con un lugar donde se le denomina terminal de buses que pueden conducir a estas dos fronteras, sin embargo no cuenta con una terminal moderna donde los visitantes o pasajeros puedan disfrutar de ciertas comodidades. Según Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

e) Turismo y ecoturismo

Por la cercanía de esta población con la ruta interamericana CA-10, permite al turista un rápido acceso al casco urbano donde se encuentra ubicada la Iglesia Parroquial San Francisco, considerada joya de la arquitectura colonial, o bien visitar las tradicionales molindas de caña de azúcar donde se fabrica la panela. Según Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

Además, cuenta con balnearios naturales como: “Peña Rajada” y “Puente Lucía Sazo”. Existen otros lugares turísticos que no han sido explotados, los que pueden ser visitados con facilidad por estar totalmente accesibles: Las Cuevas del Calichal en aldea Guatalón, Las Cuevas del Cerro las Campanas y el Resumidero, en la comunidad de Titoque. Según Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

f) Mercado como otra fuente de trabajo

Este se concentra en la cabecera municipal, específicamente en el mercado central, ubicado en el parque central, junto al Templo Colonial, ofreciendo a sus visitantes productos de la localidad traídos desde muy tempranas horas principalmente por mujeres; también ofrece productos de manufactura propia y de otros lugares, así como verduras, frutas, ropa, zapatos, etc. Los días de mayor venta son los llamados días de mercado, que son los jueves y domingos, este último con más afluencia de los habitantes de las áreas rurales. Según Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

3.2.5 Infraestructura y servicios básicos del municipio de Quezaltepeque

a) Saneamiento básico

Únicamente en la cabecera municipal se cuenta con el servicio de drenajes. El 86% de la población cuenta con este servicio, el resto utiliza otros medios para la deposición de las excretas, lo que contribuye a incrementar el potencial de contaminación del ambiente. Es común observar que en algunas viviendas del casco urbano y de ciertas comunidades, se han instalado estructuras como los sumideros para evitar la escorrentía de las aguas servidas. Según Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

A nivel rural, únicamente el 37% de la población cuenta con cobertura de letrinas, lo que constituye un grave problema para la salud y el saneamiento básico

puesto que el resto de la población realiza sus necesidades fisiológicas al aire libre, incrementando de esa forma, el potencial de contaminación del ambiente y especialmente del agua, lo que a su vez aumenta las posibilidades de la población de sufrir enfermedades gastrointestinales. Según Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

La cabecera municipal también cuenta con un tren de aseo que recolecta la basura y la traslada al único basurero municipal, por lo que proliferan los basureros clandestinos, que según el centro de salud, ascienden a 3,957. También cuenta con un sistema de drenajes sanitarios que recolecta las aguas negras y las desemboca en una quebrada ubicada a las afueras de la cabecera municipal, provocando contaminación y malos olores, los que se perciben al transitar en automóvil sobre la carretera asfaltada que conduce hacia las repúblicas de Honduras y El Salvador. Estrategia para la reducción de la pobreza, SEGEPLAN 2003.

b) Sistema de agua potable

Las viviendas que cuentan con servicio de agua entubada domiciliar representan el 85% del total, el 6% la obtienen a través de llena cantáros y el resto se abastecen de ríos u otras fuentes cercanas a sus domicilios. En los últimos años se han perforado pozos para brindar cobertura en algunas comunidades y en otras provenientes de nacimientos naturales es conducida en forma entubada. El agua que llega a la cabecera municipal proviene del nacimiento del río La Conquista, recibe tratamiento con cloro constantemente, siendo el de mayor importancia para el municipio debido al gran caudal de agua que fluye del mismo, sin embargo la zona de recarga hídrica donde se ubica éste, necesita un tratamiento integral, para asegurar a largo plazo la existencia del vital líquido. Según Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

c) La energía eléctrica

La cobertura del servicio de energía eléctrica ha logrado alcanzar hasta un 100% del total de viviendas en el área urbana y un 96% en el área rural, esto a través del Plan de Electrificación Rural. Solamente las comunidades de Puerta de la Montaña y Las Cebollas, correspondiente a las microrregiones 2 y 4 ver anexo 5 respectivamente, no cuentan con este servicio. Según Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

d) Comunicaciones

El municipio cuenta con servicio telefónico de líneas domiciliarias de TELGUA en la cabecera municipal. La población del área rural cuenta con cobertura de telefonía celular de 3 empresas privadas. Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

A nivel de la cabecera, existen cinco centros de café internet que prestan sus servicios principalmente a estudiantes y usuarios en general. Dependiendo de las condiciones económicas, ciertos hogares en la cabecera que cuentan con internet proporcionado por un servidor de telefonía celular. Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

e) Red vial y puentes

El municipio tiene accesibilidad por la carretera Interamericana que conduce hacia las Repúblicas de El Salvador y Honduras; además cuenta con carreteras de terracería y veredas que comunican a todas las comunidades rurales entre sí y con la cabecera municipal. Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

Por ser un municipio rico en hidrografía (ríos, riachuelos y quebradas) cuenta con varios puentes de hamaca o colgantes y en la carretera Interamericana se encuentran puentes sobre los ríos: “Río Grande”, “La Conquista”, “Tutunico”,

“Salfate” y “Lucia Sazo”, que reciben los mismos nombres. Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

3.3 Descripción del ambiente físico y biótico

3.3.1 Aspectos geológicos regionales

El municipio de Quezaltepeque está formado básicamente por materiales de tipo sedimentario-volcánico, principalmente según el mapa Geológico de Guatemala (1996), en este lugar confluyen determinadas fallas geológicas activas, generalmente al río Tutinico y la falla de tipo cubierta a través del río la Conquista. Estudio de suelos áreas semiáridas de la región Trifinio (1992).

Según el estudio de suelos áreas semiáridas de la región Trifinio (1992), las principales formaciones geológicas que definen a esta región son:

- Formación Subinal (capas rojas), conformada por materiales sedimentarios predominantes del terciario.
- Rocas Volcánicas sin dividir, principalmente conformada por tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos.
- Aluviones del cuaternario.

3.3.2 Topografía del suelo

Según el Informe para la Reducción de la Pobreza en el Municipio de Quezaltepeque 2003, el relieve dominante del lugar es de quebrado a escarpado (pendientes mayores del 32%), el 48.2 por ciento del área posee un relieve ondulado (pendientes menores del 32%). Los suelos de los valles son ligeramente inclinados, presentan una textura media y se caracterizan por ser de drenaje restringido, son suelos poco profundos a superficiales, la textura del

suelo va de superficial a franca y franco arcillosa hasta profundidades de 26 centímetros (cms).

a) Vocación de los suelos

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA) en coordinación con el Instituto Nacional de Bosques (INAB) se puede definir que el municipio es de vocación forestal, pero la misma necesidad de la población los ha obligado a sembrar sus cultivos limpios como maíz, frijol, sorgo en laderas; en algunas comunidades, se ve la producción bajo plástico de tomate y chile, así como sistemas de riego por goteo; estas áreas son como parcelas demostrativas que las instituciones como ASORECH y MAGA impulsan en las comunidades. El aumento de la población en el municipio y la necesidad de más tierra para el establecimiento de cultivos limpios, han provocado una reducción considerable del área boscosa, ocasionando una disminución muy considerable en las fuentes de agua, el deterioro de los suelos por la erosión hídrica y un desequilibrio ecológico en el área. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

3.3.3 Clima

Según el Informe para la Reducción de la Pobreza, el clima del municipio es templado, por tener valles y montañas, su variedad de clima se hace notar desde lo frío hasta lo cálido.

El municipio de Quezaltepeque se ha registrado una temperatura media anual de 24.2°C, también una precipitación pluvial media anual de 1211.4 mm siendo el mes de agosto donde se registro la máxima precipitación 432 mm respectivamente, y una promedio de Humedad relativa del 92% según datos del año del 2012 del Centro de Información Hídrica (CIH) de ASORECH.

3.3.4 Hidrología

Las tierras de Quezaltepeque son fértiles en gran parte, bañadas de Noreste a Sur-Este por el río la Conquista (que nace a 4 kilómetros de la población en el lugar llamado Azacualpa cerca del cerro Laguis) de Noreste a Sur corre el río Tutunico, que recibe por su margen izquierdo la quebrada “La Tigra”, el río Santa Cruz está formado por los ríos Lucía Sazo y Padre Miguel, que recorre el municipio de Sur a Poniente, estos tres ríos al unirse forman el río que más adelante se llama Río Grande, al cual se le une el río San Nicolás, que nace con el nombre de “La Palmilla” y recorre 9 Kilómetros. Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

Y según el Informe para la Reducción de la Pobreza en el Municipio de Quezaltepeque para el año 2003, las comunidades de la parte alta del municipio, en su conjunto se ubican dentro de la vertiente del océano Atlántico y pertenecen a la cuenca del río Motagua. La parte alta del área es considerada una zona de recarga hídrica, de donde nace una serie de corrientes intermitentes que forman el río Lucia Sazo y la corriente que pasa por la quebrada las Cebollas, saliendo de las comunidades recibe el nombre de río Salfate.

3.3.5 Calidad del agua

La mayor parte del territorio del municipio de Quezaltepeque, se ubica dentro de la cuenca hidrográfica del Río Motagua, perteneciente a la subcuenca del Río Grande de Zacapa, posee un área de 187.21 Km², siendo los ríos La Conquista, Tutunico, Lucía Sazo, Salfate y Apantes los principales afluentes. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

Los ríos antes mencionados nacen principalmente en la coma del volcán de Quezaltepeque, en el Cerro de Montecristo y en la cumbre del Cerro de Las Cebollas. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

A la subcuenca del Río Ostúa Guija, pertenece un área de 42.80 Km², zona colindante con los municipios de Ipala y Concepción Las Minas; por último la subcuenca del Río Olopa, conforma una pequeña área de 13.96 Km², colindante con los municipios de Olopa y Esquipulas. Estas son aguas que presentan buenas condiciones para irrigación, su ph es ligeramente alcalina, esto probablemente se debe a la alta calidad de iones carbonato y bicarbonato en el agua, el sodio presentan en promedio muy bajo en las distintas cuencas lo que deduce que el peligro de solidificación del suelo es bajo. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

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- , indican que la mayor parte de las fuentes hídricas del municipio de Quezaltepeque aun conservan sus propiedades físico-químicas aunque también se empieza a ver en algunas fuentes la disminución de su calidad debido a la carga de contaminantes que hasta ellos llegan según este estudio el municipio de Quezaltepeque el agua es de mala a buena calidad. Centro de Información Hídrica de ASORECH (CIH) 2012. Ver anexo 3.

3.3.6 Vulnerabilidad a desastres

Según el Informe para la Reducción de la Pobreza, el Municipio puede estar expuesto a los siguientes desastres:

a) Derrumbes

Debido a la topografía y el tipo de suelo, esta es una zona con pocos casos de derrumbes, que suelen ocurrir principalmente en carreteras, afectando el paso vehicular pero sin provocar mayores daños humanos, por lo tanto no representa un riesgo importante para la población.

b) Sequías

En el municipio se identifican dos estaciones: verano e invierno. Cuando la época de verano se extiende se produce sequía, afectando a la agricultura principalmente a los cultivos de maíz y frijol.

c) Inundaciones

Cuando la época de invierno se extiende se pueden producir inundaciones y ocasionar daños, pero esto lo contrarresta la orografía y topografía del lugar, por lo que es un problema poco frecuente y probable. Salvo casos especiales como el Huracán Mitch ocurrido en octubre de 1998, que ocasionó serios daños y pérdidas humanas.

3.3.7 Amenazas naturales

a) Erosión

La susceptibilidad a la erosión en la mayor parte del departamento es alta, especialmente en zona de montañas en donde incluso hay áreas con muy alta susceptibilidad. Por ejemplo, en las zonas del valle de Esquipulas, Quezaltepeque el 38.3 % del área total se clasifican como de alta susceptibilidad a la erosión, un 56.4 % en la categoría de susceptibilidad media y tan sólo un 5.2 % tiene una susceptibilidad baja a la erosión. La erosión de los suelos supera la tasa permisible, considerada entre 12 y 25 ton/ha/año. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

b) Deforestación

La vegetación se encuentra muy deteriorada, las áreas boscosas son escasas y las que existen han sido intervenidas por el hombre. La deforestación ha alcanzado una porción significativa del área debido a la extracción de leña para combustible y madera ya sea por consumo o venta y por la necesidad de tierras para cultivo, lo que ha ocasionado que un alto porcentaje del área del municipio esté desprovisto de vegetación, la vegetación predominante es de coníferas en un 64% Pinus oocarpa y Pinus maximinoi y el 34% restante es de bosque de hoja ancha donde predominan especies como Quercus sp (Roble, Encino) y Liquidambar sp. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

c) Incendios forestales

El recurso bosque tiene una alta vulnerabilidad a la destrucción por cortes clandestinos, incendios forestales y cambio de uso de la tierra, lo que explica que ha sido aprovechado en forma incontrolada, a pesar de los esfuerzos de las asociaciones locales en la sensibilización a la población para la protección de sus recursos y promover la recuperación de los mismos; sin embargo también se carece de políticas ambientales a largo plazo que garanticen la protección y/o aprovechamiento de los recursos naturales. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

d) Contaminación hídrica

En el área rural en su totalidad no realizan una adecuada disposición de la basura, la tiran en los patios de las casas y durante el invierno la escorrentía superficial las lleva hacia los ríos, provocando la contaminación de los mismos, también la contaminación por aguas mieles aún es un problema que ocasionan los beneficios que están en esta área por no tener un control adecuado, así

mismo la mala disposición de las excretas se convierte en un foco de contaminación hídrica. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

3.3.8 Flora

En el municipio de Quezaltepeque predominan los bosques mixtos, de especies como Pino, Roble y Encino de mayor a menor importancia, cubriendo un área de 26.29 Km², correspondiente a las microrregiones 1, 2, 3 y 4; los bosques de coníferas, se aprecian especialmente en las microrregiones 3, 4 y 6 , cubriendo un área de 16.62 Km², donde predomina la especie de pino (*Pinus Oocarpa*); en las microrregiones 1 y 2 , se cuenta con bosques de latifoliadas, abarcando una pequeña área de 0.68 Km² Anexo 4. Además se cuenta con el área protegida Volcán de Quezaltepeque, ubicado en la zona limítrofe con el municipio de Esquipulas. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

En los valles y principalmente en las riveras de los ríos o vegas, pueden apreciarse importantes vestigios de lo que fueron exuberantes bosques tropicales, en donde predominan las ceibas, conacastes y cedros, así como especies frutales nativas tales como la sunsa, mamey, mango, chicozapote, tamarindo, jocote, entre otros. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

El recurso bosque tiene una alta vulnerabilidad a la destrucción por cortes clandestinos, incendios forestales y cambio de uso de la tierra, lo que explica que ha sido aprovechado en forma incontrolada, a pesar de los esfuerzos de las asociaciones locales en la sensibilización a la población para la protección de sus recursos y promover la recuperación de los mismos; sin embargo también se carece de políticas ambientales a largo plazo que garanticen la protección y/o aprovechamiento de los recursos naturales. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

3.3.9 Fauna

Según el informe para la Reducción de la Pobreza en el Municipio de Quezaltepeque del año 2003, se menciona que además de las especies agropecuarias comunes, también habitan venados y en ciertas épocas del año aves de quetzal.

3.3.10 Áreas de reserva o protegidas

En el municipio de Quezaltepeque como área protegida o ZVD Zona de Veda Definitiva el Volcán Quezaltepeque administrada por CONAP contando con 332 hectáreas en la zona núcleo y un total de 1,072 hectáreas declarada en 1956 según acuerdo gubernativo 21-06-56 sin embargo existe en proceso de área protegida el bosque de Chiramay que es un bosque nuboso hábitat del quetzal y otras especies únicas en la región. Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025.

3.3.11 Zonas de vida

En el municipio se distinguen dos zonas de vida según Holdrige: bosque seco subtropical y el bosque húmedo subtropical templado. En el bosque seco subtropical la época lluviosa se presenta en los meses de junio a octubre. La precipitación media anual es de 855 milímetros. La biotemperatura media anual para esta zona oscila entre 19° y 24° centígrados. La relación de evapotranspiración potencial es alrededor de 1.5 por ciento. Diagnóstico ambiental Práctica II ASORECH, 2010.

En el bosque húmedo subtropical templado el período de lluvia se caracteriza por precipitaciones intensas según la situación orográfica. La precipitación media anual es de 1,200 milímetros. La biotemperatura media anual para esta zona varía entre 20° y 26° centígrados. La relación de evapotranspiración

potencial es de alrededor del uno por ciento. Diagnóstico ambiental Práctica II ASORECH, 2010.

3.4 Identificación de problemas ambientales

3.4.1 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí' –ASORECH-

A continuación se muestra el cuadro de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí'-ASORECH- , el cual se obtuvo a partir del plan operativo anual del año 2013 – 2016.

Cuadro.1 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la Unidad de Práctica.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Presencia comunitaria.	Alianzas estratégicas con OG´S y ONG´S	Falta de recursos humanos para servicios especializados en la zona.	Limitación legal de ONG´S para ejecutar fondos de gobierno.
Posicionamiento en la zona.	Legislación ambiental Vigente.	Poca experiencia empresarial de organización y asociados.	Mancomunidades para acceder a los mismos fondos

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Organización de base.	Incursión a Mercados extranjeros	Poca identificación de los socios con la organización.	Disminución de cooperación extranjera
Experiencia en temas ambientales.	Intermediación en la comercialización de productos de la región.	Baja capacidad de renovación en liderazgo.	Politización de acciones.
Su ubicación Geográfica, que la hace muy accesible.	Cooperación internacional (COSUDE, DINAMARCA Y privados.	Dependencia de cooperaciones externas.	Carencia de estudios de mercado para caracterización de la producción de las socias.

Fuente: Plan Estratégico 2013-2016 de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí-ASORECH-, 2013.

3.4.2 Estrategias identificadas a partir del análisis FODA realizado en la Asociación Regional Campesina Ch'ortí –ASORECH-

A continuación se muestra las estrategias identificadas a partir del análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y amenazas de la institución:

Estrategias FO:

- Coordinar con otras instituciones la formulación y ejecución de proyectos ambientales en la región ch'ortí.
- Fortalecimiento de las comunidades en la administración y conservación de los recursos naturales.
- Fortalecer las alianzas existentes entre las OG'S, ONG'S y organismos Internacionales que apoyan a ASORECH.

- Comercializar los productos ecológicos que ASORECH y sus asociados están creando.

Estrategias DO:

- Capacitar a los miembros de la organización y a sus asociados sobre la importancia de la gestión empresarial y ambiental dentro del ámbito rural.
- Fomentar las capacidades de liderazgo de los miembros de la organización y sus asociados.
- Crear capacidades para la incidencia de políticas públicas que permitan mejorar la calidad de vida de sus socios.
- Consolidar las alianzas estratégicas con organismos internacionales para el seguimiento y evaluación de la sostenibilidad de los proyectos ejecutados.

Estrategias FA:

- Gestionar con el gobierno recursos financieros que permitan la ejecución de proyectos.
- Crear un Fondo económico como apoyo cuando no exista la inversión de recursos por parte de los organismos internacionales.
- Inclusión de la sociedad civil en la temática socio-ambiental.
- Fortalecer las capacidades de los jóvenes para que se involucren en actividades socio-ambientales de la región.

Estrategias DA:

- Trabajar con mancomunidades que se encuentren dentro de su área de influencia para gestionar recursos provenientes del estado para la asociación.

- Mejorar la relación de ASORECH y sus asociados para cambiar la percepción que se tiene de la misma.
- Coordinar con empresas que se dediquen a la comercialización de productos ecológicos.
- Optimizar los recursos que dispone ASORECH para la realización de proyectos socio-ambientales.

3.4.3 Problemas ambientales de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí -ASORECH-

Los problemas ambientales que se generan en el área de influencia de ASORECH, principalmente es la deforestación a causa de la tala indiscriminada y los incendios forestales; otro problema es la contaminación de los recursos hídricos, los cuáles cada vez más están expuestos al riesgo de contaminación por causa humana; tanto por los desechos sólidos y los desechos líquidos, como por los drenajes y aguas mieles de los beneficios de café que están en el área. Aunado a esto se da la pérdida de la fertilidad del suelo a causa de la erosión que cada vez se hace más evidente.

3.4.4 Principales impactos ambientales de la Unidad

La Asociación Regional Campesina ch'ortí no causa ningún impacto negativo al medio ambiente, ya que su proceso de trabajo es velar por un desarrollo autosostenible del área Ch'ortí, fortaleciendo su capacidad de satisfacer sus necesidades sin degradar los recursos naturales.

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:

- Proyecto de Gobernabilidad del Agua.
- Proceso de autogestión Ambiental de la Región Ch'ortí'.
- Establecimiento de Bosques energéticos con incentivos de estufas, el Manejo sostenible del Bosque el Gigante.
- Mejoramiento de la Disponibilidad y manejo sostenible de los recursos naturales en dos comunidades del municipio de Olopa.
- Manejo y reforestación en zonas de recarga Hídrica, como alternativa a la reducción de la vulnerabilidad a la sequía.

4. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN LA ASOCIACIÓN REGIONAL CAMPESINA CH'ORTÍ'-ASORECH-

4.1 Fortalecimiento de las capacidades de autogestión de los Comités Comunitarios de agua para el manejo integral del Recurso Hídrico.

4.1.1 Descripción

Esta actividad tiene como propósito fortalecer las capacidades de auto gestión de los comités comunitarios de agua en el manejo integral del recurso hídrico, en las comunidades del área de influencia de ASORECH, para que las personas beneficiadas por este proyecto tengan un mayor grado de incidencia en la toma de decisiones; mejorando el acceso, uso y manejo de este recurso para garantizar su sostenibilidad a la vez que se mejora la calidad de vida de los usuarios.

4.1.2 Objetivo

Fortalecer las capacidades de los comités comunitarios de agua en la Gestión integral del recurso hídrico del área de influencia de ASORECH.

4.1.3 Meta

Capacitar a 10 Comités comunitarios de agua de seis personas cada uno, en la gestión integrada del recurso hídrico.

4.1.4 Procedimiento

- Inicialmente se realizaron visitas de campo a las diferentes comunidades donde están organizados los Comités comunitarios de agua en coordinación con el técnico de campo de ASORECH.

- Posteriormente se seleccionó únicamente 5 comités comunitarios de agua, de los 10 comités que se pretendía capacitar, para trabajar con ellos en el fortalecimiento de sus capacidades, ya que debido a la falta de recursos fue muy difícil trabajar eficientemente con los 10 comités que se habían establecido como meta; los comités seleccionados fueron: el comité de Colonia Noruega del municipio de Zacapa, el comité de el caserío Pinalito de la aldea La Palmilla del municipio de Quezaltepeque, el comité de Las palmas del municipio de Olopa, y los comités de Chispán y el Mojón del municipio de San Juan Ermita.
- Para el fortalecimiento de los comités; se realizó un diagnóstico a partir de boletas técnicas, las cuales ponderan el nivel de funcionalidad del cada comité a partir de criterios como: situación legal, funcionalidad de comité, establecimiento y pago de cuota del servicio del agua, realización de asambleas, implementación y actualización de libros administrativos, manejo de cuenta facturas y recibos, aplicación del reglamento, monitoreo de la calidad del agua entre otros; asimismo, se realizaron entrevistas para complementar la información, donde de acuerdo a lo establecido en el manual de asignación porcentaje de evaluación por ASORECH, se determinó que el comité de Colonia Noruega del municipio de Zacapa se encontraba en un nivel regular con un 60%; el comité de Pinalito con un nivel bueno del 87%; Chispán en un 70% y Mojón en un 80% , las Palmas, Olopa se encontraba en un 75%.
- Se estableció un plan de trabajo enfocado al mejoramiento inmediato de la funcionalidad del comité donde se realizaron acciones clave para llevarlo al nivel requerido mediante actividades personalizadas, entre los temas principales dados están: Saneamiento ambiental, documentación básica sobre un sistema de agua, Valoración económica del agua, Mantenimiento

de las fuentes hídricas, entre otros, este plan de trabajo fue desarrollado a partir del plan de capacitación ya establecido por ASORECH.

- Finalmente se evaluó a cada comité según la boleta técnica de ASORECH como medio de verificación para determinar el % de avance en el fortalecimiento de estas estructuras organizativas del agua.

4.1.5 Recursos

Físicos: Vehículo, cámara fotográfica, papel, lápices, lapiceros, Cartulinas, marcadores entre otras herramientas que se necesitaron para el proceso de capacitación.

Humanos: personas que integran los comités, beneficiados del sistema de agua, Estudiante de EPS, Técnico de ASORECH.

4.1.6 Evaluación

- Con esta actividad se logró el Fortalecimiento de las capacidades de autogestión de 5 Comités Comunitarios de agua para el manejo integral del Recurso Hídrico, tratando temas de: Funciones de la organización de agua y saneamiento (Funciones de la comunidad, funciones del comité, funciones de los miembros del comité, reuniones del comité, Asamblea general), Documentación básica (La agenda, libro de actas, recibo, la factura, libro de entradas y salidas, inventario, registro de pago de usuarios, cuenta bancaria, Operaciones y mantenimiento del sistema (Mantenimiento Correctivo y Preventivo), Valoración económica del agua y Saneamiento ambiental (¿Qué es?, Protección de las fuentes de abastecimiento del agua, principales causas por las que se puede contaminar estas fuentes, disposición de la basura, manejo higiénico de los alimentos, disposición de excremento y orinas (excretas), control de la fauna nociva y mejoramiento sanitario de la vivienda).

No alcanzando la meta propuesta de 10 comités debido a la dificultad de transporte a las comunidades donde se encontraban dichos comités.

El fortalecimiento a los miembros de los comités comunitarios de agua, a través de capacitaciones realizadas durante los meses de marzo-junio, permitió que estos se comprometieran con el manejo eficiente del sistema de agua garantizando la sostenibilidad de los mismos, cabe recalcar que dichas capacitaciones se pudieron llevar a cabo gracias al apoyo técnico de ASORECH.

- Durante esta actividad se logró realizar 2 visitas y 2 capacitaciones al comité de Colonia Noruega del municipio de Zacapa, las visitas se realizaron en acompañamiento con el técnico de ASORECH, la primera para evaluar la funcionalidad del comité antes de las capacitaciones y la segunda para evaluar al comité después de dicho fortalecimiento, el cual de un nivel regular con el 60% pasó a un nivel bueno con el 73%, donde el comité aunque aún presenta deficiencias es capaz de llevar un manejo adecuado de la administración del sistema de agua. Cabe recalcar que aunque existía la voluntad de algunos miembros del comité para fortalecer sus capacidades no todos participaron en dichas capacitaciones
- Con respecto al Comité del caserío Pinalito de la aldea La Palmilla del municipio de Quezaltepeque se realizaron 2 visitas y 4 capacitaciones esto permitió que dicho comité se mantuviera en un nivel de buen funcionamiento ya que según la evaluación hecha del 87% paso al 100%, a este comité solo se le dió seguimiento y se fortaleció las áreas donde se encontraban deficientes como lo fue el uso de las herramientas administrativas, debido a que había existido una reorganización de comité, sin embargo, se puede decir que dicho comité posee la capacidad instalada de gestionar y manejar eficientemente el sistema de abastecimiento de agua potable.

- Se logró el fortalecimiento del comité comunitario de agua de las Palmas, Olopa a partir de 3 capacitaciones dadas, donde de un 75% pasó a tener una calificación de 87.3%, con este comité se trabajó los documentos financieros y se llevó a cabo el ordenamiento de la información mediante un control de las herramientas básicas, además se trabajó con los temas de valoración económica del agua y saneamiento ambiental entre otros; sin embargo aún es necesario su seguimiento y acompañamiento en cuanto a la administración del sistema de agua.
- En cuanto al comité comunitario de agua de Chispán, San Juan Ermita se impartieron 3 capacitaciones, las cuales abordaron temas sobre: el mantenimiento del sistema (Mantenimiento Correctivo y Preventivo), Valoración económica del agua y Saneamiento ambiental, ya que el municipio de San Juan Ermita ha aumentado los informes sobre enfermedades de origen hídrico debido a que no se ha estado clorando el agua, lo cual fue de suma importancia manejar ese tipo de temas creando conciencia de la importancia de consumir agua de buena calidad. Sin embargo el comité de Chispán está sumamente comprometido con el manejo adecuado del sistema procurando el bienestar de su comunidad, este comité avanzó de un 70% a un 90%, aunque no se llegó al nivel requerido ya que aún presenta algunas debilidades como el no estar legalmente inscritos como comité, lo que les permitiría tener más incidencia como comité o el gestionar sus propias pastillas de cloro por lo que aún se le debe dar acompañamiento y fortalecer dichas debilidades.
- En el comité del Mojón, en San Juan Ermita, se dieron 4 capacitaciones y se mantuvo en un nivel de buen funcionamiento de 80-87%, no obstante se identificaron unas deficiencias en el manejo de las herramientas administrativas por lo que se llevó un seguimiento de los documentos financieros y se realizó un ordenamiento de la información administrativa, también se trataron temas de conservación y mantenimiento de las fuentes de

agua y se discutió sobre la alternativa de captación de agua de lluvia debido a los problemas de escases de agua durante los meses de marzo-abril, los meses más críticos de abastecimiento de agua, también se dieron los temas de saneamiento ambiental y valoración económica del agua.

4.2 Evaluación Socio-ambiental del Área de restauración forestal en el Cerro las Palomas del municipio de San Jacinto, Chiquimula.

4.2.1 Descripción

El Cerro las Palomas es una zona importante de recarga hídrica, la cual ha sido degradada a causa de la expansión de la frontera agrícola, lo que ha tenido como consecuencia la deforestación e incendios forestales, por las rozas echas sin un control adecuado de las mismas; por lo que se ha implementado en el área lo que se conoce como restauración forestal, el cual es un mecanismo de recuperación artificial de una tierra forestal degradada. Para lograr la restauración completa de los sistemas forestales es fundamental implantar directamente la vegetación más adecuada y así ayudar al desarrollo de la regeneración natural del sistema. Y por esa razón como parte del seguimiento y evaluación a la plantación de restauración forestal en el cerro las palomas del municipio de San Jacinto, Chiquimula, se pretendía evaluar el nivel de prendimiento y la calidad de la planta de dicha área abordando desde una perspectiva multidisciplinaria e integral, sin embargo esta actividad a causa de un incendio forestal no se desarrolló de la manera que se había planteado, por lo que esta actividad consistió principalmente en el involucramiento en la gestión de la planta de Pino de Colorado (*Pinus oocarpa*), para reforestar el área quemada por actividad antrópica y así recuperar las condiciones ambientales existentes del área.

4.2.2 Objetivo

Contribuir con la recuperación de las condiciones ambientales del Cerro las Palomas en el municipio de San Jacinto, Chiquimula.

4.2.3 Meta

Conservar las características biofísicas de 10 hectáreas en la plantación de restauración forestal en el Cerro las Palomas del municipio de San Jacinto, Chiquimula.

4.2.4 Procedimiento

- Debido a un incendio ocurrido en el cerro las Palomas, municipio de San Jacinto no fue posible llevar a cabo la evaluación socio-ambiental del lugar, ni lo que se había planificado durante la etapa del diagnóstico del EPS, por lo que me involucre en las actividades de recuperación de dicha área.
- Se llevó el equipo y se coordinó con el encargado del SIPECIF, ADISJA, Municipalidad de San Jacinto, ASORECH y un grupo de personas de las comunidades circundantes para apagar el incendio generado en el mes de marzo.
- Posteriormente se realizó una evaluación del daño ocasionado al área de restauración y reforestación forestal del cerro las Palomas en San Jacinto, por medio del establecimiento de parcelas donde se determinó que más del 80% se había quemado, por lo que fue necesario el reforestar de nuevo.

- Por lo anteriormente ocurrido se gestionó con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales-MARN- y Cementos Progreso-Fundación Agro bosques- un total de 32,000 plantas de Pino de Colorado (*Pinus oocarpa*).
- También se contactó con el alcalde de San Jacinto el apoyo con el pago de 100 jornales para la siembra y fumigación y dos guardabosques para la realización de patrullajes en el área.
- Se recibió la planta y se estableció un plan de siembra y manejo del área a reforestar, dentro del cual se realizaron actividades como: Ahoyado, distribución y siembra de la planta, control de plagas (fumigación, establecimiento y ampliación de reservorios para el llenado de bombas), plateo, el cual deberá realizarse al menos cada mes dependiendo del crecimiento del estrato herbáceo y arbustivo para evitar el deterioro y competencia de las plantas que se han establecido.

4.2.5 Recursos

Físicos: Vehículo, planta, herramientas para realizar el ahoyado, instrumentos del control del fuego, piocha, entre otros.

Humanos: Estudiante EPS, Técnico de ASORECH, Junta directiva de ADISJA, Sociedad Civil, alcalde de San Jacinto.

4.2.6 Evaluación

Se logró la reforestación de 25.64 Has con la especie de Pino colorado (*Pinus oocarpa*) estableciendo 32,000 plantas con la participación de 177 jornales. Superando así la meta establecida de 10 Has. Así mismo con el desarrollo de la actividad se logró que ASORECH, participara en el

movimiento internacional reforestando Centroamérica impulsada por diferentes entidades y organizaciones a favor del medio ambiente.

4.3 Monitoreo de la calidad del agua en la Cuenca del Río Grande.

4.3.1 Descripción

La Cuenca del Río Grande de Zacapa, posee una superficie de 2.462 km² y se encuentra ubicada dentro de la vertiente del mar Caribe. La mayor parte de los ríos de esta región se encuentran contaminados, debido a que las aguas servidas de los centros poblados más importantes de los departamentos de Zacapa y Chiquimula desfogan a los cuerpos receptores sin tratamiento. Además, 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; por esta razón se hizo necesario establecer un sistema de monitoreo permanente de la calidad del agua de los principales ríos de la cuenca, que permita generar información confiable utilizando los parámetros internacionales generalmente aceptados tales como : Coliformes Fecales (en NMP/100 ml) , pH (en unidades de pH), Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO5 en mg/l), Nitratos (NO₃ en mg/l), Fosfatos (PO₄ en mg/l), Cambio de la Temperatura (en °C), Turbidez (en NTU, Unidad Nefelométrica de turbidez), Sólidos disueltos totales (en mg/l), Oxígeno disuelto (OD en % saturación); y así promover la gestión del recurso hídrico dentro de la cuenca.

4.3.2 Objetivo

Determinar la calidad del agua en la Cuenca del Río Grande de Zacapa utilizando los parámetros internacionales generalmente aceptados, para que se utilicen como una herramienta en la toma de decisiones que promuevan la gestión del recurso hídrico dentro de la misma.

4.3.3 Meta

Realizar un monitoreo de la calidad del agua en 8 ríos de la Cuenca del Río Grande de Zacapa.

4.3.4 Metodología

- Inicialmente se aplicó la metodología del índice de calidad del agua-ICA- propuesta por Brown en 1970, la cual consiste en la determinación de variables físicas, químicas y biológicas (9 parámetros antes mencionados), a partir de los cuales se construyen las gráficas de tendencias que permitan determinar la aptitud del cuerpo de agua respecto a los usos prioritarios que este pueda tener. Estos Índices son llamados de “Usos Específicos”, ya que el “ICA” adopta para condiciones óptimas un valor máximo determinado de 100, que va disminuyendo con el aumento de la contaminación el curso de agua en estudio.
- Posteriormente se dió seguimiento al monitoreo de los 17 puntos ya establecidos en 8 ríos por ASORECH, Coordinando con el Centro Universitario de Oriente la recolección de las muestras en campo y la toma de los parámetros in situ.
- Donde se marcaron los botes que sirvieron para almacenar las muestras con la siguiente información: el tipo de fuente, nombre de la fuente, lugar, entre otros datos relevantes.
- Se tomó la muestra lavando tres veces los recipientes con el agua del río, se tomó una muestra para análisis de sus componentes físico-químicos y otra muestra para análisis bacteriológico.

- También se tomaron parámetros in situ tales como el pH, conductividad, oxígeno disuelto, porcentaje de oxígeno disuelto, temperatura, humedad, entre otros.
- Posteriormente se llevó a cabo el análisis físico-químico y bacteriológico de las muestras en laboratorio ambiental del Centro Universitario de Oriente-CUNORI- analizando : fosfatos, sulfatos, nitratos, nitritos, dureza, turbidez, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos disueltos totales, entre otros.
- Por último se calculó el índice de calidad del agua de cada río a partir de la aplicación de la metodología del ICA propuesta por Brown en 1970, utilizando los resultados de 9 parámetros tomados: Coliformes Fecales (en NMP/100 ml) , pH (en unidades de pH), Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO5 en mg/l), Nitratos (NO3 en mg/l), Fosfatos (PO4 en mg/l), Cambio de la Temperatura (en °C), Turbidez (en NTU, Unidad Nefelométrica de turbidez), Sólidos disueltos totales (en mg/l), Oxígeno disuelto (OD en % saturación) y la aplicación de las gráficas para el cálculo de los subíndices.

4.3.5 Recursos

- **Físicos:** Vehículo, combustible, equipo medidor Multi parámetros, botes herméticamente cerrados, hielera, bote para análisis bacteriológico, reactivos.
- **Humanos:** Estudiante EPS, técnico ASORECH, Técnico de monitoreo y técnica de laboratorio ambiental de la carrera de gestión ambiental local del CUNORI.

4.3.6 Evaluación

Con esta actividad se logró el monitoreo de la calidad del agua de 8 ríos que drenan la Cuenca del Río Grande, dando seguimiento a los 17 puntos ya establecidos, sobre el cauce de la red hídrica que conforma dicha cuenca, en las cabeceras municipales de Zacapa, Chiquimula, San Juan Ermita, Jocotán, Camotán, San Jacinto y Quezaltepeque. Permitiendo determinar el impacto de los centros poblados en los cuerpos de agua.

4.4 Recolección, actualización y análisis de la información climática de la región Chortí.

4.4.1 Descripción

Sabemos que factores climáticos como la temperatura y precipitación son factores disparadores para la ocurrencia de un evento inesperado tal como es el caso de las inundaciones, deslizamientos y sequías esto aunado al cambio climático el cual cada vez se hace más notorio, principalmente en esta región de la cual formamos parte y se llama “corredor seco”. Es importante el poder contar con un registro de información climática, el cual sirva como base para la elaboración de pequeños modelos que contribuyan al desarrollo de un sistema de alerta temprana a nivel local y así suministrar información actualizada y confiable, que permita formular y desarrollar eficientemente planes y orientar políticas en prevención de desastres. Gracias a este monitoreo se ha logrado desarrollar un sistema de información y alerta agrometeorológica a nivel local, basado en el análisis del estado de los cultivos, tiempo, clima y disponibilidad del recurso hídrico y modelos agrometeorológicos de rendimiento de cultivos.

4.4.2 Objetivo

Contribuir al monitoreo del comportamiento climático dentro de la región Chortí, para el desarrollo un sistema de alerta temprana a nivel local.

4.4.3 Meta

Monitorear las 7 estaciones meteorológicas de ASORECH e intercambiar información del comportamiento del clima con la estación de CUNORI y 4 estaciones de INSIVUMEH, para la generación de información climática oportuna.

4.4.4 Metodología

- Se llevó un registro diario de la información climática generada utilizando una base de datos creada en Excel.
- También se actualizaron diariamente los mapas temáticos de la página de ASORECH.
- Como parte importante de la actividad, se brindó mantenimiento constante a las siete estaciones meteorológicas que ASORECH ha instalado en la región, de las cuales las estaciones ubicadas en Zacapa y San Juan Ermita se encontraban con desperfectos mecánicos para almacenar la energía y hacer operar el registro de información climática, por lo que se hizo la gestión ante un técnico especialista en reparar paneles solares, los cuales fueron adaptados para funcionar con energía eléctrica.
- Además se actualizaron los datos climáticos correspondientes a los meses de diciembre 2012 a Junio 2013, lo que permitió generar siete

boletines climáticos, los cuales contienen las gráficas y mapas generados a partir de la tabulación de los datos proporcionados por las estaciones de INSIVUMEH (Esquipulas, Camotán, La Unión y la fragua), del centro universitario de oriente y ASORECH, en el municipio de Quezaltepeque ADISJA, en San Jacinto, ADIPAZ en Zacapa, ACODERJE en San Juan Ermita, y en las estaciones del Durazno, Chiquimula y San Cayetano, Zacapa, los cuales fueron revisados por la unidad de seguimiento y evaluación y publicados en la página de ASORECH para el conocimiento del público.

- Además se realizó un intercambio de experiencias con la asociación “Vivamos Mejor” del municipio de Sololá, donde se compartió con líderes comunitarios el conocimiento adquirido durante los meses de febrero-junio 2013, respecto al manejo y administración de la información climática generada y los usos dados a la misma.

4.4.5 Recursos

Físicos: Escalera, instrumentos de limpieza (pañeros húmedos, brocha o escobilla), desarmador, alicata, pita o alambre de amarre, programa weather link, computadora portátil, usb, programa Microsoft Excel, Programa Arc Gis, Microsoft office, internet, consola y cable para descarga de datos.

Humanos: Estudiante EPS, Encargado de evaluación y seguimiento, técnicos y administradores de las asociaciones donde se encuentran instaladas las estaciones.

4.4.6 Evaluación

Con esta actividad se logró brindar mantenimiento tanto respecto a limpieza y reparación, así como se recolectó y analizó la información climática de la red de estaciones de ASORECH, también se intercambié información con la estación de CUNORI y las 4 estaciones del INSIVUMEH, generando información climática oportuna a partir de la redacción de 7 boletines que contienen todas las gráficas y mapas que denotan el comportamiento del clima dentro de la región Chortí durante los meses de diciembre 2012 – junio 2013. Alcanzando satisfactoriamente la meta establecida.

CONCLUSIONES

- Los problemas ambientales dentro de la Cuenca del Río Grande de Zacapa han ido aumentando debido al uso irracional de los recursos naturales, la expansión de la frontera agrícola, deforestación, incendios forestales, contaminación de las fuentes hídricas, erosión, entre otros. Es por esta razón que ASORECH, es una organización que busca el desarrollo integral de la población rural e impulsa la gestión ambiental dentro de la cuenca del Rio Grande de Zacapa, para contribuir al mejoramiento de nuestro medio ambiente creando un equilibrio hombre-naturaleza.
- La gestión ambiental y el desarrollo rural, dentro de la cuenca del río Grande de Zacapa, se ha visto limitada por la falta de recursos económicos, así como la competencia entre ONG'S y diferentes instituciones del gobierno para optar a financiamiento por parte de organismos cooperantes, que han limitado la inversión en proyectos de desarrollo y protección ambiental.
- Los comités comunitarios de agua y saneamiento son una realidad en el área rural de Zacapa y Chiquimula, estas organizaciones tienen diferentes funciones y responsabilidades encaminadas a la sostenibilidad de los sistemas de agua, por lo que el fortalecimiento de sus capacidades no sólo contribuyó a garantizar la sostenibilidad de dichos sistemas, sino que mejoró el proceso de toma de decisiones en cuanto a la gestión integral del recurso hídrico.
- La reforestación del Cerro las Palomas en el municipio de San Jacinto, contribuyó a la recuperación de 25.6 Has de bosque perdido y de las condiciones medio ambientales del área, a la vez que se creó conciencia sobre la importancia del recurso bosque como medio de compensación ambiental que éste posee para el municipio.

- Respecto al monitoreo realizado en 8 ríos de la red hídrica de la Cuenca del Río Grande se concluye que la actividad antrópica interfiere en los procesos de resiliencia de los cuerpos hídricos, ya que se pudo observar una disminución significativa de la DBO en todos los cuerpos monitoreados, lo cual quiere decir que los beneficios vierten directamente las aguas mieles sin ningún tipo de tratamiento a los cuerpos de agua, ya que en abril cuando la producción de café es alta, también existe un aumento significativo de la materia orgánica en los ríos.
- Cuando se habla de la recolección y análisis de información climática en la región Chortí se concluye que es importante contar con un registro de información climática, el cual sirve como base para la elaboración de pequeños modelos que contribuyan al desarrollo de un sistema de alerta temprana a nivel local y así suministrar información actualizada y confiable, que permita formular y desarrollar eficientemente planes y orientar políticas en prevención de desastres.

RECOMENDACIONES

- Dar a conocer la problemática ambiental ocasionada dentro de la cuenca del Río Grande, por medio de las diferentes instituciones con incidencia política con el fin de Promover la gestión ambiental y la adopción de estrategias en todos los sectores de la sociedad civil dentro de la cuenca.
- Promover en todos los sectores de la sociedad civil, la adopción de estrategias para la resolución de los problemas tanto de orden social como ambiental, estableciendo una línea de referencia acerca de las condiciones reales de los recursos de los municipios y, sus principales potencialidades y amenazas con el objetivo de aprovechar los recursos existentes y disminuir el consumo de otros.
- Dar seguimiento y acompañamiento a los comités comunitarios de agua para el fortalecimiento de sus capacidades para garantizar la sostenibilidad de los mismos.
- Sensibilizar a los miembros de la comunidad y dueños de terrenos circundantes al área de reforestación del Cerro las Palomas en el municipio de San Jacinto, sobre la importancia de la conservación del recurso bosque, y la importancia de la quema controlada en áreas de recarga hídrica con el objetivo de coordinar e implementar actividades que promuevan la conservación y protección de dicha área.
- Establecer fechas de monitoreo que permitan hacer comparaciones respecto a los años anteriores y así determinar el grado de deterioro de los cuerpos hídricos dentro de la Cuenca del Río Grande de Zacapa, además se debe dar a conocer esta información en las instituciones y autoridades, principalmente aquellas que están relacionadas en la gestión del recurso hídrico.

- Crear enlaces interinstitucionales, que permitan el intercambio de información climática para la creación de un registro que sirva como base para la elaboración de pequeños modelos que contribuyan al desarrollo de un sistema de alerta temprana a nivel local.

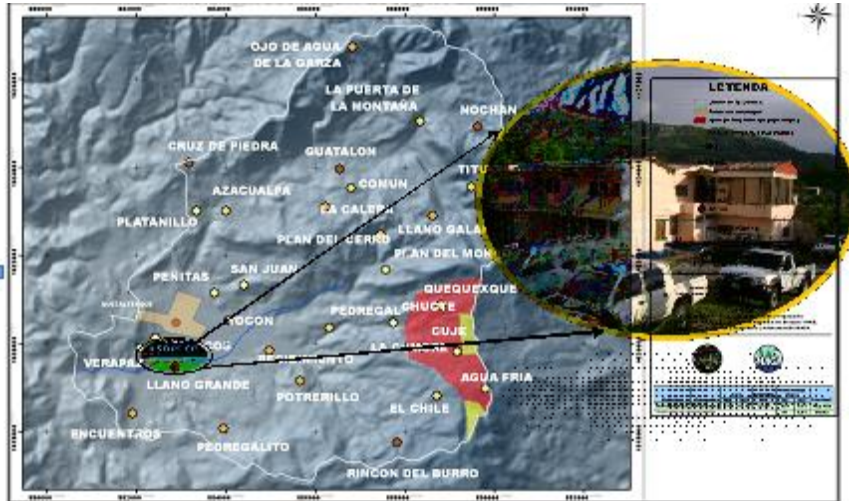
BIBLIOGRAFÍA

- ASORECH (Asociación Regional Campesina Ch'orti', GT). 2010. Aspectos generales ASORECH (en línea). Quezaltepeque, Chiquimula, GT. Consultado 5 sep. 2011. Disponible en www.asorech.org
- Girón, D. 2006. Diagnóstico general y plan de servicios realizados, en la Asociación Regional Campesina Ch'orti' –Asorech- municipio de Quezaltepeque, Chiquimula. EPS Ing. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 138 p.
- Girón Díaz, LE. 2009. Diagnóstico general y plan de servicios realizados en la Asociación Regional Campesina Ch'orti' –Asorech- municipio de Quezaltepeque, departamento de Chiquimula, 2008. EPS Ing. Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 57 p.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, GT). 1992. Estudio de suelos áreas semiáridas en la región Trifinio (en línea). Quezaltepeque, Chiquimula, GT. Consultado 21 feb. 2013. Disponible en : <http://books.google.com.gt/books?id=7dgqAAAAYAAJ&pg=PA3&lpg=PA3&dq=aspectos+geologicos+del+municipio+de+quezaltepeque,chiqumula&source=bl&ots=6rQkxwrybi&sig=rwz5Cea5GG4JemonpGU2baKYFAY&hl=es&sa=X&ei=J-0sUfm6MuHi2QWhIHAYw&ved=0CE0Q6AEwBg#v=onepage&q=aspectos%20geologicos%20del%20municipio%20de%20quezaltepeque%2Cchiqumula&f=false>

- Marroquín, J. 2010. Aspectos generales ASORECH (correspondencia personal). Quezaltepeque, Chiquimula, GT, ASORECH. 10 p.
- Pazos, S. 2010. Diagnóstico y actividades realizadas en la Asociación Regional Campesina Ch'ortí-ASORECH- municipio de Quezaltepeque, departamento de Chiquimula. GT, USAC-CUNORI. 33 p.
- SEGEPLAN (Secretaria General de Planificación, GT). 2003. Estrategia para la reducción de la pobreza municipio de Quezaltepeque (en línea). Guatemala. Consultado 21 feb. 2013. Disponible en: https://www.infoambiental.org%2Fsiam%2Findex.php%2Fdocs%2Festudios%2Fdetails%2F39%2F63%2Festudios-estrategia-para-la-reducci%25C3%25B3n-de-la-pobreza%2C-quetzaltepeque-segeplan%2C2003%3Fcontentbuilder_download_file%3D3e2649e5f2de13c6dff1287162b8194a9fcf6bb1&ei=bOMwUbeSGJSK9gTQv4HgCw&usg=AFQjCNEdV80TBwEIOYTp9hjG5VudxrN9mA&bvm=bv.43148975, d.eWU
- _____. 2011. Plan de desarrollo municipal de Quezaltepeque 2011-2025 (en línea). Guatemala. Consultado 14 feb. 2013. Disponible en : http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=72:quetzaltepeque&Itemid=333&&opc=2

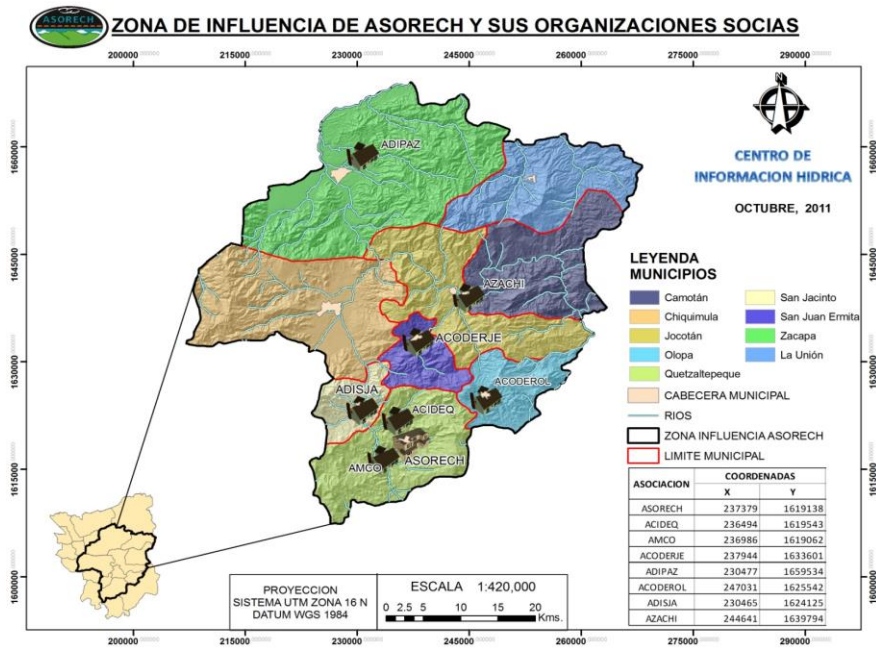
ANEXOS

ANEXO 1. Mapa de Ubicación de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí –ASORECH-



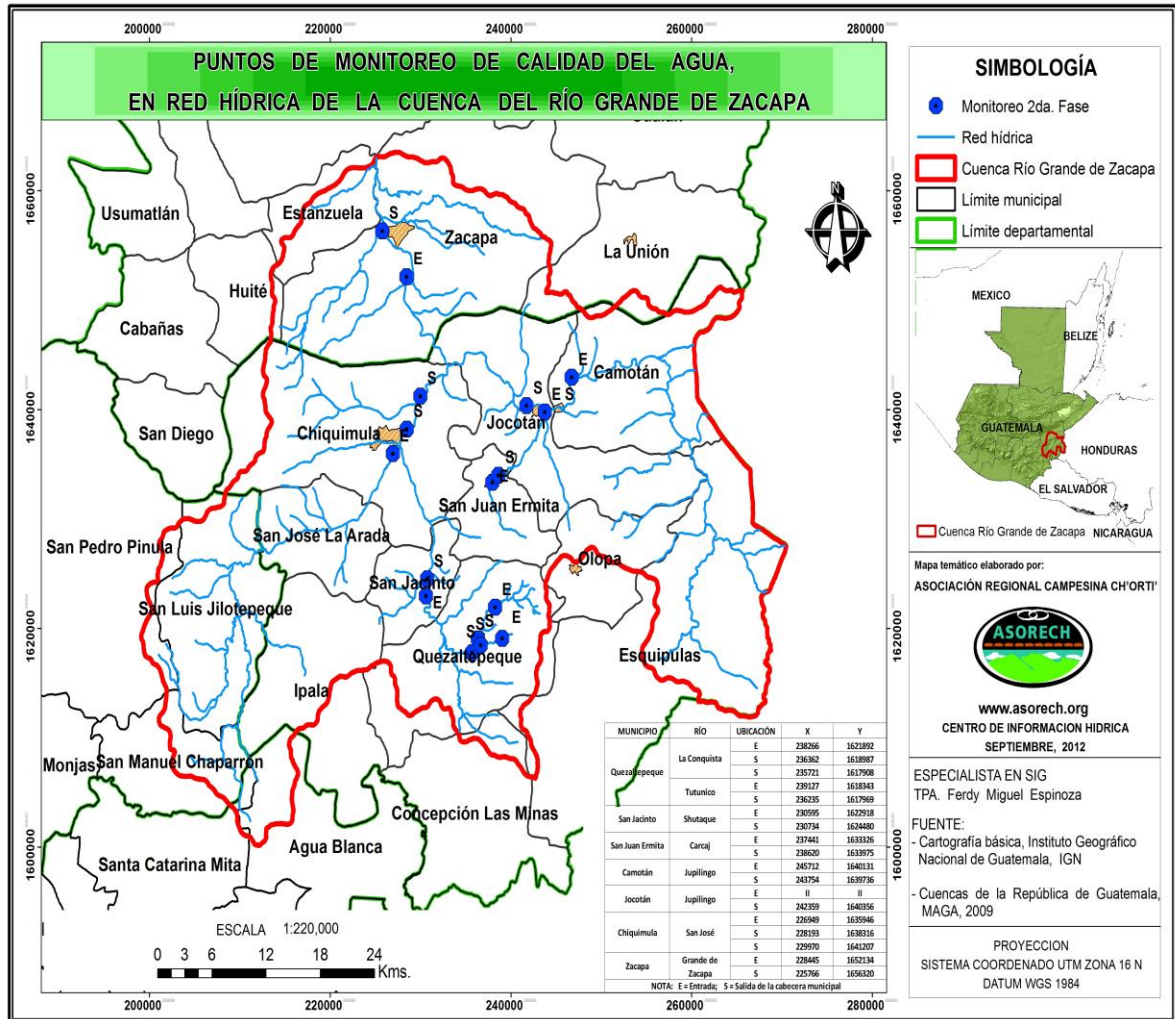
Fuente: Diagnóstico ambiental ASORECH, 2011.

ANEXO 2. Mapa de la Zona de Influencia de –ASORECH-



Fuente: ASORECH, 2012.

ANEXO 3. Mapa de monitoreo de la Calidad del Agua en la red hídrica de la cuenca Río Grande, Zacapa.



Fuente: Informe Final EPS ASORECH, 2012.

ANEXO 4. Cuadro de Micro-Regiones del Municipio de Quezaltepeque

MR.	Lugar Poblado	Categoría	Población	MR.	Lugar Poblado	Categoría	Población
I	Quezaltepeque	VILLA	3279	IV	Las Cebollas	Caserío	265
	Agua Caliente	Caserío	95		Santa Teresa	PARAJE	0
	Yocon	Aldea	246		Las Delicias	FINCA	0
	San Juan	Caserío	0		Las Araditas	FINCA	0
	Llano Grande	Aldea	916		Santa Cruz	Aldea	1261
	Encuentros Abajo	Caserío	246		Valle Los Portillos	Caserío	0
	Salitre	Caserío			Total		2600
	Encuentros Arriba	Aldea	317		Rio Grande	Aldea	748
	Total		5099		El Caracol	Caserío	0
II	San Nicolas	Aldea	586	El Oregano	Caserío	0	
	Ciracil	Caserío		Las Mesas	PARAJE	0	
	El Comun	Caserío	598	El Mojon	Caserío	0	
	Morro Grande	Caserío	173	San Jacintillo	Caserío	364	
	Palmilla	Aldea	309	Los Perez	Caserío	541	
	Cruz De Piedra	Caserío	546	El Capulin	Caserío	0	
	Cimarron	Caserío	139	Yerbabuena	Aldea	697	
	Palmilla Abajo	Caserío	287	Los Espana	Caserío	366	
	Pinalito	Caserío	192	El Arenal	Caserío	0	
	Azacualpa	Aldea	177	Estanzuela Abajo	Aldea	831	
	Caulote	Caserío	146	Concepcion	Caserío	0	
	Guatalon	Aldea	909	Espinal	Caserío	0	
	Llano Galan	Caserío	462	El Achiote	Caserío	0	
	Titoque	Caserío	246	Portezuelo	Caserío	0	
	La Calera	Caserío	298	Llano De San Marcos	Caserío	0	
	Mojon Agua Zarca	Caserío	321	Javillal	Caserío	853	
	La Puerta De La Montaña	Caserío	285	Estanzuela Arriba	Aldea	437	
	Plan Del Morro	PARAJE		Guavabo	Caserío	163	
	Nochan	Aldea	571	Tecuante	Caserío	419	
	Charaguin	Caserío	327	Ojo De Agua Escondida	Caserío		
Ojo De Agua De La Garza	Caserío	328	Total		5419		

Fuente: PDM Quezaltepeque, 2008.

ANEXO 5. Fotografías de actividades realizadas durante del Ejercicio Profesional Supervisado



Fig. 1 Capacitación a comité comunitario del agua del caserío Pinalito, aldea La Palmilla, Quezaltepeque.



Fig. 2 Capacitación comité comunitario del agua el Mojón, San Juan Ermita.

Continuación



Fig. 3 Mantenimiento de estaciones meteorológicas de ASORECH.



Fig.4 Entrega de Planta para reforestación del Cerro las Palomas del municipio de San Jacinto.

Continuación



Fig. 5 Monitoreo de la calidad del agua de la red hídrica de la cuenca del río Grande de Zacapa.



Fig. 6 Análisis físico-químico para la determinación de la calidad del agua

APENDICE

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

PROPUESTA DE PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE BAJO EL MODELO DE AUTOGESTIÓN COMUNITARIA DEL AGUA EN
LA ALDEA LA GRANJA DEL MUNICIPIO DE IPALA DEPARTAMENTO DE
CHIQUIMULA, GUATEMALA, 2013.**

KAREN MICHELLE MARTÍNEZ FIGUEROA

GUATEMALA, CHIQUIMLA, AGOSTO DE 2013



ÍNDICE

Contenido	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PERFIL DEL PROYECTO	2
2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
2.1.1 ÁRBOL DE PROBLEMAS	3
2.2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	4
2.3 OBJETIVOS	5
2.3.1 OBJETIVO GENERAL	5
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
2.4 RESULTADOS DEL PROYECTO	6
3. ESTUDIO DE MERCADO	7
3.1 Introducción	7
3.2 Objetivo	7
3.3 Desarrollo del Estudio	7
3.3.1 Definición del Producto	8
3.3.2 Análisis de la demanda	8
3.3.3 Población proyectada	8
3.3.4 Determinación de la demanda de agua potable	10
3.3.5 Demanda de saneamiento básico	11
3.3.6 Análisis de la oferta	11
3.3.7 Análisis del Precio	12
4. ESTUDIO TÉCNICO	15
4.1 Introducción	15
4.2 Tamaño del Proyecto	15
4.3 Localización de proyecto	15
4.4 Ingeniería del Proyecto	16
4.4.1 Diseño del Sistema	16
4.4.1.1 Planos en planta y perfil.	16
4.4.1.2 Documentos de diseño hidráulico.	17
4.4.1.3 Cantidades de Trabajo.	17
4.4.1.4 Presupuesto de precio estimado y de costo mínimo.	18
4.4.1.5 Libreta de topografía calculada.	18
4.4.1.6 Documentos de aforo de las fuentes.	19
4.4.1.7 Listado de beneficiarios.	19
4.4.1.8 Especificaciones técnicas.	19

4.4.1.9 Actas de derechos de propiedad o de permisos de paso.	20
4.5 Construcción del Sistema	20
4.5.1 <i>Replanteo de la obra y firma de convenios con la comunidad.</i>	20
4.5.2 <i>Construcción de la Obra.</i>	20
4.5.3 <i>Supervisión de la obra, informes de avance.</i>	21
4.5.4 <i>Pruebas de funcionamiento y calidad.</i>	21
4.5.5 <i>Plano como construido y entrega de la obra.</i>	22
4.5.6 <i>Demanda de Caudales</i>	22
4.6 Operación y mantenimiento del sistema	23
4.6.1 <i>Capacitación de uso a la comunidad.</i>	23
4.6.2 <i>Capacitación de operación y mantenimiento a fontaneros</i>	23
4.7 Costo del Proyecto	25
4.8 Mantenimiento	29
5. EVALUACIÓN ECONÓMICA	29
5.1 Fuentes de Financiamiento	29
5.3 Presupuesto de Costos	30
6. EVALUACIÓN SOCIAL	34
7. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	35
7.1 Introducción	35
7.2 Impacto Ambiental	35
7.1.1 <i>Identificación de impactos</i>	35
7.1.2 <i>Medidas de Mitigación</i>	40
8 . CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE BAJO EL MODELO DE AUTOGESTIÓN COMUNITARIA DEL AGUA.	41
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXO	44

INTRODUCCIÓN

La Organización Panamericana de la Salud, estimó que en Guatemala, muchas de las enfermedades que afectan principalmente a la población infantil (diarreas, hepatitis, tifoidea y cólera), son de origen hídrico, como consecuencia del consumo de agua de mala calidad. De igual manera plantea que problemas de saneamiento básico, entre los que menciona las aguas residuales domésticas estancadas o que circulan a flor de tierra, originan también problemas de salud en los niños y niñas. Es por esta razón que la Asociación Regional Campesina Chortí-ASORECH-, desde su origen ha buscado, que las poblaciones de la cuenca del río Grande de Zacapa, mejoren el acceso al servicio de agua potable, a través de la construcción o rehabilitación de sistemas de agua potable y del fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos locales, en estrecha coordinación con las comunidades atendidas, esperando que este esfuerzo, influya en la sostenibilidad ambiental, económica y social de la misma.

Por ello, al pensar en un modelo de gestión integrada del agua, se debe considerar obligadamente como una prioridad en la gestión de cuencas, para favorecer el manejo de los recursos hídricos de forma sostenible, así como empoderar a las comunidades para que establezcan un uso responsable del agua y participen en la toma de decisiones, atendiendo la gobernabilidad, creando voluntad política y buen gobierno para definir un uso racional del agua.

Debido a lo antes mencionado es de interés presentar un estudio de Prefactibilidad para la implementación de un sistema de agua potable y saneamiento ambiental en la comunidad de la Granja del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula; como parte del ejercicio profesional supervisado de la carrera de ingeniería en Gestión Ambiental Local del Centro Universitario de Oriente-CUNORI- desarrollada en la Asociación Regional Campesina Chortí.

2. PERFIL DEL PROYECTO

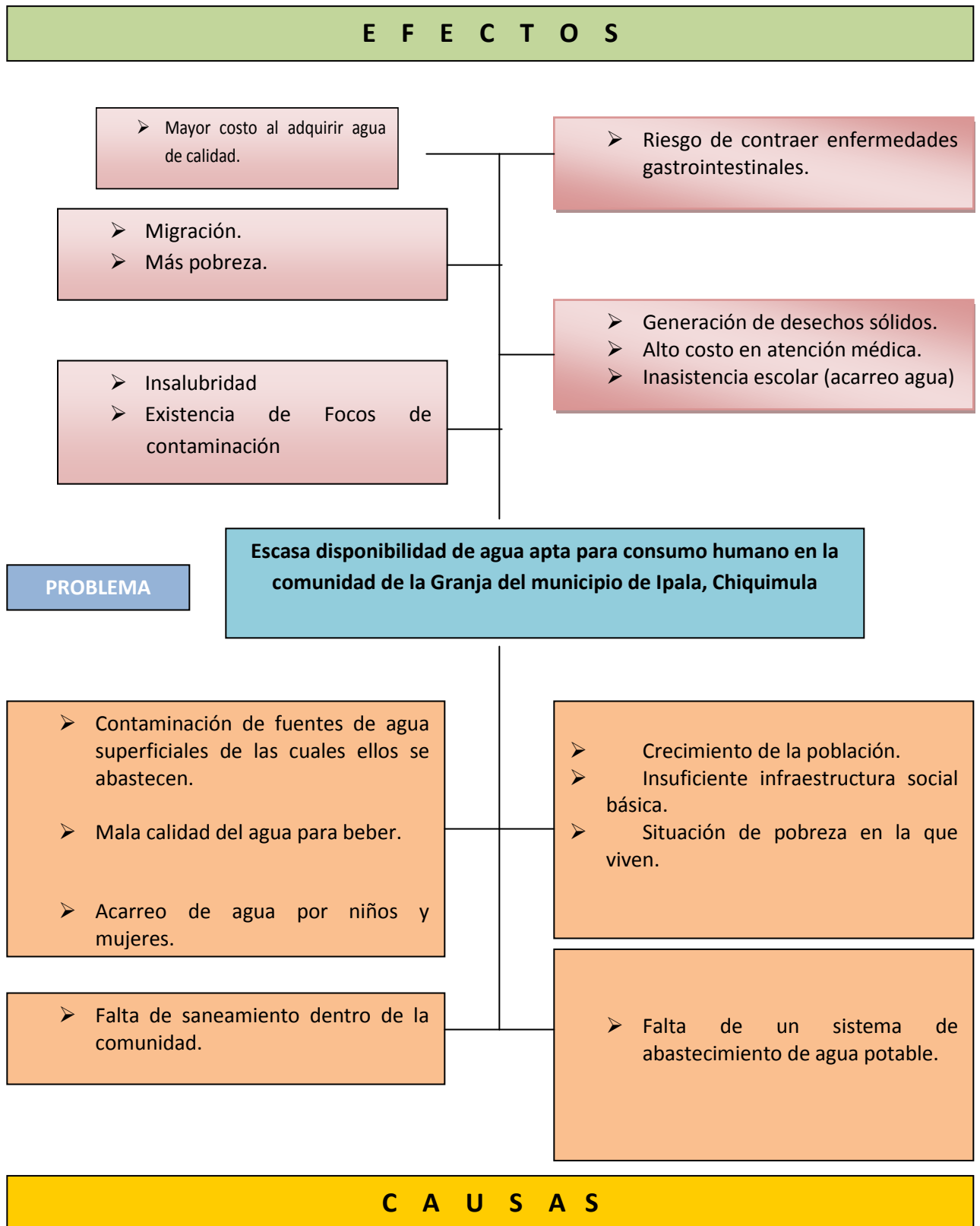
2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La falta de acceso al agua principalmente en el área rural provoca serios problemas de insalubridad, aumentando el riesgo de adquirir enfermedades al consumir agua de mala calidad y a las malas prácticas de higiene, a la vez que aumenta la carga laboral principalmente en las mujeres que viven en zonas rurales, debido a que son ellas las encargadas de la mayor parte de las tareas domésticas. Esta tarea requiere con frecuencia de varias horas de camino cargando el agua desde la fuente hasta el hogar.

La comunidad de la Granja es parte del área rural del municipio de Ipala, Chiquimula. La comunidad cuenta con un sistema de abastecimiento de agua ineficiente que solo cubre el 37.7% de la población, el cual no recibe ningún tratamiento de potabilización; el resto de la comunidad, se abastecen de agua a través del acarreo del agua, del lugar donde se capta hasta sus casas, lo que trae como consecuencia, el no poder asistir a un trabajo, o desarrollar alguna actividad económica por pérdida de tiempo al realizar esta tarea, o que les cause enfermedades al beber agua no apta para consumo humano.

Otro problema es la falta de sistemas para el tratamiento de las aguas servidas, ya que el 31% de la población de la comunidad de la Granja municipio de Ipala, vierten dichas aguas, hacia las calles ocasionando charcos y focos de contaminación.

2.1.1 ÁRBOL DE PROBLEMAS



2.2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En el municipio de Ipala, a pesar de las inversiones realizadas por los gobiernos locales en el acceso al agua potable; este tema sigue siendo aún un problema, desde la perspectiva de acceso a suministros adecuados de agua limpia y a un saneamiento ambiental sostenible.

Actualmente los habitantes de la comunidad de la Granja no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua apta para consumo humano, por lo que se ven obligados a consumir agua del nacimiento que se encuentra en el centro de la comunidad, el cual no posee las condiciones aptas para ser utilizada para dicho fin, afectando la salud de niños menores a 5 años de edad y de las mujeres, siendo estas las encargadas de realizar la tarea de acarreo de agua hacia las viviendas.

Es por esta razón que el proyecto de la “implementación de un sistema de abastecimiento de agua potable bajo el concepto del modelo de auto gestión comunitaria del agua”, que ha trabajado la Asociación Regional Campesina Ch’orti’, -ASORECH -, es necesario para elevar el nivel de vida de los pobladores de la comunidad la Granja del municipio de Ipala, el cual plantea la construcción de un sistema de abastecimiento de agua que cumpla con los requisitos tanto de calidad como en cantidad, con conexión para las 45 viviendas actuales, además se propone la construcción de sumideros para el tratamiento de aguas grises en cada vivienda.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Abastecer de agua potable a la población de la comunidad la Granja del municipio de Ipala, del departamento de Chiquimula, bajo el modelo de gestión comunitaria de agua, para contribuir a la gestión integral del recurso hídrico en la cuenca del río Grande de Zacapa.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Abastecer de agua para uso doméstico en cantidad y calidad a los pobladores de la comunidad la Granja, del municipio de Ipala.
- Mejorar la calidad del agua que abastece a los hogares la comunidad la Granja, del municipio de Ipala.
- Fortalecer la capacidad de gestión del recurso hídrico a los pobladores de la aldea Granja, del municipio de Ipala.
- Educar a la población para que adopten buenas prácticas de higiene y manejo del agua, para contribuir con la mejora de la salud familiar.

2.4 RESULTADOS DEL PROYECTO

- Establecer un sistema de distribución de agua potable que permita el abastecimiento a 50 familias de la Granja, del municipio de Ipala, del departamento de Chiquimula.
- Disminuir las enfermedades relacionadas con la mala calidad y contaminación del agua para uso doméstico.
- Educar a 100 padres de familia sobre buenas prácticas de higiene y manejo del agua.
- Sensibilización de toda la comunidad sobre la importancia de una gestión sostenible de su medio-ambiente.
- Un mejoramiento de la gestión del recurso hídrico en la micro-cuenca del río San José.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Introducción

El estudio de mercado consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de comercialización, sin embargo por ser un proyecto de abastecimiento de agua potable se considera como un proyecto de bienestar social, el cual va a resolver una problemática ambiental a la vez que suple una necesidad social.

Por lo anteriormente dicho el estudio de mercado se basó en la determinación de la oferta y la demanda, es decir el requerimiento o dotación de agua que sería necesario para satisfacer la demanda de 50 familias del caserío la Granja.

3.2 Objetivo

Realizar un análisis de mercado que permita determinar la dotación necesaria de agua para consumo humano según el requerimiento de 50 familias.

3.3 Desarrollo del Estudio

La aldea la Granja se encuentra ubicada a 6 Km. de la cabecera municipal de Ipala, a una latitud norte de 14°38'40" y longitud oeste de 89°35' 17". Ver anexo 1, a una altura de 900-1000 msnm, donde predomina una zona de bosque seco subtropical según Holdrige. Dicha zona se caracteriza por presentar precipitaciones entre 800 y 1000 mm/año, distribuyéndose en el invierno de mayo a octubre, encontrándose mayor precipitación en agosto y septiembre y donde la temperatura promedio es de 24 °C.

En esta comunidad, se obtiene el agua a partir de un nacimiento que es comunal el cual es suficiente para abastecer a las 50 familias con un promedio de 6 personas por familia.

3.3.1 Definición del Producto

Lo que se pretende ofrecer a las 50 familias de la aldea la Granja, del municipio de Ipala es la implementación de un sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico, que les permita abastecerse este vital líquido para satisfacer sus necesidades de consumo y uso doméstico; a la vez que se hace un manejo adecuado de las excretas eliminando los focos de contaminación del área.

3.3.2 Análisis de la demanda

En la comunidad de la Granja del municipio de Ipala, se demanda agua principalmente para: consumo humano y uso doméstico. Tomando en cuenta la dotación de 80 lt/fam/día que se establece para el área rural, y considerando que son 50 familias con un promedio de 6 personas se pudo determinar que la demanda promedio actual de agua en la granja del municipio de Ipala es de 4,000 litros diarios o 4 metros cúbicos al día; 120,000 litros al mes o 120 metros cúbicos y 1,440 metros cúbicos al año.

Si consideramos el crecimiento de la población de la comunidad para los próximos 3 años, se determinará la población a abastecer, así como el requerimiento de la misma.

3.3.3 Población proyectada

La determinación de la población se ha efectuado tomando en cuenta los trabajos de visitas de campo. Se estima que en la actualidad la población residente en la comunidad de la Granja del municipio de Ipala, es de 300 habitantes. El número total de viviendas es de 45, con un promedio de 6 hab/familia.

Según el Plan de Desarrollo Municipal de Ipala 2011-2025, se estima que la tasa de crecimiento poblacional en el área rural del municipio de Ipala es del 1.7%, el cual indica un crecimiento bajo de la población en relación a los demás municipios del departamento, los cuales en su mayoría superan el 2% de crecimiento poblacional.

A continuación se determinará la población a futuro que será necesario abastecer en tres años, debido a que la tasa de crecimiento poblacional es baja, el crecimiento no será significativo en los siguientes años.

La población proyectada o de diseño es:

Pa= es la población actual (en el año del proyecto)

Pp =es la población proyectada en “n” años

0.017 corresponde a la tasa de crecimiento de población de ipala

n corresponde al periodo de diseño en años

y la población actual es de 300 personas.

n=años del proyecto

$$Pp = Pactual \cdot (1 + 0.017)^n$$

Cuadro 1. Proyección de crecimiento a 3 años de la población de la comunidad la Granja del municipio de Ipala, con una población de 300 habitantes

Año	Población Futura
2014	305
2015	310
2016	315

Fuente: Karen Martínez, EPS de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, 2013

3.3.4 Determinación de la demanda de agua potable

Para el cálculo de la demanda de agua potable para los próximos 3 años en la comunidad de la Granja del municipio de Ipala se consideró un consumo promedio de 13.33 lts/hab/día es decir 80 lt/fam/día considerando un promedio de 6 miembros por familia y un crecimiento de la población del 1.17 % se estimó la demanda futura:

Datos:

P_p = población proyectada

$Dot.$ =13.33 lts/hab/día

D_m = Demanda mensual (30 días)

T = Tiempo (30 días)

D_a =Demanda anual

$D_m = (P_a * Dot.* T)/1000$

$D_a = D_m * 12$

Cuadro 2. Requerimiento anual de agua proyectado para la comunidad de la Granja del municipio de Ipala.

Año	demanda en m3
2014	1,464.0
2015	1,488.0
2016	1,512.0

Fuente: Karen Martínez, EPS de ingeniería de Gestión ambiental Local, 2013.

3.3.5 Demanda de saneamiento básico

El acceso a servicios básicos de saneamiento, se refiere a aquellos que separan las excretas humanas del contacto con hombre, animales e insectos, tales como las alcantarillas o tanques sépticos, letrinas de sifón y letrinas de pozo sencillas o ventiladas.

Las viviendas de la comunidad de la Granja del municipio de Ipala no cuentan con servicio del drenaje sólo el 68.9% poseen letrinas y el 31.1 % no las poseen, por lo tanto se identifican en condiciones críticas en cuanto al servicio de saneamiento y disposición de aguas de aguas grises. Y donde también existe presencia de animales pequeños y aves de corral, que se encuentran sueltos en los alrededores de las viviendas y caminos, lo cual genera contaminación en la comunidad, debido a las heces que arrojan y dejan por los caminos.

3.3.6 Análisis de la oferta

Es la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

a) Oferta de la Fuente de Abastecimiento

En la actualidad la comunidad de la Granja del municipio de Ipala, no cuenta con un sistema eficiente de abastecimiento de agua potable. La oferta de agua que se tiene actualmente en la comunidad proviene de una fuente superficial un nacimiento, la cual llega directamente a una pila pública de donde las familias acarrear el agua para satisfacer sus necesidades, únicamente el 37.7 % posee agua en sus casas, las cuales la han llevado por sus propios medios, sin embargo no lleva ningún tipo de tratamiento. Se estima que diariamente la fuente de agua provee un caudal de 0.60 lt/seg. Dicho caudal es suficiente para satisfacer la demanda de las 50 familias que conforman la comunidad.

Una ventaja que ya existe es una estructura para almacenar el agua, lo que reduce los costos para su implementación, el área con que se cuenta ya construida es de 1.5 m ancho x 3m de largo x 2m de alto= 9 metros cúbicos, es decir tiene la capacidad de almacenar 9 m³ de agua, el cual solo necesitaría una rehabilitación.

b) Oferta de Producción

El sistema de agua existente no es potable, debido a que el agua captada del nacimiento no posee ningún tratamiento, es conducida directamente a una pila pública y a un tanque al aire libre donde mujeres y niños llegan a llenar sus recipientes para posteriormente llevarlos a su casa, dadas estas condiciones, la oferta “sin proyecto” en producción de agua potable es cero.

c) Oferta de Saneamiento

El 68.8% de las viviendas de la comunidad de la Granja del municipio de Ipala poseen letrinas, el 31.1 % de la población hacen sus necesidades al aire libre, y ninguna vivienda tiene un adecuado manejo de las aguas grises, generando un serio problema de contaminación ambiental.

3.3.7 Análisis del Precio

La aplicación de los recursos del proyecto, se efectúa en dos momentos bien definidos: a) En la etapa de ejecución (durante el cual no se obtienen beneficios) y que se conoce como “periodo de inversión”, y b) Cuando el proyecto entra a prestar servicio (operación y mantenimiento), los cuales corresponden a los gastos mínimos que a los usuarios asumen básicamente para el mantenimiento del servicio de agua potable en las 50 viviendas que dispondrán de dicho servicio.

- a) Etapa de Inversión:** En esta etapa se consideran todos los costos que la implementación del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento tendrá, la cual se describe más detalladamente en el estudio técnico.
- b) Capacidad de pago:** Para garantizar la sostenibilidad financiera del proyecto se ha efectuado un análisis tarifario a efectos de proponer un nivel de tarifa que permita cubrir los costos anuales, considerando la capacidad de pago de los usuarios.

La capacidad de pago, se define como la proporción del ingreso familiar que se destina al pago de los servicios de agua potable y saneamiento.

c) Disposición de pago

En base al estudio tarifario se determina que la cuota máxima posible de pago de la comunidad podría ser de Q.15.00. Para proyectos por gravedad se determina una tarifa máxima a pagar que no exceda al 5% del ingreso promedio familiar mensual.

Se ha determinado que el ingreso promedio mensual por familia es equivalente a Q.700. Para determinar la capacidad de pago de la comunidad se aplica la siguiente fórmula:

$$TMM < 0.05 * IPMF$$

Donde: TMM es igual a tarifa máxima mensual

IPMF es igual a ingreso promedio mensual familiar

$$Q. 15.00 < 0.05 * Q. 700.00$$

$$Q 15.00 < Q. 35.00$$

Considerando que el coste actual de la adquisición del agua principalmente en lo que se refiere al tiempo invertido en su acarreo, cantidad y calidad de los mismos respecto a los beneficios que se lograrán y con base a la capacidad económica de la población, se considera que el usuario sí tiene la capacidad de pagar la tarifa propuesta de Q.15.00/mes.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1 Introducción

El estudio técnico tiene como objetivo, verificar la posibilidad técnica de ofrecer el servicio propuesto, así como analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones y la organización requerida para el desarrollo del proyecto. En resumen con el estudio técnico se pretende responder las preguntas dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo tanto el estudio técnico del proyecto comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y operatividad del proyecto.

4.2 Tamaño del Proyecto

Los factores más importantes que determinan el tamaño de este proyecto es la demanda o necesidad de agua para consumo humano y la disponibilidad de suministro de agua, en este caso el caudal del nacimiento que abastece la comunidad de la Granja, el cual es de 0.60 lts/s para abastecer a la población actual de 300 personas que conforman las 50 familias de la comunidad de la Granja del municipio de Ipala, el cual es apto para satisfacer la demanda diaria de 13.33lts/hab/día. Por lo que el proyecto está en capacidad de satisfacer la dotación diaria. Otro factor importante es la distancia de la fuente la cual está en el centro de la comunidad la cual la hace accesible y disminuirá los costos de distribución.

4.3 Localización de proyecto

El proyecto se ubicará en la comunidad de la Granja municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, la cual se encuentra a una distancia de 6 kms de la cabecera municipal de Ipala; perteneciente a la micro cuenca del río de San José cuyas coordenadas son de 14°38´40" latitud norte y de 89°35´ 17" longitud oeste, a una altura de 900-1000 msnm. Anexo 1.

4.4 Ingeniería del Proyecto

Dentro de los componentes de agua potable se ha incluido con fines metodológicos los aspectos de mejoramiento de la gestión de los servicios y los hábitos de higiene, que son de vital importancia para el buen funcionamiento de los sistemas. A partir del problema y sus causas, se ha planteado las alternativas técnicamente posibles de ejecutar.

Por lo que se dedica un apartado específico a los renglones del proceso de ejecución de un sistema de agua y saneamiento, el de ingeniería, se espera que la realicen estrictamente técnicos capacitados con la dirección de profesionales de la ingeniería con experiencia en diseño y operación de sistemas hidráulicos.

Las instancias administrativas y de participación comunitaria intervienen activamente como complemento y en función de auditoría, pero en ningún caso son quienes llevan la dirección ni intervienen en las decisiones de orden técnico.

Todas las actividades dentro del proceso, tienen una función específica y el orden en que se plantean, es el orden en que debieran ejecutarse, para darle consistencia al proceso como un todo. Algunas de estas funciones pueden desarrollarse con personal propio que tenga la capacidad suficiente y será necesario contratarlo con especialistas. Otras suplementarias como los programas de sensibilización, inducción y capacitación a los comités de agua y saneamiento, a los fontaneros, a las amas de casa y a los maestros en el tema de conocimiento y responsabilidad del agua, deberán contemplarse como programas permanentes y formularse mediante un proceso especializado.

4.4.1 Diseño del Sistema

4.4.1.1 Planos en planta y perfil.

Este es un elemento básico para la construcción y la supervisión de la obra y deberá tener como mínimo los siguientes elementos:

- a) Identificación de las distancias entre nodos, así como el diámetro de la tubería en cada tramo.
- b) Localizados todos los puntos de carga o viviendas, de preferencia identificados con el nombre del usuario.
- c) Identificado en cada nodo la cota del terreno y la de la línea piezométrica.
- d) Detalles constructivos.

4.4.1.2 Documentos de diseño hidráulico.

Una obra de conducción y/o distribución de agua, debe de ser motivo de un diseño de ingeniería efectuado por un profesional con los conocimientos suficientes de la hidráulica y de las características de los materiales disponibles en el mercado, para que cuando la obra se encuentre en servicio, pueda conducir al agua hasta todos los puntos de uso, sin pérdidas y con suficiente cantidad y presión.

La construcción de una obra sin diseño hidráulico, seguramente no será técnica y económicamente funcional. Los documentos, se solicitan para garantizar la posibilidad de una revisión de los parámetros de diseño y el dimensionamiento de las obras previo a la compra de los materiales, así como para localizar fallas de diseño cuando la obra se encuentre en funcionamiento y poder encontrar una solución adecuada a algún problema mayor de operación.

4.4.1.3 Cantidades de Trabajo.

Este diseño es muy importante, porque servirá para requerir a los contratistas que presentarán su oferta para la ejecución del proyecto, el mismo listado de trabajos a realizar, de tal forma que se puedan evaluar sus ofertas en igualdad de condiciones.

4.4.1.4 Presupuesto de precio estimado y de costo mínimo.

Para establecer técnicamente, si las ofertas presentadas cumplen con los requisitos diseño, especificaciones técnicas y si se han considerado todos los elementos del proyecto, se hace necesario contar con un precio de referencia, que haya sido integrado por el diseñador y que contenga como mínimo lo siguiente:

- a) Listado de materiales con precios de mercado.
- b) Mano de Obra Calificada y no calificada.
- c) Herramientas y materiales auxiliares, como combustibles y otros.
- d) Transporte de materiales y personas, hospedaje y alimentación del personal técnico.
- e) Supervisión técnica y administración.
- f) Impuestos y garantías.
- g) Utilidad.

Este precio se podrá integrarse a los de las ofertas a evaluar, para definir un precio oficial de referencia, que servirá como medio de comparación.

Además se requiere de la integración de un costo mínimo, que se compone de los renglones de materiales y mano de obra únicamente, lo que significa un monto, debajo del cual no deberá adjudicarse a ninguna oferta.

4.4.1.5 Libreta de topografía calculada.

Este es otro elemento de prueba de que efectivamente se han tomado en el campo las medidas topográficas necesarias para realizar el diseño hidráulico, y será importante para realizar el replanteo.

4.4.1.6 Documentos de aforo de las fuentes.

Es importante contar con esta información, que debe de contener el procedimiento usado, así como los cuadros con los valores aforados y la fecha en que se obtuvo la información, para establecer por medios estadísticos y de probabilidades, los caudales máximos y mínimos esperados, de acuerdo con las épocas del año. De igual forma, será un punto de partida para el diseño hidráulico de las tuberías y para el dimensionamiento de los tanques de distribución.

Además permitirá establecer las condiciones en las que se prestará el servicio, es decir si será necesario un plan de racionamiento o se prestará el servicio de modo ininterrumpido.

4.4.1.7 Listado de beneficiarios.

Esta información es la que dimensiona al proyecto en términos económicos y le pone el componente humano; es decir, que nos recuerda que todos los esfuerzos técnicos y financieros invertidos, tienen como destinatario final a personas. Esto sirve además para llevar los controles de los aportes económicos o en trabajo de la comunidad, así como para evaluar con el tiempo, el crecimiento natural de los servicios.

Este listado deberá contener el nombre del responsable o cabeza de casa por servicio y el número de miembros de su familia, para conocer tanto el número de servicios como el número de personas atendidas.

4.4.1.8 Especificaciones técnicas.

Los materiales que se encuentran disponibles en el mercado hoy día, se consiguen en una amplia gama de calidades y por supuesto de precios. Una obra hidráulica tiene un período de servicio relativamente largo, por lo que la calidad y las garantías de los fabricantes son un tema muy importante para hacer rentable

la inversión. El mejor precio es aquel que elimina o reduce al mínimo los trabajos y los gastos por reparaciones y reposiciones consecuencia de fallas, por lo que el diseñador debe de hacer un correcto balance entre el precio y la calidad requerida y plasmarlo en especificaciones técnicas que servirán para exigir al contratista la calidad del diseño.

4.4.1.9 Actas de derechos de propiedad o de permisos de paso.

Las obras de distribución, casi sin excepción, se localizan o deben atravesar propiedades de otras personas, que eventualmente pueden representar una fuente de conflictos. Es imprescindible por lo tanto, contar previamente a efectuar cualquier inversión, con las garantías que permitan que tanto durante la construcción, como a lo largo de la vida útil del proyecto, no se tenga que afrontar conflictos o disputas por el uso de las propiedades por donde pasa el proyecto y especialmente en donde se encuentran localizadas las fuentes. La obtención de estos documentos, son responsabilidad de los miembros de la comunidad en general y del Comité de Agua y Saneamiento en particular.

4.5 Construcción del Sistema

4.5.1 Replanteo de la obra y firma de convenios con la comunidad.

Los trabajos de replanteo son formalmente el inicio de la obra. Previo a dar inicio formalmente a los trabajos, deberá hacerse un recorrido en el campo y verificar que las condiciones de diseño coinciden con la realidad. Si se detectan diferencias, deberá remitirse el proyecto al diseñador para que éste haga la revisión y corrección del caso.

4.5.2 Construcción de la Obra.

Posteriormente al replanteo y revisión del diseño de la obra, el contratista deberá coordinar con el Comité de Agua y Saneamiento la ejecución de las obras en las

que la comunidad aportará la mano de obra no calificada. Para ello se deberá nombrar a una o varias personas de contacto, quienes coordinarán los turnos de trabajo, de tal forma que no se provoque retrasos por inasistencia y cuyo trabajo sea de la satisfacción del contratista. Cada cambio en calidad o cantidad en los trabajos, así como dificultades encontradas durante el proceso de construcción, situaciones imprevistas y otro tipo de anotaciones, podrán consignarse en un libro de bitácora que se abrirá al iniciar la obra y que será autorizado por la autoridad administradora del contrato y en donde tienen derecho a expresar motivos y razones el contratista, el supervisor y los miembros del Comité de Agua y Saneamiento. Las anotaciones de la bitácora deberán de hacerse del conocimiento de las partes y deberán constituir elementos que puedan llevar a revisión en el contrato, así como a llamadas de atención y/o sanciones.

4.5.3 Supervisión de la obra, informes de avance.

Durante todo el proceso constructivo se deberá acompañar de una actividad paralela de supervisión de ingeniería. Esta deberá ser realizada por personal calificado y certificado y/o por un profesional de la ingeniería. Cada uno de los renglones de trabajo deberá de ser evaluado en cantidad y en calidad, previo a certificar su ejecución. Para esa actividad, el supervisor deberá utilizar un formato que será propuesto al contratante y aprobado por éste, el cual deberá presentarse en informes semanales junto con el cuadro de avances físicos y financieros para que la entidad administrativa del contrato pueda autorizar los pagos que correspondan al contratista.

4.5.4 Pruebas de funcionamiento y calidad.

Las tuberías, los tanques, las obras de distribución deberán pasar por pruebas de presión que pongan en evidencia filtraciones, fisuras o fallas que conduzcan a pérdidas de presión, fugas de agua y daño a las estructuras. En el caso de equipos eléctricos, electrónicos y mecánicos, deberán ser sometidos a pruebas de esfuerzo máximo para verificar su funcionalidad en las condiciones extremas.

4.5.5 Plano como construido y entrega de la obra.

Es un requisito indispensable, previo a la recepción de la obra, que el contratista entregue, con el visto bueno del supervisor, el plano final de cómo construido, el cual debe de contener todos los cambios y modificaciones que se realizaron durante la construcción y que servirá para el programa de mantenimiento y operación.

4.5.6 Demanda de Caudales

Para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, deben Tomarse en cuenta los requerimientos de agua por parte de la población, lo cual es importante para poder satisfacer las demandas en el consumo de agua.

El sistema de agua potable requiere del conocimiento de los siguientes caudales:

a) Consumo medio diario (Qm): es la cantidad de agua que requiere una población en un día (24 horas), obtenido como promedio de los consumos diarios en el período de un año.

$$Q_m = (\text{Dotación} * \text{población futura}) / 86,400 =$$

$$Q_m = (80 * 315) / 86400 = 0.29 \text{ lts/seg}$$

b) Caudal máximo diario (Qmd): es el máximo consumo de agua durante 24 horas observado en el período de un año. Este caudal se utiliza para diseñar la línea de conducción, utilizando un factor de día máximo que en el área rural es de 1.2 – 1.5. Este factor se utiliza porque existen variaciones o desviaciones de consumo durante un día y otro.

$$Q_{md} = \text{Factor de día máximo (FDM)} * Q_m$$

$$Q_{md} = 1.2 * 0.29 = 0.35 \text{ lts/seg.}$$

d) Caudal máximo horario (Qmh): es el máximo consumo de agua durante una hora, observado en un período de un año. Este caudal es utilizado para diseñar la red de distribución, con un factor de hora máxima entre 1.8 – 2.0 para el área rural. Este factor de seguridad se debe a que el consumo de agua presentará variaciones hora a hora, mostrando horas de consumo máximo y horas de consumo mínimo.

$$Q_{md} = \text{Factor de hora máxima (FHM)} * Q_m$$

$$Q_{md} = 1.8 * 0.29 = 0.5 \text{ lts/seg.}$$

4.6 Operación y mantenimiento del sistema

4.6.1 Capacitación de uso a la comunidad.

Esta actividad es una de las más importantes en la operación y mantenimiento del sistema. Funciona de la misma manera que el manual del usuario en el caso de un electrodoméstico. Provee la instrucción básica y los conocimientos necesarios para que los usuarios y beneficiarios del sistema, se apropien de él y obtengan los mejores resultados del mismo. En esta actividad deberán participar técnicos de múltiples disciplinas, quienes prepararán a la comunidad a vencer malas costumbres heredadas, así como buenas prácticas de salud y responsabilidad civil que permitirán que los recursos invertidos alcancen de mejor manera sus objetivos.

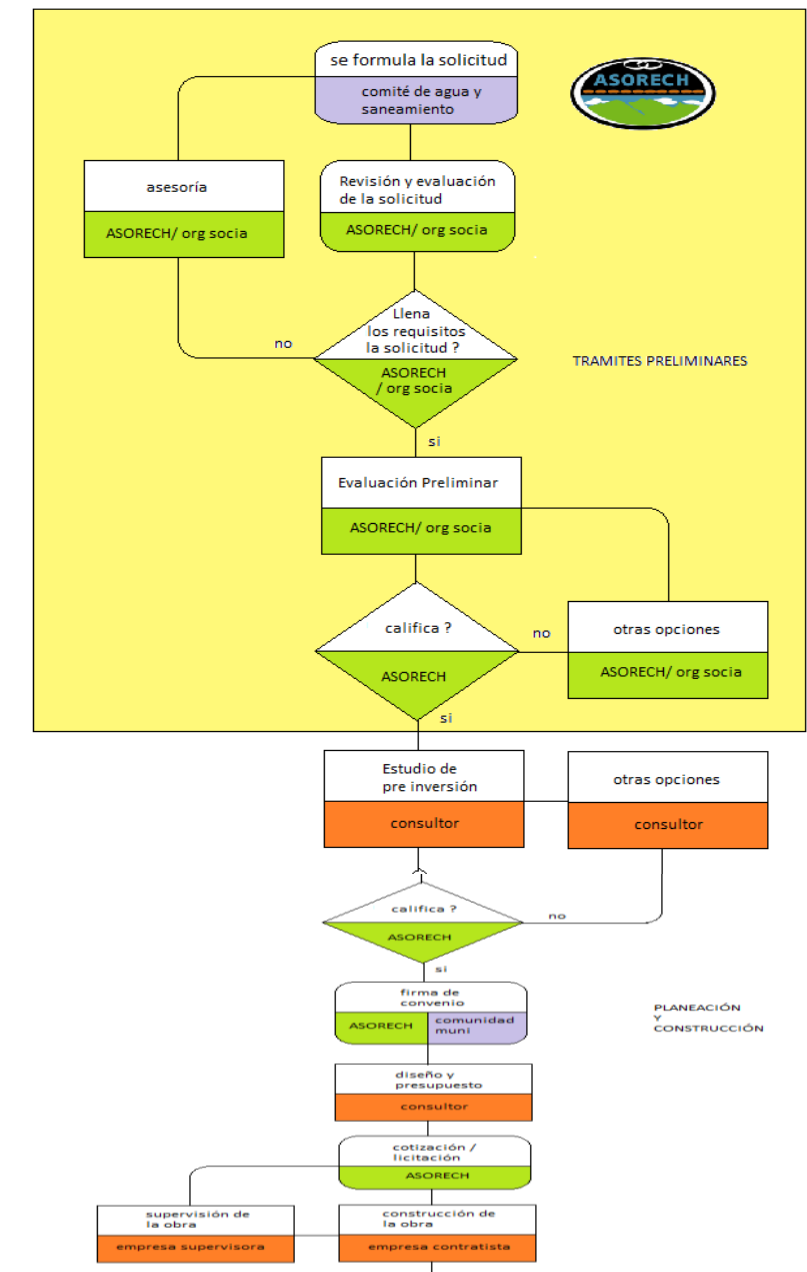
4.6.2 Capacitación de operación y mantenimiento a fontaneros

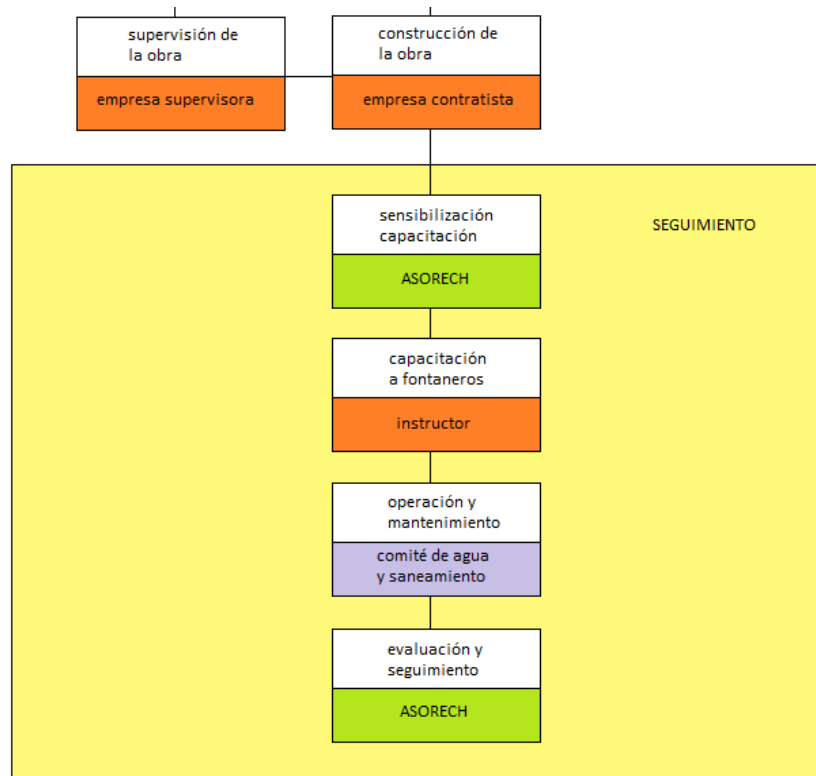
Este tipo de capacitación tiene un nivel más técnico e igualmente deberá de ser impartido por personal especializado. Está particularmente a los fontaneros y a los miembros del Comité de Agua y Saneamiento, para que a partir de esos

conocimientos y sus habilidades naturales, estén en capacidad de identificar la causa de fallas y resolverlas.

A continuación se muestra el diagrama de modelo de autogestión comunitaria del agua a desarrollar en la comunidad de la Granja del municipio de Ipala.

MODELO DE AUTOGESTIÓN COMUNITARIA DEL AGUA





Fuente: Modelo de la autogestión comunitaria del agua desarrollada por de la Asociación Regional Campesina Chortí, 2013.

4.7 Costo del Proyecto

La estimación de los costos totales de inversión de construcción del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento, bajo el modelo de la autogestión comunitaria del agua en el municipio de Ipala, se ha estimado en un total **\$88,290.99**. Los costos se estimaron llevando a cabo las siguientes actividades de la siguiente manera:

- Fortalecer la organización Comunitaria, para la administración, mantenimiento y operación de los sistemas de agua.
- Incrementar el número de personas con acceso al agua segura para consumo humano (Construcción del sistema).
- Reforestar zonas de recarga hídrica, (mantenimiento).
- Administración y Operación del proyecto.

En el cuadro No. 3 se muestra el resumen de Costos por actividad a realizar en la implementación de sistema de agua potable y saneamiento.

Resumen de Costos para la implementación de un sistema de agua potable y saneamiento bajo el modelo de autogestión comunitaria del agua.					
DETALLE	RUBRO	U.MEDIDA	COSTO U.	CANTIDAD	SUB TOTAL
FORTALECIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA PARA EL MANEJO DEL SISTEMA					
Conformación y fortalecimiento de comites comunitarios de agua y saneamiento	Serviccios Técnicos	Mes	800	2	1600
	Alimentos en talleres	Participantes	2.5	200	500
	Material didáctico	Rotafolios, papelería y utiles	1.5	200	300
	Tiempo de participación	Días	6.4	200	1280
Establecimiento de condiciones previas (Disponibilidad a organizarse, pagar cuotas, reglamento)	Serviccios Técnicos	Mes	800	4	3200
	Alimentos en talleres	Participantes	2.5	200	500
	Material didáctico	papelería y utiles	1	200	200
	Tiempo de participación	Días	6.4	200	1280
Programa de capacitación y fortalecimiento de comités	Serviccios Técnicos	Mes	800	4	3200
	Alimentos en talleres	Participantes	37.57	7	262.99
	Tiempo de participación	Días	8	42	336
Acompañamiento para implementación de herramientas administrativas	Material didáctico	papelería y utiles	1.5	200	300
Divulgación de resultados y sensibilización	Edición y transmisión de spots radiales	Paquete de transmisión	1	500	500
SUB - TOTAL					\$13,458.99

Incrementar el número de personas con acceso al agua segura para consumo humano.					
Estudios de preinversión, aportes complementarios de Municipalidades y comunidad	Servicios Técnicos	Elaboración de estudios técnico	\$750.00	\$1.00	\$750.00
Construcción de sistemas de abastecimiento de agua*	Materiales y mano de obra calificada	Sistema por gravedad	\$30,000.00	\$1.00	\$30,000.00
	Materiales locales y mano de obra no calificada	Sistema por gravedad	\$3,000.00	\$1.00	\$3,000.00
Instalación de equipos de cloración	Equipo de cloración	Clorinador de pastilla	\$350.00	\$1.00	\$350.00
	Materiales y mano de obra calificada	Construcción de caja de cloración de 1 m3	\$650.00	\$1.00	\$650.00
Supervisión de construcción y evaluaciones de funcionamiento	Servicios Técnicos	Mes	\$750.00	\$1.00	\$750.00
Implementación de modelo de aseguramiento de la calidad del agua (trabajo conjunto con MSPAS, Municipalidades, Comités)	Equipo e insumos de monitoreo de calidad del agua	Comparímetro, ortotolidina, equipo para toma y traslado de muestras	\$250.00	\$1.00	\$250.00
	Herramientas para mantenimiento de sistema de cloración	Kit de herramientas	\$250.00	\$1.00	\$250.00
	Servicios Técnicos	Conducción de reuniones de coordinación con MSPAS Y Muni	\$250.00	\$2.00	\$500.00
	Mano de obra para inicio de operación de cloración	Monitoreo de cloro residual, colocación pastillas de cloro, toma y traslado de muestras	\$692.00	\$1.00	\$692.00
SUB - TOTAL					\$37,192.00

Reforestar zonas de Recarga Hidrica					
Estudio de capacidad de uso del suelo					
Requerimientos legales para el ingreso de plantaciones a incentivos forestales ante el INAB					
Establecimiento de plantaciones forestales	Siembra de planta forestal	Planta forestal sembrada	\$0.67	\$1,500.00	\$1,005.00
Manejo de plantaciones	Servicios técnicos forestales para manejo de plantación forestal	Mes	\$650.00	\$12.00	\$7,800.00
SUB - TOTAL					\$8,805.00
Administración y Operación de Mantenimiento					\$.28,840.00
TOTAL					\$. 88,290.99

Fuente: Cálculos por ASORECH, 2013.

4.8 Mantenimiento

Para garantizar la sostenibilidad financiera del proyecto se ha efectuado un análisis tarifario a efectos de proponer un nivel de tarifa que permita cubrir los costos anuales, considerando la capacidad de pago de los usuarios, por lo que un análisis de la capacidad de pago de las familia echa en el estudio de mercado se determinó que la tarifa a pagar para mantener el sistema en un funcionamiento eficiente y a un costo adecuado fue de Q.15.00.

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Por ser un proyecto de carácter social, se utiliza el análisis económico para determinar a partir de los precio sombra la rentabilidad de dicho proyecto.

Sin embargo el proyecto de abastecimiento de agua potable y saneamiento económicamente no saldría factible, por ser de carácter social y ambiental, ya que este no presenta un ingreso monetario en conceptos de ventas o servicios centrándose en la sostenibilidad más que a su rentabilidad económica.

5.1 Fuentes de Financiamiento

Para poder ejecutar el proyecto de la Implementación de un sistema de agua potable y saneamiento en la aldea La Granja del municipio de Ipala, Chiquimula es necesario contar con recursos económicos, humanos y físicos que permitan la factibilidad del mismo por eso en este proyecto se identifican 3 fuentes de financiamiento:

a) La Fundación Interamericana (IAF): La cual financia esfuerzos de autoayuda de grupos de base en América Latina y el Caribe que buscan mejorar las condiciones de vida de los desfavorecidos y los marginados, para incrementar su capacidad para tomar decisiones y auto gobernarse, así como crear alianzas con el sector público, el sector empresarial y la sociedad civil.

b) Asociación Regional Campesina Chortí (ASORECH): La cual es una organización no gubernamental sin fines de lucro, que busca el desarrollo integral de la región Chortí en el oriente de Guatemala; procurando el bienestar social y la conservación del medio ambiente. Se considera otra fuente de financiamiento debido a que cuenta con el personal calificado y con la experiencia para el desarrollo del proyecto aportando así recursos físicos y humanos.

c) Comunidad: La comunidad beneficiada por el proyecto también se considera una fuente de financiamiento, debido a que ellos llevarán a cabo el mantenimiento del sistema aportando así no solo su mano de obra, sino una pagando una cuota mínima que les permita a ellos mantener eficientemente el sistema.

d) Gobierno Local: El gobierno local es una fuente de financiamiento ya que se espera contar con ellos en el proceso de mantenimiento del sistema para la aportación de las pastillas de cloro que lleva el proceso de potabilización.

5.3 Presupuesto de Costos

Con base al cuadro No. 3 “resumen de costos” mostrado en el estudio técnico, se presenta el presupuesto de costos del proyecto “Implementación de Sistema de Abastecimiento de Agua Potable bajo el Modelo de Autogestión Comunitaria del Agua en la aldea La Granja del Municipio de Ipala departamento de Chiquimula”, el cual se pretende que sea financiado por la Fundación Interamericana (IAF).

Cuadro No. 4 Presupuesto de Costos y Fuentes de Financiamiento.

	Detalles	Presupuesto (US \$)							
		AÑO 1							
		Rubro	U. Medida	Costo U.	Cantidad	Sub Total	IAF	ASORECH	Comunidad
0-1	Fortalecer la organización Comunitaria, para la administración, mantenimiento y operación de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano.								
1.1	Conformación y fortalecimiento de comites comunitarios de agua y saneamiento	Servicios Técnicos	Mes	800	2	1600	\$2,100.00		
		Alimentos en talleres	Participantes	2.5	200	500			
		Material didáctico	Rotafolios, papelería y utiles	1.5	200	300		\$300.00	
		Tiempo de participación	Días	6.4	200	1280			\$1,280.00
1.2	Establecimiento de condiciones previas (Disponibilidad a organizarse, pagar cuotas, reglamento)	Servicios Técnicos	Mes	800	4	3200	\$3,700.00		
		Alimentos en talleres	Participantes	2.5	200	500			
		Material didáctico	papelería y utiles	1	200	200		\$200.00	
		Tiempo de participación	Días	6.4	200	1280			\$1,280.00
1.3	Programa de capacitación y fortalecimiento de comités	Servicios Técnicos	Mes	800	4	3200	\$3,462.99		
		Alimentos en talleres	Participantes	37.57	7	262.99			
		Tiempo de participación	Días	8	42	336			\$336.00
1.4	Acompañamiento para implementación de herramientas administrativas	Material didáctico	papelería y utiles	1.5	200	300		\$300.00	
1.5	Divulgación de resultados y sensibilización	Edición y transmisión de spots radiales	Paquete de transmisión	1	500	500	\$500.00		
	SUB - TOTAL						\$9,762.99	\$800.00	\$2,896.00

O-2 Incrementar el número de personas con acceso al agua segura para consumo humano.									
2.1	Estudios de preinversión, aportes complementarios de Municipalidades y comunidad	Servicios Técnicos	Elaboración de estudios técnico	\$750.00	\$1.00	\$750.00	\$750.00		
2.2	Construcción de sistemas de abastecimiento de agua*	Materiales y mano de obra calificada	Sistema por gravedad	\$30,000.00	\$1.00	\$30,000.00	\$30,000.00		
		Materiales locales y mano de obra no calificada	Sistema por gravedad	\$3,000.00	\$1.00	\$3,000.00			\$3,000.00
2.3	Instalación de equipos de cloración	Equipo de cloración	Clorinador de pastilla	\$350.00	\$1.00	\$350.00	\$1,000.00		
		Materiales y mano de obra calificada	Construcción de caja de cloración de 1 m3	\$650.00	\$1.00	\$650.00			
2.4	Supervisión de construcción y evaluaciones de funcionamiento	Servicios Técnicos	Mes	\$750.00	\$1.00	\$750.00	\$750.00		
2.5	Implementación de modelo de aseguramiento de la calidad del agua (trabajo conjunto con MSPAS, Municipalidades, Comités)	Equipo e insumos de monitoreo de calidad del agua	Comparímetro, ortotolidina, equipo para toma y traslado de muestras	\$250.00	\$1.00	\$250.00	\$500.00		
		Herramientas para mantenimiento de sistema de cloración	Kit de herramientas	\$250.00	\$1.00	\$250.00			
		Servicios Técnicos	Conducción de reuniones de coordinación con MSPAS Y Muni	\$250.00	\$2.00	\$500.00		\$500.00	
		Mano de obra para inicio de operación de cloración	Monitoreo de cloro residual, colocación pastillas de cloro, toma y	\$692.00	\$1.00	\$692.00			\$692.00
SUB - TOTAL							\$33,000.00	\$500.00	\$3,692.00

O-3 Reforestar zonas de recarga hídrica									
3.1	Estudio de capacidad de uso del suelo								
3.2	Requerimientos legales para el ingreso de plantaciones a incentivos forestales ante el INAB								
3.3	Establecimiento de plantaciones forestales	Siembra de planta forestal	Planta forestal sembrada	\$0.67	\$1,500.00	\$1,005.00	\$1,000.00		
3.4	Manejo de plantaciones	Servicios técnicos forestales para manejo de plantación forestal	Mes	\$650.00	\$12.00	\$7,800.00		\$7,800.00	
	SUB - TOTAL						\$1,000.00	\$7,800.00	\$0.00
O-4 Administración y Operación del proyecto									
4.1	Servicios administrativos y gerenciales						\$5,400.00	\$4,800.00	
4.2	Servicios Técnicos seguimiento y evaluación						\$5,400.00	\$6,000.00	
4.3	Combustibles, lubricantes, depreciación de vehículos						\$3,000.00	\$1,000.00	
4.4	Servicios (Energía, Telefono, Local, papelería y útiles)						\$1,200.00	\$2,040.00	
4.5	Auditoría								
	SUB-TOTAL						\$15,000.00	\$13,840.00	
	TOTAL /SOCIO						\$58,762.99	\$22,940.00	\$6,588.00
	TOTAL GENERAL						\$88,290.99		

Fuente: Cálculos ASORECH, 2013

6. EVALUACIÓN SOCIAL

Mediante la implementación del sistema de abastecimiento de agua potable bajo el concepto del modelo de autogestión comunitaria de agua y saneamiento se pretende lograr los siguientes beneficios sociales:

- Proporcionar agua de calidad y a un bajo costo a la población de la aldea la Granja del municipio de Ipala
- Proteger y mejorar la salud del consumidor:

El abastecimiento de agua potable busca lograr disminuir el riesgo existente de contraer estas enfermedades, esta alternativa ha dado resultados exitosos en las comunidades de la región Chortí donde se han implementado estos sistemas, lo que demuestra que es una alternativa viable, la cual generara bienestar para la población.

- Proteger los Recursos Naturales
- Saneamiento Ambiental

Comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales, los residuos orgánicos tales como las excretas residuos alimenticios, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación. Tiene por finalidad la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural.

7. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

7.1 Introducción

El proyecto “Implementación de un sistema de abastecimiento de agua potable bajo el modelo de autogestión comunitaria del agua en la aldea la granja del municipio de Ipala departamento de Chiquimula”, es una alternativa para satisfacer la demanda de agua y saneamiento de dicha comunidad, tomando en consideración la naturaleza del proyecto, sus actividades corresponden básicamente a trabajos relacionados a la construcción del sistema tales como: limpieza del área, zanjeo , rehabilitación de tanque, instalación de tuberías y conexiones domiciliarias, entre otras. También conlleva las actividades relacionadas al mantenimiento.

Los impactos considerados en la implementación de dicho proyecto son temporales, sin embargo fue necesario considerarlos para prevenir los posibles impactos negativos hacia el componente humano y al medio ambiente.

7.2 Impacto Ambiental

7.1.1 Identificación de impactos

En esta etapa se identifican aquellos riesgos que pueden llegar a ocasionar algún impacto negativo al proyecto en sí, o al medio ambiente circundante, con el objeto de plantear las medidas pertinentes para su mitigación.

Con tal propósito, se elaboró una matriz de identificación de los impactos ambientales detectados, de acuerdo a los lineamientos metodológicos establecidos en el modelo de LEOPOLD y los planteados por el Banco Centroamericano de Integración Económica -BCIE; Se utilizó una nomenclatura matemática, para la identificación de impactos, que son los siguientes:

Simbología	Magnitud del Impacto	Simbología	Magnitud del Impacto
2	> Impacto Beneficio Significativo	-2	> Impacto Adverso Significativo
1	< Impacto beneficio Significativo	-1	< Impacto Adverso Significativo
0	No Existe Impacto	0	No Existe Impacto

Asimismo la estructura de la matriz, obedece a la interrelación y análisis de etapas para la identificación de los impactos, que son los siguientes:

- La etapa de construcción
- La etapa de operación y mantenimiento
- Y la etapa de actividades futuras.

Por la ubicación del proyecto “**Implementación Sistema de Abastecimiento de Agua Potable bajo el modelo de autogestión comunitaria del agua en la aldea la Granja del Municipio de Ipala, departamento de Chiquimula**”, se considera que su impacto al ambiente es de baja magnitud, dadas las características y tecnología implementada en el proyecto.

Se ha realizado un análisis de los impactos ambientales que se prevé ocurran durante las etapas de construcción, operación y post ejecución del proyecto.

a) Negativos

Agua: El impacto en este componente ambiental está referido al riesgo temporal de la calidad del agua, por incorporación de material extraño en el momento de su construcción.

Aire: Los efectos en la calidad del aire se podrían manifestar temporalmente por emisión de material particulado, principalmente durante los movimientos de tierra para la instalación de las tuberías en la línea de conducción y red de distribución e instalación de conexiones domiciliarias.

Suelo: La calidad de este componente ambiental podría verse afectado por la acumulación de material excavado y por la disposición inadecuada de los residuos sólidos que se generen durante el proceso constructivo de las obras.

Salud: El polvo o material particulado que se emite con las excavaciones afectan al sistema respiratorio, especialmente de los niños que normalmente no toman las precauciones del caso para evitar su efecto.

Paisaje: La calidad del paisaje del lugar durante la etapa de construcción de las obras podría verse afectada por el desarrollo de las operaciones constructivas en su conjunto, principalmente por los movimientos de tierra.

Ejecución de las obras: Durante la ejecución de las obras la población se verá afectada por la excavación de las zanjas y el polvo, pero será temporal, una vez culminadas las obras volverá a su normalidad.

En resumen, la ocurrencia de impactos directos negativos durante esta etapa está asociada a causas operativas básicamente, pero estos efectos son de naturaleza temporal y de rápida mitigación.

b) Positivos

En el servicio de agua potable: Con el mejoramiento de nuevas estructuras en el sistema de agua, la población se verá beneficiada en cuanto a mejorar la calidad del agua, ya que permitirá hacer uso de esta, y mejorando la calidad de vida, evitando de esta manera la contaminación y enfermedades, el que repercutirá en su economía, por el hecho de que a menor incidencia de enfermedades, es menor las visitas al puesto de salud, con la consecuente compra de medicinas.

En la salud e higiene: la instalación del servicio de abastecimiento de agua potable, con un suministro adecuado de agua, permitirá mejorar las condiciones de salubridad en la comunidad, lo que se traducirá en beneficio para la salud e higiene de la población, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades asociadas al consumo de agua y alimentos.

Salud e higiene de la población: La educación sanitaria que recibirá la población, sumado a la construcción de sumideros para el tratamiento de aguas grises, permitirá mejorar las condiciones de salubridad de la población del área de influencia, lo cual se traducirá en beneficios para la salud e higiene de los pobladores, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades de origen hídrico asociadas a la inadecuada disposición de excretas. Asimismo, el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ejercerá finalmente un efecto positivo en la calidad de vida y bienestar de la población de esta comunidad.

A partir de los análisis de los impactos positivos y negativos del proyecto a implementar, se muestra la matriz de Leopold, donde se cuantifican los impactos del proyecto.

Matriz de LEOPOLD

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES DEL PROYECTO										
			Planificación	CONSTRUCCION						MANTENIMIENTO			EVALUACIÓN
				Limpieza del Área	Movimiento de Tierra	Remodelación de Tanque	Zanqueo	Instalación de Tubería Principal	Conexiones Domiciliares	Residuos Sólidos	Líquidos	Mantenimiento	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Árboles	0	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	2	-2
		Arbustos	0	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	1	-3
		Herbáceas	0	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	1	-3
		Especies en p	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FAUNA	Animales terr	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
		Pájaros	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
		Microfauna	0	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	-4
		Especies en p	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	Recursos min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Materiales de construcción	0	0	0	-1	0	-1	-1	-1	0	0	-4
	PROCESOS	Cambio de us	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-2
		Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Escorrentía	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	-3
	AGUA	superficial	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	1	-3
		subterránea	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	1	-3
	ATMOSFERA	polvo	0	-1	-1	-1	-1		0	0	0	0	-4
		gases	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1
		olores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ruido	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1
	FACTORES CULTURALES	RECREO	instalaciones de recreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTADÍSTICAS CULTURALES	Salud y seguridad		0	-1	-1	-1	-1	-1	2	1	1	-1	-2
	Empleo y mano de obra		2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	19
EVALUACIÓN			2	-9	-6	-4	-6	-4	3	-1	0	7	-18

Fuente: Karen Martínez, EPS CUNORI.

7.1.2 Medidas de Mitigación

Cuadro 5. Medidas de mitigación en construcción y operación

Alteración	Medida de Mitigación
Sistema hídrico	
Disminución del caudal de fuente de abastecimiento	<p>Desarrollar programas de reforestación que utilice especies nativas, adecuadas a los ecosistemas.</p> <p>Elaborar planes para el uso racional del recurso hídrico.</p> <p>Reutilización de agua, para riego de jardines.</p>
Sistema atmosférico	
Presencia de partículas en suspensión y polvo	<p>Riego permanente para humedecer las fuentes de emanación de partículas suspendidas.</p> <p>Dotación de equipo de seguridad a los trabajadores.</p>
Modificaciones auditivas por generación de ruidos propios de las actividades	Realizar trabajos en horas hábiles.
Sistema lítico y edáfico	
Movimientos de tierras	<p>Manejo ordenado de volumen extraído</p> <p>Compactación adecuada de tierra en áreas de relleno</p>
Disposición de desechos	
Disposición de excretas y aguas servidas	Establecimiento de sumidero de aguas grises.
Generación de residuos sólidos	<p>Retirar de inmediato a un vertedero controlado.</p> <p>Concientización sobre la disposición adecuada de los desechos sólidos.</p>

8 . Cronograma de Implementación de Sistema de Abastecimiento de agua potable bajo el modelo de autogestión comunitaria del agua.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES													
PROYECTO "AUTOGESTION COMUNITARIA DEL AGUA EN LA REGION CH'ORTI' DE GUATEMALA"													
	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
O-1 Fortalecer la organización Comunitaria, para la administración, mantenimiento y operación de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano.													
1.1	Conformación y fortalecimiento de comites comunitarios de agua y saneamiento												
1.2	Establecimiento de condiciones previas (Disponibilidad a organizarse, pagar cuotas, reglamento)												
1.3	Programa de capacitación y fortalecimiento de comités												
1.4	Acompañamiento para implementación de herramientas administrativas												
1.5	Divulgación de resultados y sensibilización												
O-2 Incrementar el número de personas con acceso al agua segura para consumo humano.													
2.1	Estudios de preinversión, aportes complementarios de Municipalidades y comunidad												
2.2	Construcción de sistemas de abastecimiento de agua												
2.3	Instalación de equipos de cloración												
2.4	Supervisión de construcción y evaluaciones de funcionamiento												
2.5	Implementación de modelo de aseguramiento de la calidad del agua (trabajo conjunto con MSPAS, Municipalidades, Comités)												
O-3 Reforestar zonas de recarga hídrica en la región Ch'ortí de Guatemala													
3.1	Estudio de capacidad de uso del suelo												
3.2	Requerimientos legales para el ingreso de plantaciones a incentivos forestales ante el INAB												
3.3	Establecimiento de plantaciones forestales												
3.4	Manejo de plantaciones												
O-4 Administración y Operación del proyecto													
4.1	Servicios administrativos y gerenciales												
4.2	Servicios Técnicos												
4.3	Combustibles, lubricantes, depreciación de vehículos												
4.4	Servicios (Energía, Telefono, Local, papelería y útiles)												
4.5	Auditorías												

Fuente: Asociación Regional Campesina Chortí

CONCLUSIONES

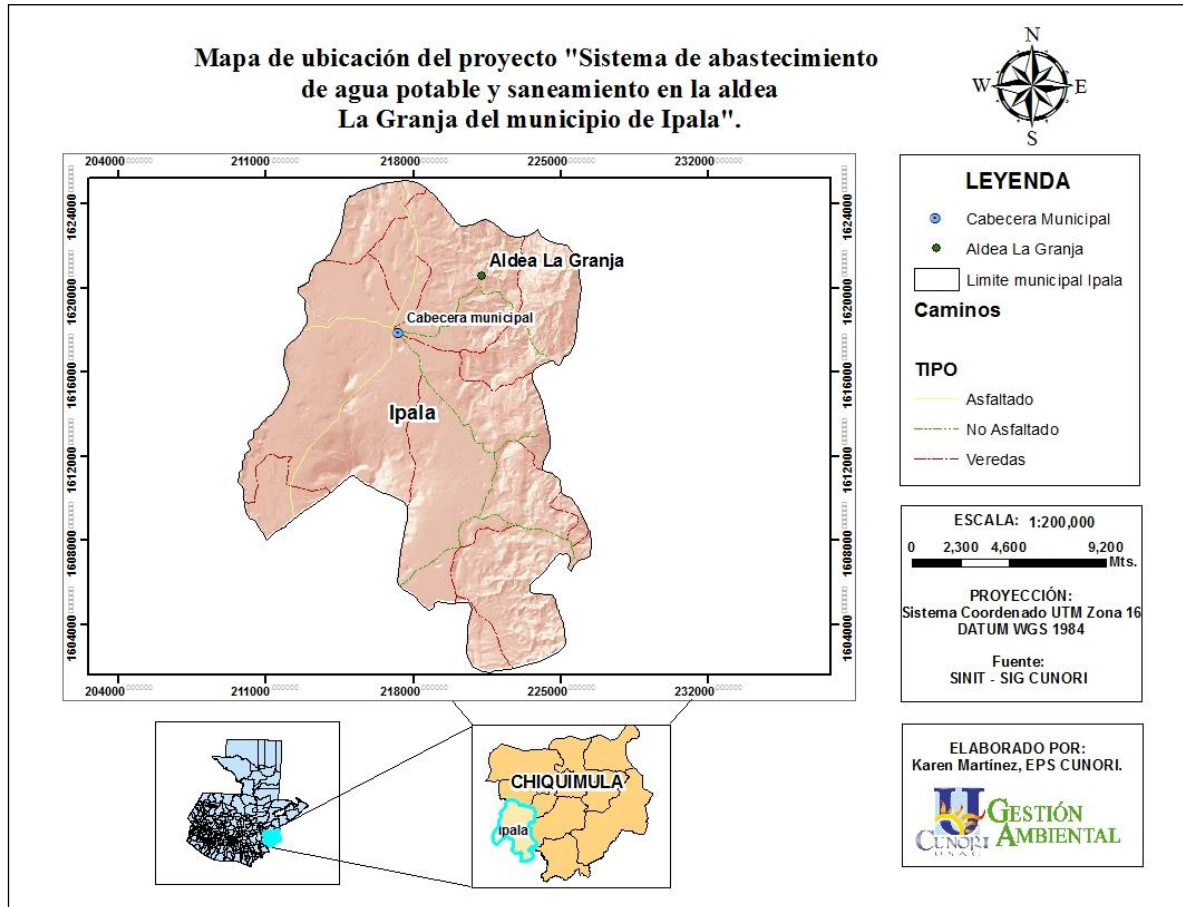
- Es importante indicar que este es un proyecto de inversión-social, porque permitirá el abastecimiento del servicio de agua potable a una población de 300 habitantes y proveer de unidades básicas de saneamiento a 45 viviendas, contribuyendo así a la mejora de la calidad de vida y a las condiciones sanitarias de la población de la comunidad de la Granja, Ipala.
- Este proyecto vendrá a contribuir con la gestión del recurso hídrico dentro de la cuenca del río Grande de Zacapa, a la vez que satisface una necesidad urgente de la población. para que a través de una acción conjunta y con el acompañamiento de ASORECH, se gestione de forma sistematizada y se satisfagan las demandas comunitarias relacionadas al acceso de agua y saneamiento, con una visión integral y de largo plazo.
- Para el abastecimiento de agua potable en la comunidad la alternativa de solución propuesta es un sistema de abastecimiento por gravedad, aprovechando la topografía de la localidad, construyendo una nueva captación en la fuente de agua, la construcción de línea de conducción y red de distribución con conexiones domiciliarias, y aunque la comunidad es bastante dispersa, la fuente está ubicada muy cerca del caserío lo que facilitará la ejecución del proyecto.
- El proyecto de construcción de sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento en la comunidad de la Granja del municipio de Ipala, es viable desde el punto de vista técnico, social, y ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- ASORECH (Asociación Regional Campesina Chortí, GT). 2007. Prácticas de protección de pequeñas fuentes de agua y proceso de autogestión ambiental de la región Ch'ortí' de Guatemala. Quezaltepeque, Chiquimula, GT. 13 p.
- _____. 2011. Modelo de gestión integrada del recurso hídrico en la región Ch'ortí'. Quezaltepeque, Chiquimula, GT. 37 p.
- Global Water Partnership, GT. 2005. Estimulando el cambio: un manual para el desarrollo de estrategias de gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) y de optimización del agua. Guatemala. 48 p.
- _____. 2006. Reducción de la pobreza y gestión integrada de recursos hídricos. Guatemala. 44 p.
- PROZACHI (Proyecto para el Desarrollo Agrícola para Pequeños Productores de los Departamentos de Zacapa y Chiquimula, GT). 2004. Sistematización de experiencias de co-ejecución de PROZACHI. Guatemala, PROZACHI; TUYEJTZ'ER JUNTOS. 94 p.

ANEXO

ANEXO 1. Mapa de Ubicación del Proyecto “Sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento en la aldea la Granja del municipio de Ipala.”



Fuente: Karen Martínez EPS ingeniería en gestión ambiental local, 2013.