

**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 CON AYUDA DEL PROGRAMA DE EJERCICIO
PROFESIONAL SUPERVISADO MULTIDISCIPLINARIO –EPSUM- EN LA
MUNICIPALIDAD DE JOCOTÁN, CHIQUIMULA, GUATEMALA 2017.**

DULCE LUCÍA BOLLAT MARROQUÍN

CHICIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE DE 2017.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivo Específico	2
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DE JOCOTÁN	3
3.2 Organización y planificación de la municipalidad de Jocotán	4
3.3 Área de influencia	9
3.4 Análisis de la problemática ambiental relacionada con el plan de servicios	14
4. PLAN DE SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL	16
4.1 Medición de terrenos de los poseedores que serán ingresados al programa –PINPEP- y sean sujetas a incentivos forestales	16
4.2 Establecimiento de vivero forestal municipal	19
4.3 Capacitación y sensibilización ambiental sobre el manejo adecuado de residuos sólidos en escuelas y colegios del municipio de Jocotán, Chiquimula.	23
4.4 Ejecución del proyecto multidisciplinario: “Fortalecimiento de la seguridad alimentaria nutricional a través de la implementación de viveros agroforestales y huertos familiares en las comunidades Ojo de Agua Escondido y Plan Candelero, Jocotán, Chiquimula”.	25
5. CRONOGRAMA	30
6. CONCLUSIONES	31
7. RECOMENDACIONES	32
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	33
ANEXOS	34
APÉNDICE	47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
1	Establecimientos educativos en el municipio de Jocotán, Chiquimula 2017.	10
2	Cantidad de planta producida y entregada por especie	22
3	Cronograma de actividades que se realizaron en el EPS 2017.	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
1	Municipio y ubicación de Jocotán.	4
2	Estructura Organizacional de la municipalidad de Jocotán, 2016.	5

INTRODUCCIÓN

El municipio de Jocotán, del departamento de Chiquimula, forma parte de la denominada región Ch'orti' en el oriente de Guatemala. En este municipio la cultura. Es uno de los municipios que presentan mayores cantidades de personas pobres y altos niveles de desnutrición.

La USAC está desarrollando convenios con las municipalidades e instituciones con el propósito de asignar epesistas de distintas carreras a los distintos municipios de los departamentos de Guatemala con el fin de generar incidencia en desenvolver a la población ayuda por medio de proyectos multidisciplinarios en esas áreas asignadas y tenga un impacto positivo para la población.

La Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM- cumple con las funciones de acompañamiento en actividades que contribuyan al mejoramiento del medio ambiente, como dar seguimiento a la Política Ambiental Municipal, coordinar con instituciones gubernamentales o no gubernamentales que trabajen en el uso y manejo adecuado de los recursos naturales y apoyar en el desarrollo del municipio.

Como parte del pensum de la carrera de Ingeniería En Gestión Ambiental Local se realizó el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, en el cual el objetivo se refiere que se realizó un diagnóstico ambiental y un plan de servicios de gestión ambiental en la unidad, así mismo, aportar ideas acerca de los principales problemas identificados en el área de influencia que corresponden principalmente al deterioro de los recursos naturales dentro de la municipalidad.

Entre las actividades que se desarrollaron durante el periodo del EPS, Producción de setenta mil plantas forestales, elaboración de los planes de manejo forestal en las comunidades de Guayabillas, Colmenas y Candelero para ser ingresado al PINPEP, establecimiento de viveros forestales municipal y comunitario, fortalecer la educación ambiental a través de capacitaciones dirigidas estudiantes de INTERNMACH y familias en las comunidades del municipio de Jocotán, apoyo en la ejecución del proyecto multidisciplinario en el municipio de Jocotán, Chiquimula.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Fortalecer las actividades y proyectos de gestión ambiental de la Municipalidad, a través del programa EPSUM para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales del municipio.

2.2. Objetivos específicos

- Elaborar diagnóstico ambiental del municipio de Jocotán que permita conocer las fortalezas, oportunidades y la problemática ambiental.
- Ejecutar plan de actividades de gestión ambiental acorde a las necesidades locales en coordinación con la oficina de medio ambiente de la municipalidad para el beneficio de las comunidades y casco urbano del municipio.
- Formular un proyecto de gestión ambiental a nivel de pre-factibilidad, para que contribuya a darle un mejor aprovechamiento en los recursos naturales y a la posible reducción a una problemática en los pobladores del municipio.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DE JOCOTÁN.

3.1 Descripción

El municipio de Jocotán se localiza al norte del departamento de Chiquimula, próximo a la frontera con Honduras. Limita al norte con los municipios de Zacapa, la Unión y Camotán. Hay una población de 67,345 habitantes. Las principales actividades productivas son la producción de artesanías y granos básicos (maíz y frijol) (DMP, 2017).

La altitud en el parque de la cabecera municipal Villa de Santiago Jocotán es de 457 msnm, con latitud 14º, 49' 18" y longitud 89º 23' 30". Para llegar a la cabecera, se toma la carretera asfaltada internacional de primer orden, que comunica la República de Honduras con la República de Guatemala, en la denominada Ruta Maya Ch'orti' por encontrarse en ella el Parque Arqueológico Copan Ruinas, el trayecto se identifica como CA-11 en la cartografía de la República de Guatemala. El municipio ocupa una extensión territorial de 148 km². Y a una distancia de 195 km. de la Capital de Guatemala (DMP, 2017).

El municipio es llamado "LA CUNA DE LA ETNIA CH'ORTÍ" debido a la fuerte presencia de la población descendiente de los mayas, grupo étnico que representa el 60% de la población total. En el municipio de Jocotán se habla el castellano y el Ch'orti'. El primero como efecto de la herencia de los conquistadores que se ubicaron en el área ch'orti'; y el segundo como lengua nativa desde su origen. (SEGEPLAN, 2004).

Aunque la Municipalidad de Jocotán ha contado desde algunos años con una Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM-, no se tiene registro oficial de su creación debido a la pérdida de documentación e información en gobiernos municipales anteriores, a causa de un incendio en el edificio municipal en el año 2010.

Por lo anterior, el gobierno municipal vigente consideró necesario elaborar nueva documentación que permitiera dar respaldo al funcionamiento de los diferentes departamentos y unidades municipales, incluida la UGAM, basándose en el código municipal vigente y en el ordenamiento legal de la República de Guatemala.

Figura 1. Municipio y ubicación de Jocotán.



Fuente: *Municipalidad de Jocotán 2016.*

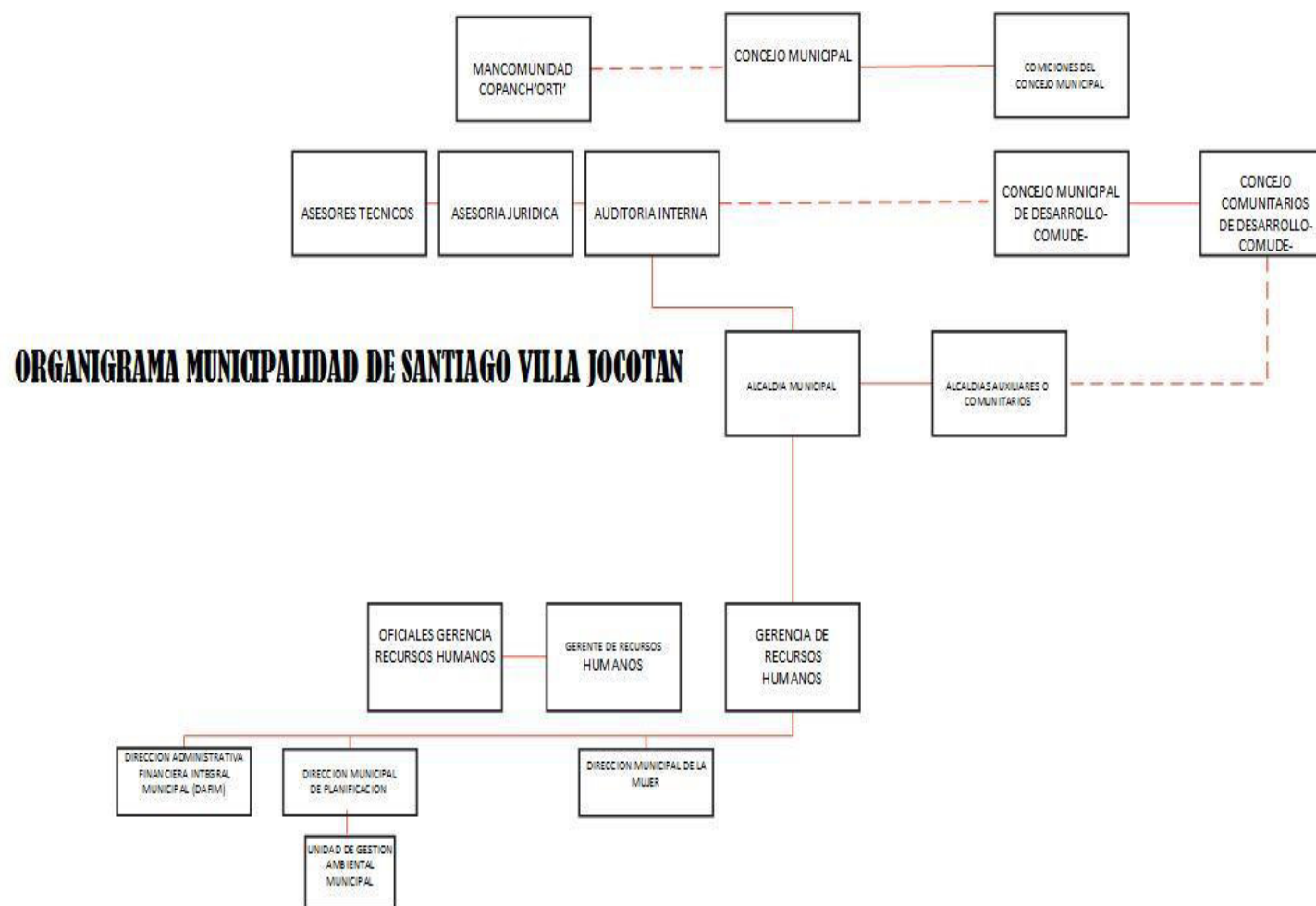
La UGAM actual fue creada el catorce de marzo del año dos mil dieciséis, según el Acta 32-2016 de libro de hojas móviles para actas de sesiones del Honorable Concejo Municipal de la Administración Municipal 2016-2020, la cual estaría integrada por un persona encargada de la misma y que dependería de Dirección Municipal de Planificación –DMP-.

3.2 Organización y planificación de la municipalidad de Jocotán

3.2.1 Estructura administrativa de la municipalidad de Jocotán.

En el Municipio de Jocotán cumplen con lo que se establece en el Código Municipal en cuanto a las principales unidades de trabajo que debe haber para ejecutar las actividades en la municipalidad. Véase la figura 2.

Figura 2. Estructura Organizacional de la municipalidad de Jocotán, 2016.



Fuente: Elaboración propia, en base al organigrama de la Municipalidad de Jocotán 2017.

3.2.2 Planificación

La municipalidad de Jocotán cuenta con instrumentos que le permiten la elaboración de planes, programas y proyectos dirigidos al municipio, que están basados en los Objetivos de Desarrollo del Milenio –ODM- y los Ejes del Plan Nacional de Desarrollo –PND-.

a. El Plan Estratégico Institucional –PEI-

Se fundamenta en que la Municipalidad de Jocotán, como ente rector del desarrollo del municipio, es la encargada de brindar todos los servicios básicos, como agua potable, servicio de alcantarillado, mejoramiento de la red vial municipal, así como el mantenimiento de la infraestructura general del municipio, implementando planes, programas y actividades que mejoren la calidad de vida de los habitantes.

Como todo proceso de planificación el Plan Estratégico Institucional, denominado PEI, tiene su marco político plasmado en el Plan Nacional de Desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2032, como resultado del diagnóstico que logró conjuntar todas las condiciones de desarrollo, donde convergieron todos los sectores representados en los Consejos Departamentales de Desarrollo, con la idea de mejorar la condición de vida de todos los guatemaltecos, y especialmente al sector rural marginado, el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan de Desarrollo Municipal, y con el marco legal de planificación establecidos en la Constitución Política de la República, la Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural y Código Municipal.

El PEI contiene una variedad de finalidades, dentro de las cuales podemos mencionar las siguientes:

1. Definir una dirección exacta a largo o mediano plazo de la institución.
2. Permitir la participación de todas las direcciones y oficinas municipales involucrados en todos los procesos de planificación.
3. Dar orden y sentido a todas las actividades que se realicen en la municipalidad en cumplimiento de sus objetivos.

b. El Plan Nacional de Desarrollo –PND-

Se identificó para el municipio de Jocotán, cuatro de los cinco ejes, de los cuales esta nueva administración toma como válida, el dirigido a la seguridad alimentaria y nutricional, en el que no ha habido avances significativos, por no haber tomado en cuenta un rol de cada familia dentro de una sociedad que sea inclusiva. La nueva visión administrativa toma en cuenta dentro de sus planes, programas que incorporen a las familias del área rural, con capacitaciones como herramienta fundamental para elevar la calidad de vida de estas familias, mejorando su accionar en sus quehaceres familiares.

c. El Plan de Desarrollo Municipal

Se describe que la morbilidad está constituida por el resfriado común, parasitismo intestinal y otras, atribuidas por carecer de viviendas dignas, la higiene y un buen saneamiento ambiental. Explicando además que la construcción de sistemas de agua potable con un adecuado sistema de disposición de excretas reduciría significativamente la mortalidad en el municipio. Otro aspecto importante de mencionar, y que lo describe el PDM, es lo relacionado con las muertes maternas, indicando que se trata del municipio que ha mostrado mayor número de muertes, atribuidas a la idiosincrasia de la población en cuanto al personal que atiende a las mujeres en labor de parto, que en la mayoría de los casos no son especializados para estas situaciones.

d. El plan Operativo Anual 2017

El Plan Operativo 2017, contempla la ejecución de 6 proyectos considerados de gran impacto para los habitantes del municipio de Jocotán. Dentro de la propuesta de inversión 2017 con fondos del Consejo Departamental de Desarrollo –CODEDE-. Se tienen 5 proyectos de infraestructura que corresponden al Eje del PND Bienestar para la gente, ante el Consejo Municipal de Desarrollo COMUDE y del Honorable Concejo Municipal, 3 que son de agua y saneamiento para mejorar el caudal de agua y que esta sea apta para el consumo humano y 2 de salud, que mejore el acceso a la salud.

3.2.3 Misión y visión de la municipalidad de Jocotán, Chiquimula.

a. Misión

Somos una municipalidad promotora y gestora del desarrollo integral, que se refleje en la mejora de la calidad de vida de los habitantes del municipio a través de la implementación de planes, programas y proyectos.

b. Visión

Somos el ente rector del desarrollo del municipio de Jocotán, que brinda servicios de calidad para satisfacer las necesidades de los habitantes, siendo equitativos y transparentes en la administración de los recursos, apegados al marco legal del estado.

3.2.4 Principios y valores

- a) Calidad de servicio
- b) Equidad
- c) Transparencia
- d) Unidad
- e) Honestidad
- f) Puntualidad
- g) Coordinación
- h) Lealtad
- i) Respeto
- j) Eficiencia
- k) Moralidad
- l) Solidaridad

3.3 Área de influencia

El área de influencia corresponde al territorio del municipio de Jocotán del departamento de Chiquimula, localizado en la región del Corredor Seco de la República de Guatemala. Se sitúa en el norte de dicho departamento, próximo a la frontera con Honduras (Municipalidad de Jocotán, 2017).

3.3.1. Caracterización socio-económica de Jocotán

a. Población

El municipio de Jocotán cuenta con una estimación de proyección poblacional del INE de 67,345 habitantes (Municipalidad de Jocotán, 2017).

b. Distribución por etnias

La población del municipio de Jocotán está compuesta en su gran mayoría por indígenas de la etnia Ch'ortí' y ladinos, pero los más visibilizados son el grupo étnico Chortí quien ocupa el 61.43% de la proporción por grupos etnolingüísticos reconocidos en Guatemala, identificando al municipio como la cuna del grupo étnico Chortí (Municipalidad de Jocotán, 2017).

c. Vivienda

El municipio de Jocotán cuenta con 10,747 hogares de los cuales están divididos: 9,723 hogares con personas presentes, 965 hogares con personas ausentes y 67 hogares de uso temporal.

Según el tipo de habitación el 80% corresponde a una casa formal (adobe, bajareque o block), el 12% vive en ranchos y un 7% en un cuarto informal (Municipalidad de Jocotán, 2017).

d. Niveles de Pobreza

El nivel de ingreso que obtienen las familias no es suficiente para cubrir el costo de la canasta básica. La información obtenida por el censo municipal el 90.2% de hogares no se dedica a actividades que le brinden ingresos económicos, esto asociado a la baja producción agrícola, falta de empleo y sueldos que no cubren el mínimo vigente aumentan los niveles de pobreza. Por lo cual muchas familias recurren a los programas sociales para obtener ingresos económicos, del total de hogares beneficiados por programas sociales 2,971 reciben beneficios del programa Bono seguro y del programa de adulto mayor corresponde a 47 hogares (Municipalidad de Jocotán, 2017).

e. Educación

En el municipio de Jocotán el 50% de las personas mayores de 15 años no sabe leer ni escribir, de los cuales el 28% son mujeres y 22% son hombres.

En el municipio de Jocotán se encuentra un total de 294 establecimientos de los cuales: se detallan en el cuadro 1.

Cuadro1: Establecimientos educativos en el municipio de Jocotán, Chiquimula 2017.

Tipos de Establecimientos	No. de establecimientos
Nivel preprimaria bilingüe	20
Nivel primaria	154
Nivel párvulos	70
Nivel primaria adultos	3
Nivel básico	34
Nivel diversificado	13

Fuente: (Ministerio de Educación de Guatemala, 2017)

Así mismo dentro del municipio se encuentran las universidades siguientes, Universidad rural de Guatemala, Galileo y Panamericana.

f. Tipo de empleo

- El 50% de la población económicamente activa del municipio trabaja por cuenta propia en actividades relacionadas con la agricultura.
- El 5% pertenecen al sector de empleados públicos.
- El 23% de la población se encuentra desarrollando actividades a nivel privado.
- El 13% de la población lo constituyen aquellos empleos no remunerados en el municipio.

g. Servicios públicos

- Anergia eléctrica

La energía eléctrica se encuentra en la Cabecera Municipal, en los poblados rurales de Matazano, Pinalito, Encuentro de Guaraquiche, Oquen, Amatillo, La Mina, El Escobillal, Los Vados, Agua Zarca, Las Crucitas, Tesoro, Tesoro Arriba, Pacren, La Arada, Ocumbra, El Zapote, El Naranjo, El Limar, Tontoles, Quebrada Seca, Suchiquer. Otras comunidades cuentan con estudio de introducción de energía eléctrica y el resto está pendientes de estudio.

Las viviendas que cuentan con energía eléctrica representan al 51% de hogares, el resto utiliza velas de cera, leña u otra alternativa.

La mayoría de la población que equivale a 98.2% cocina con leña ya que no cuentan con estufa de gas. La disposición de basura es totalmente carente ya que el 57.9% tira la basura en cualquier parte, 24.8% quema la basura, 4.5 entierran la basura y solo el 3.2% utilizan el servicio municipal y que corresponde principalmente al área (DeGuate, 2016).

- Agua domiciliar

Con agua potable domiciliar arriba del 75% se cuenta en la Cabecera Municipal, en las comunidades de Matazano, Pinalito, Ingenio Guaraquiche, Encuentro Guaraquiche, Tipache, El Tablón, Agua Zarca, El Despoblado, Suchiquer, Oquen, El Escobillal, Quebrada Seca, Tesoro Arriba, Tesoro Abajo y Tunucó Abajo; en Tesoro Abajo, Los Vados, Caserío Tierra Blanca, Guayabillas, Morrito, Orégano, Aldea Tierra Blanca y Ojo de Agua. Y de estos solo el 41% de los hogares tienen un chorro de uso exclusivo 25.1% obtiene el agua de pozo, y 15.37% agua de un río (DMP, 2017).

- Letrinas y excretas

La disposición de excretas en el hogar el 70% no cuenta con sanitario y el 30% si cuenta con ello, de estos el 65% letrina o pozo ciego, el 22% excusado lavable, y solo el 10% está conectado a un sistema de drenaje lo que nos indica la baja cobertura de este servicio.

3.3.2 Caracterización biofísica

- Zonas de vida

Guatemala es un país con una diversidad de microclimas y la región Ch'orti' no es la excepción a esto, pudiendo encontrar una variación inclusive; Jocotán posee alturas entre trescientos a los mil ochocientos sobre el nivel del mar (300-1800 msnm) lo que conlleva a tener una variación climática.

- Hidrografía

El municipio de Jocotán se encuentra dentro de la subcuenca del río Jupilingo, río Torjá (17%); sigue la del río Shalagua (15%); luego está la Quebrada Seca (12%); la Quebrada Lachor y el río Cayar ambas microcuencas ocupando el 11% del área del municipio. Las demás microcuencas abarcan entre el 8% y el 2% del área municipal (Municipalidad de Jocotán).

La sequía es un problema que ha venido afectando a varias familias del área se encuentra relacionado al cambio climático que viene afectando a las familias que dependen del cultivo de productos anuales que son base en la alimentación de ellos, en el siguiente cuadro se encuentran las principales comunidades y su nivel de riesgo (Municipalidad de Jocotán).

- Fauna

En esta área se pueden divisar algunos animales entre los que están los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), venado (*Odocoileus virginianus*), mapaches (*Procyon*), armados (*Dasypodidae*), tacuazines (*Didelphis marsupialis*), coches de monte (*Tayassu tajacu*), gatos de monte (*Felis silvestris*), aves y peces (Municipalidad de Jocotán).

- Suelos

Los principales suelos que predominan en la región Ch'orti' son los franco, arenosos y arcillosos y la vocación del suelo es forestal, pero su uso se ha vuelto agrícola, esto se debe a las familias consiguen de ahí el sustento diario.

Las prácticas agrícolas utilizadas causan un desgaste en los suelos, aumentando el nivel a sufrir de erosión, deforestación, disminuyendo la calidad de los suelos y pérdida de micro y macronutrientes (Díaz, 2015).

- Bosque

Bosque seco sub-tropical que se encuentra en un 15% del territorio con precipitaciones de 500 a 1,000 mm.

Bosque húmedo sub-tropical templado que abarca el 80% del territorio y especialmente el área rural con precipitaciones de 1,100 a 1,350 mm y su temperatura se encuentra entre los 20°C y 26°C. Monte espinoso sub-tropical que cubre solo el 5% del territorio y presenta a una precipitación anual de 400 a 600 mm.

La población está en riesgo de ser afectada por movimientos telúricos, principalmente las familias que cuentan con viviendas de adobe debido a la falla geológica de Jocotán que pasa en el subsuelo del municipio (CONRED 2006).

- Problemas ambientales

Según el Plan de Desarrollo municipal de Jocotán del año 2011-2025, los recursos naturales en el municipio son escasos debido al aprovechamiento irracional e indiscriminado de los mismos, contribuyendo con esto al desequilibrio ambiental.

Los principales problemas ambientales del municipio son la deforestación, la erosión del suelo, la contaminación del recurso hídrico, la pérdida de la biodiversidad y los recursos naturales y el mal manejo de desechos.

3.3 Análisis de la problemática ambiental relacionada con el plan de servicios

Entre los principales problemas ambientales que se generan en el área de influencia en la UGAM, se encuentra la deforestación a causa de la tala de árboles e incendios forestales; la cobertura boscosa trae como principales consecuencias sequías, erosión del suelo, deslizamientos y disminución del caudal de las fuentes de agua.

La disponibilidad de plantas para reforestar es una de las problemáticas que enfrenta las comunidades no existe una oferta de plantas, por lo que para obtener las mismas han tomado iniciativas de traer planta producida fuera de la región, esto incrementa el costo de planta, reduce el prendimiento por la adaptación.

En la disminución de la cobertura forestal, las fuentes de agua van disminuyendo ya que se tiene la ausencia de árboles en los alrededores de los nacimientos de agua, da como consecuencia la disminución del caudal, que causa que las fuentes de agua se sequen y uso irracional del recurso hídrico en las comunidades. Las técnicas agrícolas utilizadas en la región suelen no ser las adecuadas entre ellas están las rozas que es una técnica ancestral, que se ha venido practicando de manera cultural en las comunidades rurales, esto suele ser una causa que agrava la pérdida en el suelo de micro y macronutrientes.

El crecimiento poblacional ha sido otra de las causas de la pérdida de los bosques, los cuales han sido utilizados como asentamientos humanos en donde la utilización de los recursos forestales sobrepasa la capacidad de regeneración de los bosques, provocando así que las zonas de recarga hídrica se vean vulnerables y generen de ésta manera una reducción de infiltración del agua y de los caudales de los ríos cercanos.

Otro problema ambiental es la contaminación del recurso hídrico, este se ha dado de tipo antropogénico; tanto por los desechos sólidos, desechos líquidos, aguas residuales de tipo ordinario (aguas grises y aguas negras) y aguas residuales de tipo agrícola (residuos de agroquímicos), que son vertidas a los ríos directamente provocando alteraciones a las propiedades físicas, químicas y biológicas de las aguas.

Con respecto a la sequias, los más afectados son todas aquellas familias que cultivan su propio alimento, ya que debido a este problema ambiental causado por la deforestación, la producción de maíz y frijol es relativamente baja para cubrir las necesidades alimentarias de las familias por lo cual también es afectada la calidad de vida de las personas.

Los deslizamientos es otro problema ambiental encontrado debido a que la tierra se en cuenta suelta por las distintas prácticas agrícolas que realizan, los suelos se van erosionando y cambia el uso del suelo, causando diferentes daños a cultivos, viviendas, carreteras y en personas. Como de igual manera la erosión hídrica por salpicadura que provoca el movimiento de partículas del suelo en especial sus nutrientes, causando que los suelos cada vez sean menos fértil y por lo tanto menos productivos.

4. PLAN DE SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

4.1. Elaboración de los planes de manejo forestal en las comunidades de Guayabillas, Colmenas y Candelero del municipio de Jocotán.

4.1.1 Justificación

La pérdida de la cobertura boscosa en el municipio de Jocotán ha ido en aumento considerablemente en los últimos años, ya que se dan los incendios forestales, la extracción de leña, el avance de lo agrícola y estos son algunas de las causas que se dan por el mal manejo de los recursos naturales.

Debido a la baja cobertura forestal se coopero con la municipalidad, para que las personas interesadas o que cuentan con tierras que tienen bosque incentivarlos a que ingresen sus terrenos al Programa de Incentivos Forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal (PINPEP) y así puedan beneficiarse de del pago que dan por la protección de los bosques forestales o agroforestal; también no olvidando a que los suelos posean una mejor capacidad de filtración, retención de humedad, prevenir los deslizamientos y su erosión en donde hay mucha pendiente.

Debido a los elevados índices de escases de agua de las fuentes que se presentan en las distintas comunidades se han realizado acuerdos de protección, conservación y mejora en el área por parte de la municipalidad de Jocotán y el INAB. El enfoque para este año es el de proteger las fuentes de agua para asegurar la disponibilidad del recurso en cantidad y calidad adecuada.

4.1.2 Objetivo

Brindar ayuda técnica a la Unidad de Gestión Ambiental -UGAM- para la elaboración de los planes de manejo en los bosques forestales o agroforestales de su área de influencia y puedan ser ingresados sus terrenos al PINPEP y así proteger el área boscosa.

4.1.3 Meta

Atender diez solicitudes de mediciones y planes de manejo para el PINPEP del Municipio de Jocotán.

4.1.4 Metodología

Fase de campo

- Se coordinó con el líder de cada comunidad el día, hora y lugar para el punto de reunión para ir a hacer la medición de su terreno.
- Medición de predios: Esta actividad se llevó a cabo en las distintas comunidades que se cuente con bosque del Municipio de Jocotán.
- Toma de puntos de los rodales: Se caminaron los terrenos de los beneficiarios para realizarse los rodales, esto va depender de cuantas Hectáreas sea el bosque para que sea ingresado al programa, qué tipo de árboles, su altura y diámetro a la altura del pecho (DAP).
- Toma de puntos del polígono: se caminaron los terrenos de los beneficiarios juntamente con ellos por todo sus alrededor para la realización del polígono con el programa Arc Map.
- Elaboración de los mapas del polígono: esta parte se trabajó con la información ya tabulada de las coordenadas que se realizaron con el programa de Arc Map con todos sus elementos, se realizaron los cálculos adecuados para determinar el área de la muestra. Seguidamente se tomaron los datos pertinentes para la base de datos.

- Plan de manejo: se prosiguió al llenado de los formularios que da el INAB para poder ser entregados, la certificación la proporcionan en la municipalidad. Para que posteriormente sea ingresado al -PINPEP-. Al tener el plan de manejo y certificaciones se manda ante un abogado para hacerse los últimos trámites y presentarse al INAB el plan de manejo debido.
- Presentar los planes de manejo al Departamento Jurídico de INAB Región III: Cada uno debe de llevar tres copias para y ser revisados para esperar el dictamen del expediente.

Pasos que se realizan para poder ser ingresados al PINPEP:

- Acercarse a la oficina forestal municipal de la municipalidad o del INAB y la solicitud de ingreso al PINPEP.
- Presentar la Certificación extendida por el Alcalde en donde consta que usted es poseedor del terreno a inscribir en el PINPEP.
- Entregar fotocopia completa del Documento de Identificación Personal (DPI).
- Si es un grupo el que presenta la solicitud, deben nombrar a un representante.
- Para cada proyecto debe presentar el Plan de Manejo Forestal o Formulario según sea el caso.

4.1.5 Recursos

a) Recursos humanos

- Recursos humanos de la comunidad y de la municipalidad para que nos guíen en los terrenos estuvo integrado por dos técnicos de la UGAM dueños de los terrenos, dos practicantes de EPS.

B) Recursos físicos

- Para realizar la actividad se utilizó dos GPS para tomar los puntos del área a trabajar en las comunidades de Jocotán.
- Una cinta dimétrica para tomar el Diámetro a la Altura del Pecho –DAP- de los árboles.
- Vehículo para llegar a las comunidades.
- Computadora para proseguir a completar los expedientes.
- Fotocopiadora, impresora, hojas, ganchos, fólderes y grapadora.

4.1.6 Evaluación

Se elaboraron seis planes de manejo de los bosques de Guayabillas, Colmenas y Candelerero. Se fueron a medir cada bosque y de esos algunos son grupales e individuales, con lo cual se pudo beneficiar a varias familias ya que poseía bosques grupales e individuales que sus expedientes van a ser ingresados al PINPEP.

4.2 Establecimiento de viveros forestales municipal y comunal.

4.2.1 Justificación

Esta actividad fue orientada principalmente a la producción de plantas forestales, con tres fines principales: apoyar a los que quieren ingresar a los programas de incentivos forestales como el PINPEP, contribuir con donaciones de plantas para las áreas del Municipio de Jocotán que están deforestadas y comercializar la planta como una fuente de ingresos para la comunidad, para gastos técnicos y servicios que sean necesarios.

Las plantas forestales producidas en los distintos viveros municipales son utilizadas para proyectos importantes como la reforestación en zonas con protección de bosques dentro del área de estudio. Sin embargo en la actualidad se carece de cantidad y variedad de plantas forestales para establecerse en el año 2017.

Como parte del EPS de gestión ambiental se coordinó y trabajó junto con el técnico responsable de los viveros el aumento de especies forestales y ejecución de actividades de mantenimiento, con el fin de obtener plantas que puedan ser utilizadas para ser repartidas y ser utilizadas para reforestación de distintas áreas de trabajo, en donde se ejecutaron la mayor parte de las actividades durante el EPS.

4.2.2 Objetivo

Producir planta forestal que puedan ser utilizadas en actividades en el área de influencia de la Unidad de Gestión Ambiental -UGAM-.

4.2.3 Meta

Producción de 70 000 plantas forestales.

4.2.4 Metodología

- Coordinar con el instituto INTERNMACH y Municipalidad para realizar un vivero forestal en sus instalaciones.

- **Recolección de semillas:** se recolectó la semilla a utilizar en el vivero de las especies: de madre cacao, matilisqueate, aripin, moringa y cedro, los arboles de donde se obtuvieron debe de tener unas características aptas para que la semilla este en buenas condiciones para la producción de plantas forestales.
- **Limpieza de la semilla:** Se preparó la semilla para mantenerla en las condiciones aptas para que llegue a germinar y evitar su pérdida.
- **Recolección de la materia prima:** Se recolectó la tierra a utilizar en el llenado de bolsas.
- **Preparación del terreno:** Se niveló el terreno para colocar adecuadamente las hileras de bolsa, se aplicó a la tierra cal para que las semillas contaran con las condiciones adecuadas en las bolsas. Se llenaron 70 000 bolsas. Se desmalezaron las hileras para que quedaran listas para la siembra de la semilla.
- **Siembra de semillas en bolsa:** se apoyó en la siembra de semillas de las distintas especies forestales en las bolsas previamente llenas. Posteriormente se verificó en todo proceso de la germinación hay un margen del 5%. Se obtuvo una cantidad de plantas producidas que fue el 80% para ser trasplantadas en campo definitivo, algunas de las plantas producidas correspondieron a madre cacao, matilisqueate, cedro, aripin y moringa.
- **Actividades de mantenimiento:** Se visitó el área del vivero al menos dos veces por semana para verificar el adecuado proceso de producción de plantas forestales como el desmalezado de las plantas. Además se elaboraron mapas de ubicación del área del vivero y los puntos de recolección de semilla. **Aplicación de raizal:** se hicieron 3 aplicaciones del químico raizal a las plantas en general.

- Clasificación y separación de las plantas: Se vio que bolsa si había germinado la semilla; se resembró del semillero que se había realizado, se colocó para ser entregada a las comunidades y la que no se volvió a resembrar. Entrega de planta a los presidentes de COCODES y personas que soliciten planta forestal.

4.2.5 Recursos

a) Recursos físicos: motocicleta o vehículo para ir a las instalaciones del vivero, bolsa forestal, abono, semillas de especies forestales, pala, machete, azadón y estiércol de animales.

b) Recursos humanos: técnicos de la UGAM, epesista del CUNORI de Gestión Ambiental y alumnos del INTERMACH.

4.2.6 Evaluación

Durante el ejercicio profesional supervisado se produjeron 60,000 plantas forestales, se entregaron a los presidentes de los Consejos Comunitarios de Desarrollo –COCODES- de las aldeas de Jocotán y otras personas del casco urbano.

Cuadro 2. Cantidad de planta producida y entregada por especie.

Especie	Cantidad producida	Cantidad entregada
Madre Cacao	41,150	39,500
Aripín	2,600	2,600
Matilizguate	11,500	10,300
Moringa	0	0
Cedro	5,750	3,200
Total	60,000	55,600

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.3. Fortalecer la educación ambiental a través de capacitaciones de los temas de aboneras y uso de agroquímicos dirigidas a estudiantes de INTERNMACH y familias en las comunidades Candelero y Tesoro abajo.

4.3.1. Justificación

Debido a la magnitud de impactos negativos sobre los recursos naturales y medio ambiente de aspectos como los residuos sólidos en varias comunidades y en el casco urbano se eligió un instituto y comunidades para causar un mejor énfasis en estos temas para poder mejorar su calidad de vida y salud, la UGAM también tiene influencia en distintos institutos debido a sus distintos proyectos que han ejecutado en los distintos años.

Se desarrollan proyectos de educación ambiental a niños y jóvenes para que con ello tomen conciencia sobre el uso y manejo adecuado de los recursos naturales, ya que la municipalidad está consciente acerca de la importancia del aprendizaje y formación sobre cada uno de las personas del lugar, y de esta manera puedan contribuir a mitigar los impactos negativos que son generados en el medio ambiente.

4.3.2. Objetivo

Impartir a estudiantes y familias de comunidades del municipio, valores y actitudes ambientales en los temas de aboneras y uso de agroquímicos.

4.3.3. Meta

Impartir veinte y ocho capacitaciones al instituto INTERNMACH y treinta familias de las comunidades Tesoro abajo y Candelero del área rural y casco urbano.

4.3.4 Metodología

- Inicialmente se coordinó con los directores de los centros educativos o presidentes de COCODE el día y hora para la realización de las capacitaciones, elaborando la programación respectiva.

- Para la preparación de dicho evento se realizó una presentación en power point y papelografos, acorde al tema del uso de agroquímicos y como realizar aboneras.
- La capacitación se inició con una presentación correspondiente hacia los participantes y seguidamente se pasó un listado de asistencia.
- Durante la capacitación se realizó una dinámica con los estudiantes, la cual tenía un enfoque sobre el tema del uso de agroquímicos.
- En las comunidades se empleaba otra manera de impartir las charlas eran con papelografos y se les preguntaban a las personas si sabían acerca de esos temas.
- Para finalizar la temática se presentó un video con el cual se realizó un análisis con la participación de los estudiantes.

4.3.5. Recursos

- a) Recurso físicos: material audiovisual, planillas de registros de participantes, vehículo y combustible, micrófono, bocina, salón y mobiliario, papelografos, marcadores, hojas de papel bond
- b) Recurso humano: Estudiante de EPS de la carrera de Ingeniería de Gestión Ambiental, estudiante de EPS de la carrera de Agronomía, Piloto

4.3.6. Evaluación

Se impartieron 12 capacitaciones en el instituto INTERMACH y 16 capacitaciones a las comunidades de Candellero y Tesoro abajo. Las capacitaciones que se impartieron en el instituto como en las comunidades se llegaron a cumplir según lo que se tenía planeado y trataron sobre los temas de la realización de aboneras y el uso de agroquímicos.

4.4 Ejecución del proyecto multidisciplinario: “Fortalecimiento de la seguridad alimentaria nutricional a través de la implementación de viveros agroforestales y huertos familiares en las comunidades Ojo de Agua Escondido y Plan Candelero, Jocotán, Chiquimula”.

4.4.1 Justificación

Los problemas que afrontan la población del municipio de Jocotán son múltiples y complejos. Debido a lo anterior es necesario el abordaje de las soluciones desde un enfoque integral, multidisciplinario y participativo. El programa de Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario –EPSUM- impulsa el desarrollo sostenible de estos lugares, integrando a estudiantes epeistas de varias disciplinas para identificar problemas o necesidades en las comunidades para implementar soluciones integrales.

Los diagnósticos rurales participativos permiten obtener información con actores clave de la comunidad a atender, con el fin de priorizar acciones e implementar un proyecto de tipo multidisciplinario con la cooperación de la asociación MejorHa. Se busca el manejo adecuado de los recursos de la comunidad y la implementación de métodos para fortalecer el desarrollo local.

4.4.2 Objetivos

Fortalecer las capacidades de las comunidades de los beneficiarios para la adaptación al cambio climático y seguridad alimentaria, mediante la ejecución de un proyecto de tipo multidisciplinario.

4.4.3. Meta

Realizar un diagnóstico rural participativo de tipo multidisciplinario en la región VIII del área de influencia de la Asociación MejorHa y ejecutar un proyecto de tipo multidisciplinario en la misma.

Realizar actividades relacionadas al tema de gestión ambiental con las familias que se tiene el proyecto.

4.4.4 Metodología y recursos

- Se gestionó ayuda a las instituciones y ONG's para que nos apoyaran a la realización de nuestro proyecto multidisciplinario, el cual debemos de realizar como grupo de EPSUM y se deben de incluir las diferentes personas según sea su carrera que están integrando al grupo.
- Se realizó un Diagnóstico participativo en las comunidades con las que se iban a trabajar y así conocer un poco su comunidad e informarnos para ir viendo qué tipo de proyecto se proyectó se pensaba desarrollar con las familias.
- Ya que contamos con la institución que nos iba a gestionar lo económico, realizamos el perfil del proyecto para saber que tipo de actividades realizamos cada quien y llevar en marcha el proyecto multidisciplinario de EPSUM el cual es la realización de viveros frutales en dos comunidades de la región VIII del municipio de Jocotán, Chiquimula.
- Selección de la comunidad a intervenir: se realizaron varias reuniones con los presidentes de los COCODES y se estuvo asistiendo a las reuniones de los COMUDES y CODEDE que se hizo en Jocotán. Después se gestionó con la asociación de MejorHa para ver si nos podían apoyar con nuestro proyecto multidisciplinario y conocer las comunidades con que trabajan ellos y así priorizar con la institución para la ejecución del proyecto. Luego se definieron las comunidades a intervenir por los estudiantes de EPS (Ejercicio Profesional Supervisado), de las carreras de Gestión Ambiental, Agronomía, Arquitectura, Zootecnia, Odontología, Psicología, Ingeniería Industrial y Medicina.
- Identificación de actores claves: En la comunidad seleccionada se identificaron actores claves como COCODE, comités de distintas áreas, para coordinar las primeras visitas de reconocimiento del área.

- Luego se indicaron fechas específicas para realizar el levantado de información con metodologías propuestas y aprobadas por actores clave de comunidad y la asociación.
- Realización del diagnóstico: Con la aprobación de los líderes comunitarios se realizó una asamblea comunitaria para elaborar el diagnóstico rural participativo. En la asamblea se socializaron con las personas de la comunidad los objetivos del diagnóstico y la metodología a seguir. De manera participativa y multidisciplinaria se definió la situación actual de la comunidad priorizando la problemática ambiental, social, económica y otros factores como recursos de la comunidad, vulnerabilidades, fuentes de empleo, entre otros que sirvieron como antecedentes de esta que permitieron establecer con claridad las necesidades de la misma.
- Propuesta de Proyecto: Se analizó la información con el equipo multidisciplinario y personal de la mancomunidad para definir el proyecto a implementar, mismo que se denominó “Fortalecimiento de la seguridad alimentaria nutricional a través de la implementación de viveros agroforestales y huertos familiares en las comunidades Ojo de Agua Escondido y Plan Candelero, Jocotán, Chiquimula”. Luego se informó a los líderes comunitarios sobre la propuesta de proyecto a implementar en la comunidad. El proyecto se elaboró con enfoque multidisciplinario guiado por el encargado de la asociación MejorHa, en el cual se plasmaron las actividades, talleres, capacitaciones, charlas, entre otras que se realizaron para el proceso de ejecución de este.
- Ejecución del proyecto: Para la realización de esta actividad se utilizaron recursos físicos, humanos y financieros, los cuales sirvieron para ejecución de las actividades correspondientes. Los recursos físicos utilizados en esta actividad corresponden principalmente a la comunidad seleccionada, materiales didácticos, materiales de ferretería, insumos para refacciones, automóvil para las visitas a la comunidad, cámara y salón de usos múltiples del lugar.

- Capacitaciones a las comunidades, se impartieron charlas sobre los temas de asistencia técnica para el establecimiento y seguimientos de los viveros, talleres sobre instalación de huertos familiares orgánicos, soberanía alimentaria y fomento de consumo de verduras locales, colecta y almacenamiento adecuado de semillas, elaboración de abonos y agroquímicos orgánicos y elaboración de semilleros para el vivero frutal.
- Establecimiento de vivero forestal, se capacitaron a las personas que iban a realizar las diferentes actividades del vivero como preparación del sustrato, desinfección del sustrato, llenado de la bolsa, siembra de la semilla de madre cacao, moringa y cedro, mantenimiento de las plantas, riego a la planta y cuidados de las plagas, aplicación de algunos químicos.
- Implementación de huertos familiares orgánicos, se les capacito a las familias beneficiadas sobre cómo realizar un huerto, lugar donde realizarse, materiales que lleva y como realizar la siembra de la semilla; se les dio a cada familia un kilo de semilla de hortalizas las cuales fueron pepino, rábano, hierba mora, chipilín, cebolla, calabacín, acelga y berenjena también cuatro árboles frutales.
- Implementación de los reservorios de agua de lluvia, Se realizó la capacitación de reservorios de agua de lluvia, indicando la utilidad de estos y su importancia de implementarlos. De la misma manera se explicó la metodología para la construcción de los mismos. Se procedió a establecer los lugares para la elaboración de los reservorios de agua de lluvia y se comprometió a los beneficiarios a realizar los mismos mediante la metodología descrita anteriormente. Se hizo entrega de la geo-membrana a los beneficiarios que construyeron el reservorio.

4.4.5 Recursos

a) Recursos humanos que se requirieron para abordar la metodología de las actividades se encuentran: Personas de la comunidad para socializar las actividades, de las carreras de Gestión Ambiental, Agronomía, Arquitectura, Zootecnia, Odontología, Psicología, Ingeniería Industrial y Medicina., COCODE de la comunidad, líderes comunitarios y técnicos de la asociación MejorHa.

b) Recursos financieros utilizados se refirieron a: materiales de ferretería, gasolina, rotuladores, papel manila, hojas para asistencia, ganchos, baterías para cámaras, alimentación de participantes en algunas de las distintas actividades y ejecución del proyecto que se ejecutará.

4.4.6 Evaluación

En el proyecto ejecutado se desarrollaron acciones dirigidas a la protección y conservación de las principales fuentes hídricas que abastecen a la comunidad, misma problemática que fue abordada a través de la identificación de las fuentes, caracterización de estas y procesos de reforestación en zonas de recarga hídrica. Para lograr recuperar las zonas deforestadas se estableció un vivero comunitario, en el cual se llevaron a cabo prácticas de producción de plantas a través de la recolección de semilla de árboles locales, en donde se produjeron aproximadamente 6000 plantas, forestales, dentro de estas madre cacao, moringa y cedro mismas que fueron utilizadas para repartir a cada familia por igual y las cuales las tienen que sembrar en sus terrenos ya sean donde viven o en otros terrenos que tengan cerca.

En los viveros comunitarios que se establecieron se desarrollaron actividades con el grupo de familias a ser beneficiadas, como huertos familiares, reservorios, barreras y viveros forestales y frutales comunitarios esto se realizó con 30 familias, en donde se produjeron hortalizas, hierbas y/o plantas medicinales como por ejemplo: pepino, cebolla, acelga, hierba mora, cilantro, berenjena, rábano, calabacín y árboles frutales, que fueron y serán utilizadas para consumo de los integrantes de las familias.

5. CRONOGRAMA

Cuadro 3. Cronograma de actividades que se realizaron en el EPS 2017.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL EPS 2017.																									
No.	ACTIVIDADES	Febrero		Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto	
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Elaboración de los planes de manejo forestal en las comunidades de Guayabillas, Colmenas y Candelero del municipio de Jocotán.																								
2	Establecimiento de viveros forestales municipal y comunal.																								
3	Fortalecer la educación ambiental a través de capacitaciones de los temas de aboneras y uso de agroquímicos dirigidas a estudiantes de INTERNMACH y familias en las comunidades Candelero y Tesoro abajo.																								
4	Entrega de borrador del proyecto de EPS																								
5	Ejecución del proyecto multidisciplinario: “Fortalecimiento de la seguridad alimentaria nutricional a través de la implementación de viveros agroforestales y huertos familiares en las comunidades Ojo de Agua Escondido y Plan Candelero, Jocotán, Chiquimula”.																								
6	Entrega de informes mensuales a CUNORI y EPSUM																								

Fuente: Elaboración propia, 2017.

6. CONCLUSIONES

- Por parte del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, con la elaboración del diagnóstico ambiental del municipio de Jocotán para identificar el funcionamiento, estructura, áreas de influencia y problemáticas ambientales, logrando así identificar los principales problemas y potencialidades que el municipio posee.
- Dentro de las actividades realizadas, se llegó a cumplir con la meta establecida en cada una de las actividades ejecutadas, las cuales también se realizaron para ayudar en algunos de los problemas ambientales que se tienen en el municipio de Jocotán.
- Con el programa de PINPEP se favoreció el mejoramiento del nivel de vida de las familias en las comunidades, ya que se les asegura a que tengan beneficios de tener área boscosa a sus alrededores de la comunidad, de cuales pudiendo hacer un uso sostenible del mismo.
- Como parte del EPS también se les dejó formulado un proyecto que ayude a la gestión ambiental del municipio de Jocotán, el cual podrán implementar en dicha comunidad Oquen centro que se ha planteado el proyecto para poderles ayudar.

7. RECOMENDACIONES

- Contar con un POA en la oficina de la UGAM para poder tener un mejor manejo de la actividades que se van a desarrollar en el año.
- Realizar por lo menos una actividad que vaya relacionada o trate de los temas de gestión ambiental en la Unidad de Gestión Ambiental –UGAM-.
- Mantener una mejor coordinación en el seguimiento de actividades con el coordinador de la DMP y la UGAM con los epesistas que son asignados a dicha oficina.
- Realizar capacitaciones a los presidentes de los COCODES que traten del tema forestal para que le den un buen uso y manejo a sus bosques.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Díaz Díaz, LM. 2004. Diagnóstico ambiental y actividades de gestión ambiental desarrolladas en la Mancomunidad de municipios de la cuenca Copan Ch'orti'. Informe EPS. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 85 p.

DMP (Dirección Municipal de Proyectos). 2017. Plan estratégico institucional: periodo 2016-2020 (programa de cómputo de PDF). Jocotán, Chiquimula, Guatemala. 35 p.

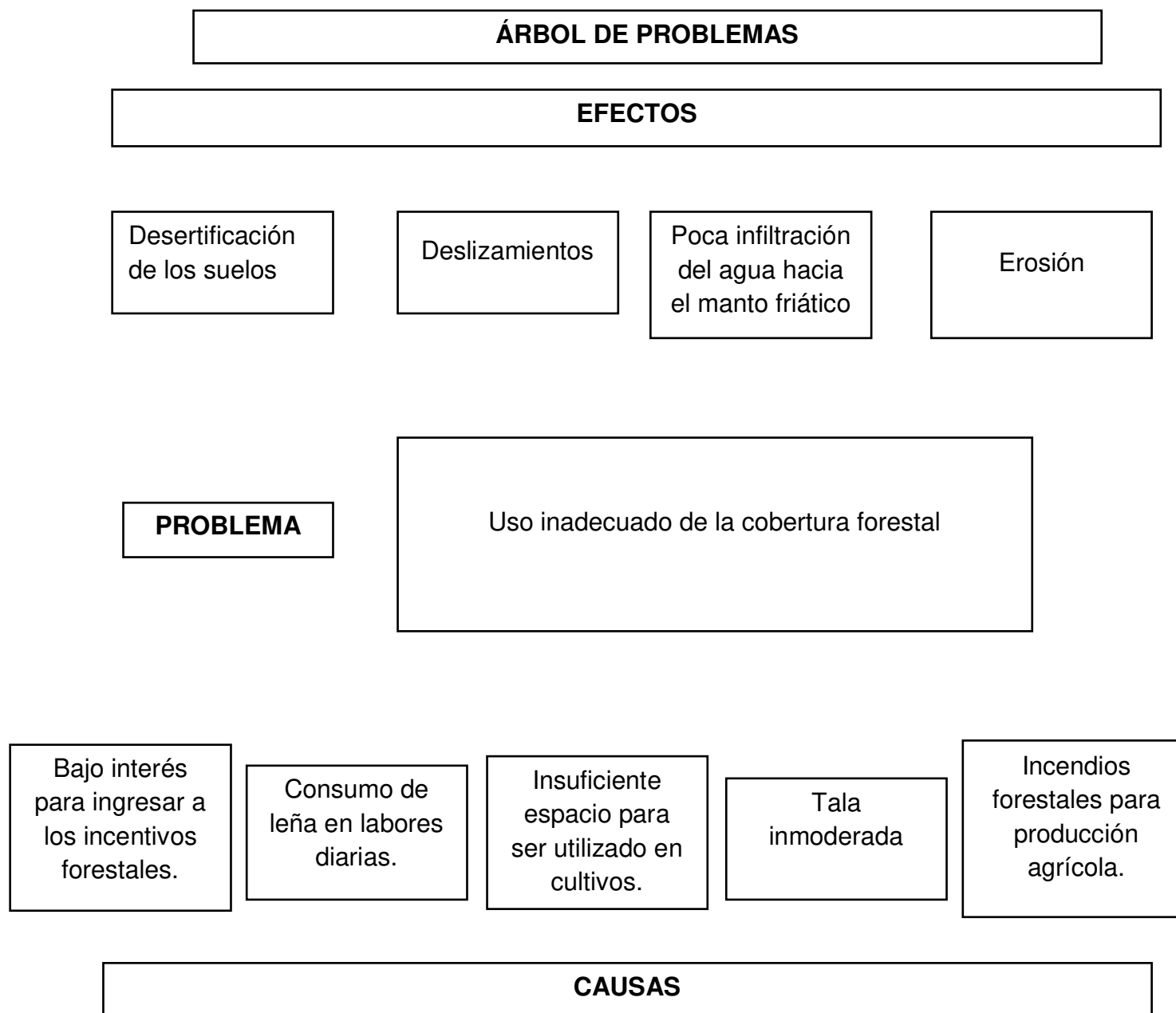
Guerra Hernández, SM. 2014. Informe final plan de gestión ambiental Mancomunidad Copan Ch'orti'. Informe de práctica. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 23 p.

Mancomunidad Copan Ch'orti'. 2013. Diagnóstico integral multidimensional: municipio de Jocotán (programa de cómputo de PDF). Jocotán, Chiquimula, Guatemala. 117 p.

SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala); CM (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Jocotán, Chiquimula, Guatemala). 2010. Plan de desarrollo Jocotán, Chiquimula (en línea). Guatemala, SEGEPLAN/DPT. 133 p. Consultado 28 feb. 2017. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/category/68-chiquimula?download=327;pdm-jocotan>

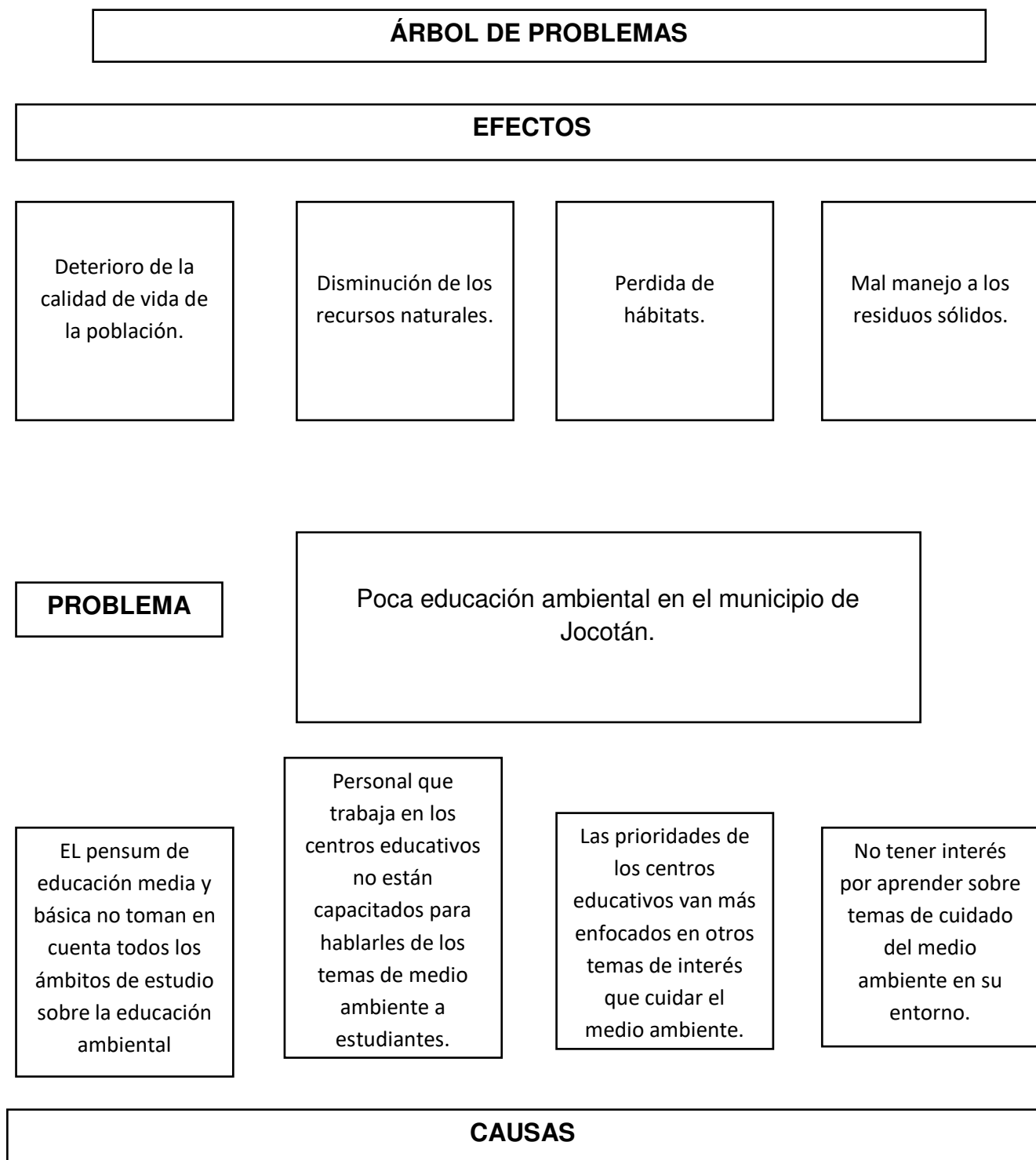
9. ANEXOS

Anexo 1. Árboles de problema. Uso inadecuado de la cobertura forestal.



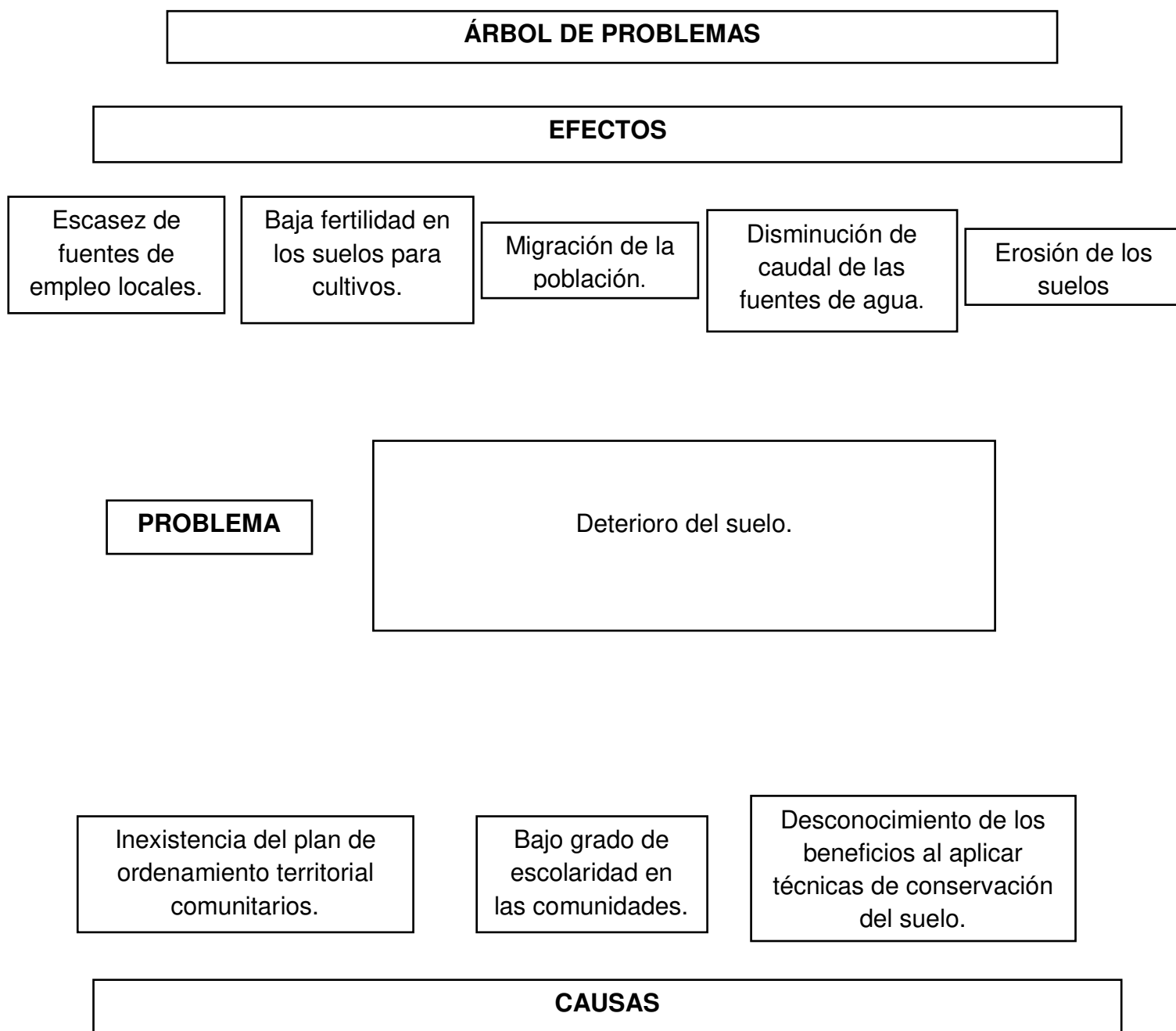
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 2. Árbol de problema. Poca educación en el municipio de Jocotán.



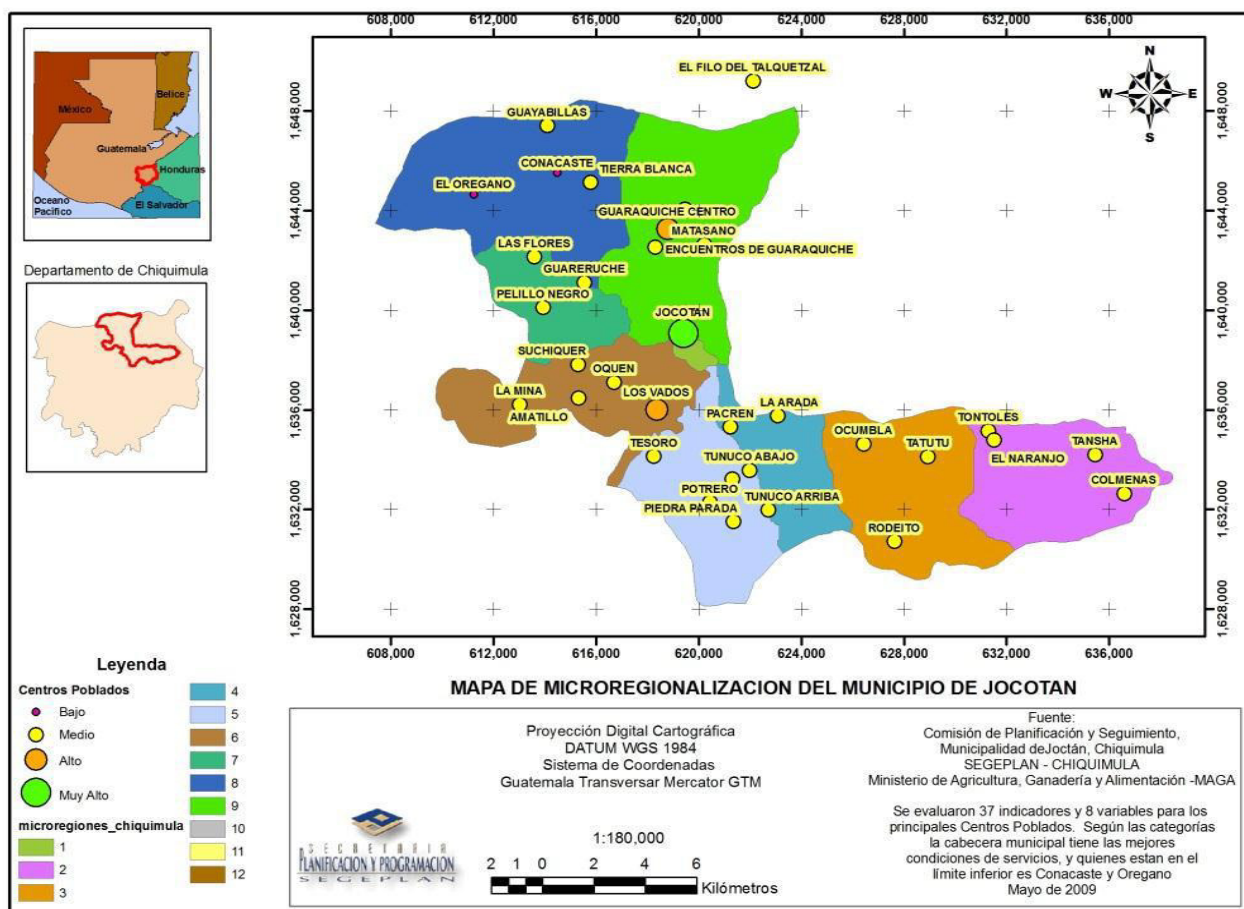
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 3. Árbol de problema deterioro del suelo.



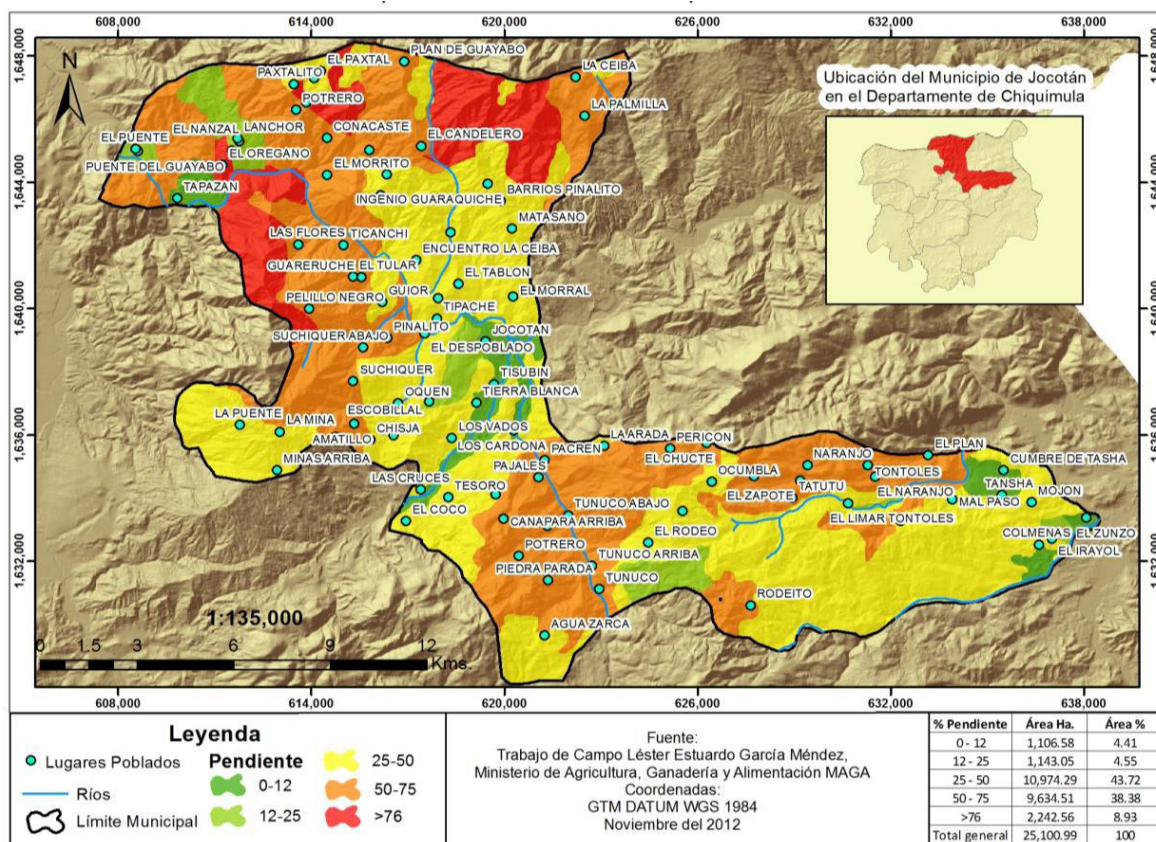
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 4. Mapa de Micro regionalización del Municipio de Jocotán.



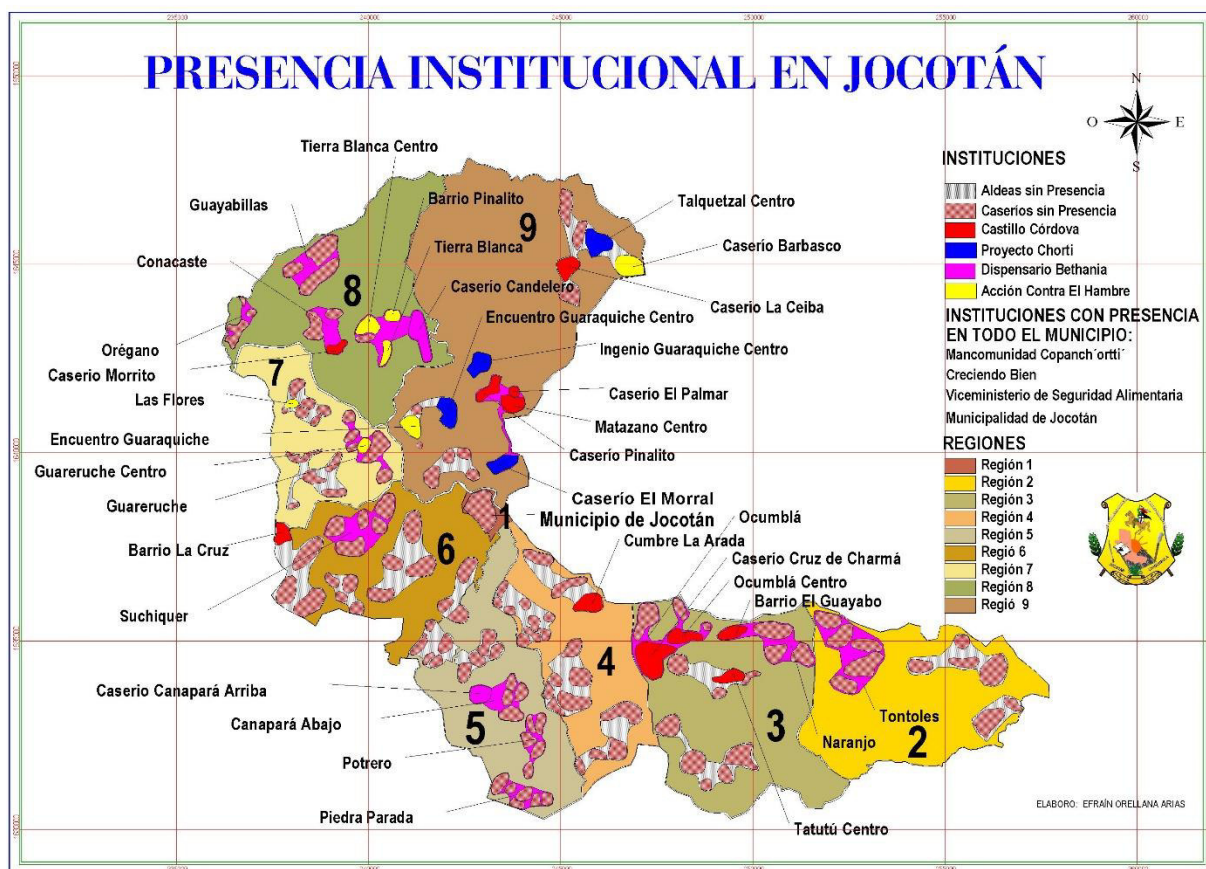
Fuente: SEGEPLAN 2010.

Anexo 5. Mapa de pendientes del Municipio de Jocotán.



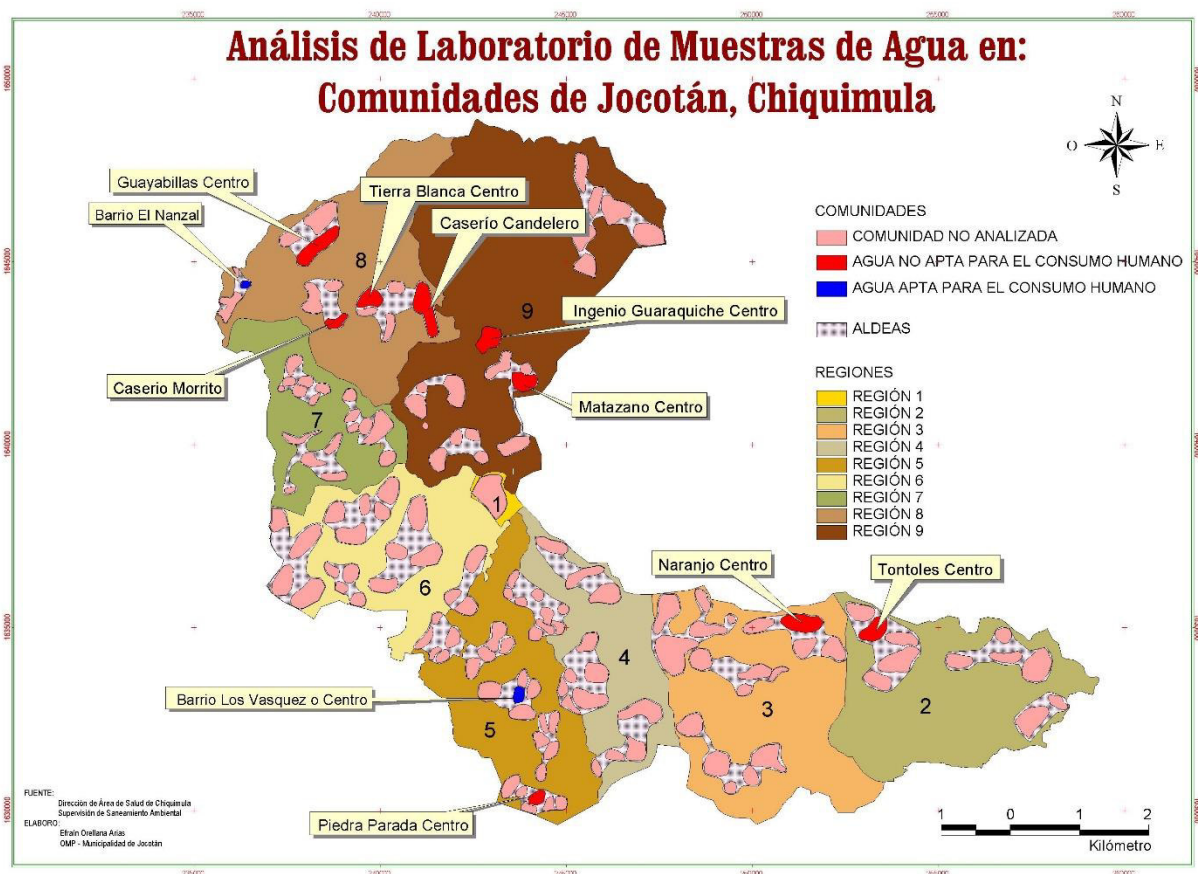
Fuente: SEGEPLAN 2010.

Anexo 6. Presencia de instituciones en Jocotán.



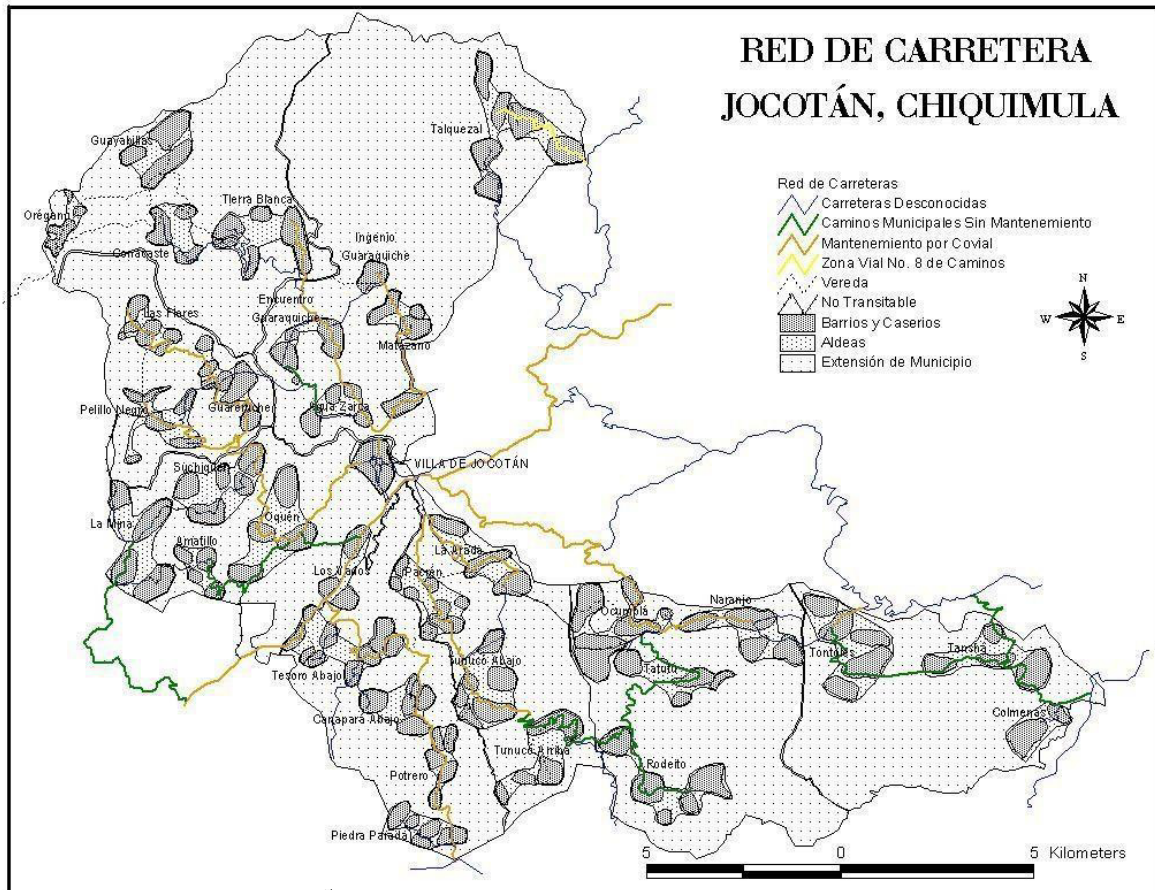
Fuente: DM, Municipalidad de Jocotán 2016.

Anexo 7. Mapa de análisis de agua de las comunidades de Jocotán.



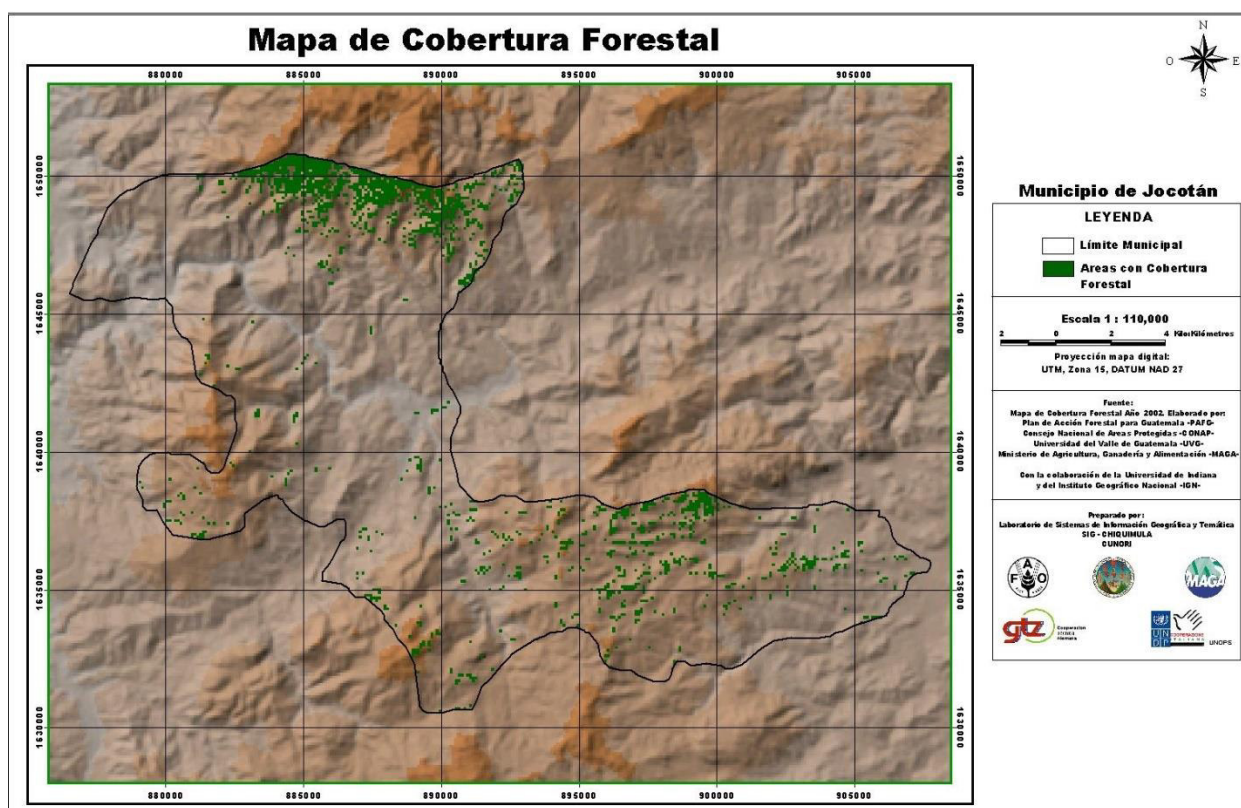
Fuente: DM, Municipalidad de Jocotán 2016.

Anexo 8. Carreteras de Jocotán.



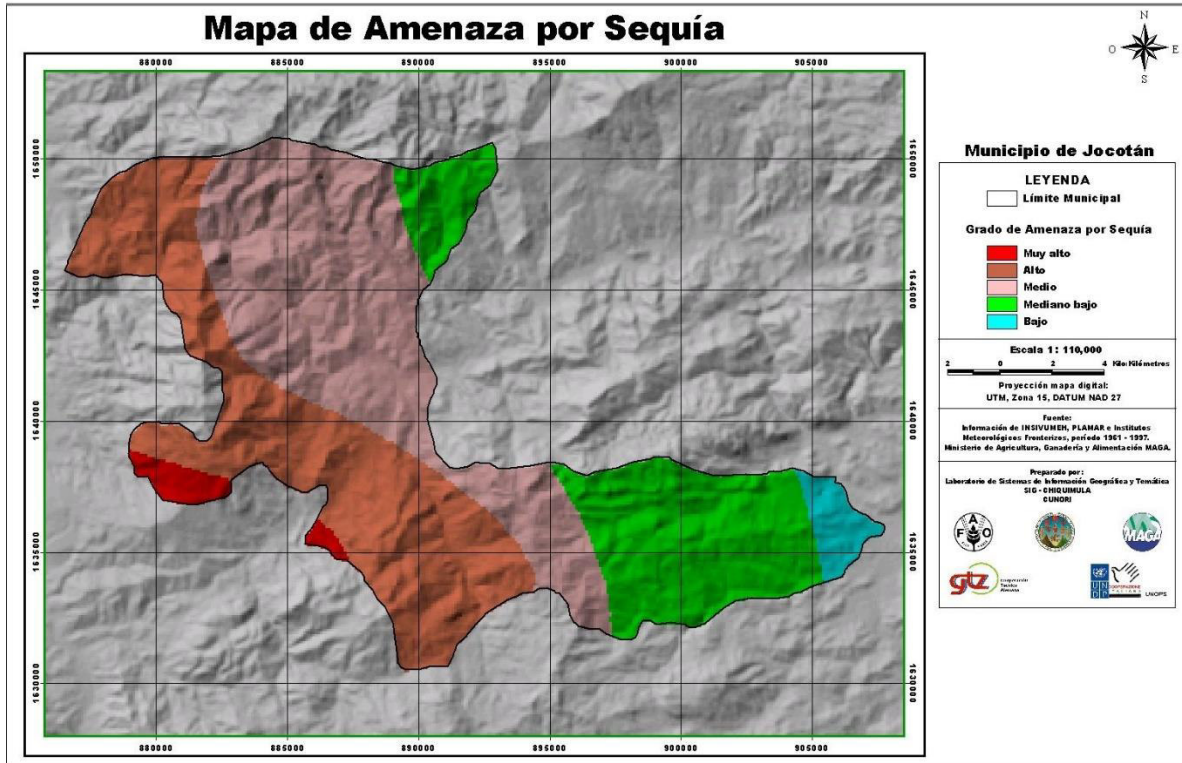
Fuente: DM, Municipalidad de Jocotán 2016.

Anexo 9. Mapa de cobertura forestal.



Fuente: DM, Municipalidad de Jocotán 2016.

Anexo 10. Mapa de Amenaza por sequía.



Fuente: DM, Municipalidad de Jocotán 2016.

Anexo 11: Fotografías de las diferentes actividades realizadas durante el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-.



Fotografía 1. Limpieza de la semilla forestal.



Fotografía 2. Realización de las filas de la bolsa forestal.



Fotografía 3. Re siembra de plantas forestales.



Fotografía 4. Aplicación de agroquímicos a la planta forestal



Fotografía 5. Desinfección de la tierra para el llenado de bolsa forestal.



Fotografía 6. Encarrillar la bolsa forestal



Fotografía 7. Desmalezar y siembra de semilla forestal.



Fotografía 8. Capacitaciones a comunidades y escuelas sobre temas ambientales.

10. APÉNDICE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE CUNORI

CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD



**IMPLEMENTACIÓN DE HUMEDALES DOMICILIARIOS PARA EL TRATAMIENTO
DE AGUAS GRISES EN LA COMUNIDAD LOMAS OQUÉN, DEL MUNICIPIO DE
JOCOTÁN.**

DULCE LUCÍA BOLLAT MARROQÍN

201341837

CHIQUMULA, GUATEMALA, OCTUBRE DE 2017.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página.
1. INTRODUCCIÓN	5
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	6
2.1 Definición del problema	6
2.2 Justificación	7
3. OBJETIVOS	8
3.1 Objetivo General.	8
3.2 Objetivos Específicos.	8
4. ESTUDIO DE MERCADO	9
4.1 Definición del Producto	9
4.2 Análisis de la demanda.	9
4.3 Análisis de la Oferta.	9
4.4 Determinación de la demanda.	10
4.5 Determinación de la oferta.	10
5. ESTUDIO TÉCNICO	11
5.1 Localización del proyecto.	11
5.2 Tamaño del proyecto	11
5.3 Desarrollo del proyecto	12
5.3.1 Elección de familias beneficiarias.	12
5.3.2 Socialización del proyecto.	12
5.3.3 Análisis de las aguas residuales.	12
5.3.4 Equipamiento.	12
5.3.5 Contratación de personal.	13
5.3.6 Construcción de las celdas.	13
5.3.7 Instalación de tuberías.	13
5.3.8 Establecimiento de las capas de arena y grava.	13
5.3.9 Colecta y siembra de las plantas.	13
5.3.10 Monitoreos del funcionamiento del humedal.	13
5.3.11 Organización de los sistemas de tratamiento	14
5.3.12 Mantenimiento	14

5.4	Costo del proyecto	14
5.5	Beneficiarios	16
5.6	Cronograma	16
6.	ESTUDIO FINANCIERO	18
6.1	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA	21
7.	EVALUACION AMBIENTAL INICIAL	22
8.	CONCLUSIONES	30
9.	BIBLIOGRAFÍA	31
10.	ANEXOS	32

1. INTRODUCCIÓN

Las aguas residuales son aquellas que resultan después de haber sido utilizadas en alguna actividad y que han sido contaminadas por diferentes sustancias como grasas, detergentes, materia orgánica, residuos de la industria y de los ganados, herbicidas, plaguicidas y en ocasiones algunas sustancias muy tóxicas.

Para este proyecto se centrará en las aguas que resultan de las actividades realizadas dentro de los domicilios, es decir las aguas residuales domiciliarias. Estas aguas, tal como salen de los hogares, contienen distintos contaminantes que, de no ser tratados, pueden afectar la salud y la calidad del ambiente en el que viven. Entre estos contaminantes encontramos: microorganismos patógenos, materia orgánica, aceites, ácidos, pinturas, solventes, venenos y detergentes.

En nuestro país la mayoría de los pueblos vierten sus aguas residuales directamente a los ríos, sin tratarlas en la aldea Lomas Oquen no ha sido la excepción. Esta situación es una de las constantes y mayores preocupaciones por parte de las entidades encargadas de la conservación del medio ambiente como la ley de aguas residuales, ya que representa una de las principales causas de contaminación del entorno natural y por ende de nuestra salud.

Conscientes de la necesidad de una solución efectiva, a través de este documento se busca proponer una alternativa para tratar las aguas de tipo domiciliar por medio de la implementación de cinco humedales domiciliarios, para que cuenten con un tratamiento de las aguas grises generadas en los hogares y su aceptación por parte de las familias, de bajos recursos.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Definición del problema

Con el crecimiento de la población de la comunidad de Lomas Oquén, que representa más consumo del recurso hídrico, más residuos y más contaminación, y con el escaso conocimiento y la poca cultura ambiental, se ha provocado una degradación cada vez mayor de los recursos naturales como el suelo, bosque y agua; el incremento de aguas residuales en los márgenes de los ríos. Como en la mayor parte del país, las aguas que resultan de las actividades domiciliarias son vertidas directamente a los cuerpos de agua superficiales sin ser previamente tratadas.

Estas aguas contaminadas afectan la salud y la calidad del ambiente en el que vivimos, produciendo enfermedades como hepatitis, diarreas y propiciando el desarrollo desmedido de algas y malezas acuáticas que alteran el ciclo de vida de las comunidades acuáticas y la producción de malos olores.

Esto se agrava con el tiempo y la disponibilidad de agua en cantidad y calidad se ve cada vez más limitada, considerando que el crecimiento poblacional es cada vez mayor y la contaminación aumenta, se buscan alternativas para reducir los impactos y disponer de agua de calidad para las generaciones actuales y futuras.

2.2 Justificación

El tratamiento de las aguas residuales domiciliarias debe ser entendido, como una necesidad, a fin de mantener condiciones adecuadas de salud e higiene para la población, conservar la calidad de las fuentes de agua y proponer un uso racional y sustentable de los recursos hídricos. Es muy importante realizarlo debido a que luego del uso del agua, en actividades domésticas, su composición biológica se altera.

La depuración de aguas residuales por medio de humedales, aporta numerosos beneficios, mejora la calidad del agua y por ende la salud colectiva evitando enfermedades, conserva el medio ambiente y después de su tratamiento permite la utilización del agua para distintos fines, como el riego de cultivos o procesos domésticos.

Con ello se busca un beneficio que será percibido por toda la población, con un entorno menos contaminado, una mejor calidad del agua de los cuerpos superficiales y una mayor disponibilidad de agua, además será un beneficio económico para las familias elegidas, con una mayor disponibilidad de agua para el riego de sus cultivos y la reducción del riesgo a sufrir enfermedades por aguas contaminadas.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General.

Implementar humedales domiciliarios para el tratamiento de aguas grises en la comunidad Lomas Oquén, Jocotán, Chiquimula.

3.2 Objetivos Específicos.

- Reducir la presencia de detergentes en las aguas grises de la comunidad Lomas Oquén.
- Desarrollar proyectos demostrativos de la co-gestión de sitios conjuntamente designados en cada familia seleccionada.
- Promover los procesos de concienciación, y sensibilización a escala local, respecto a la conservación y uso racional del recurso agua en Lomas Oquén, Jocotán.

4. ESTUDIO DE MERCADO

Este componente de mercado describe el proyecto que se pretende implementar, basándose en lo siguiente.

4.1 Definición del Producto

A través de éste proyecto se pretende implementar diez humedales domiciliarios en la Comunidad Oquén Centro, Municipio de Jocotán para tratar las aguas grises que se generan en los hogares. Estos humedales artificiales básicamente, son zonas en las que se reproducen, de manera controlada, los procesos físicos, químicos y biológicos de eliminación de contaminantes que ocurren normalmente en los humedales naturales.

En promedio cada humedal de seis metros cuadrados tiene la capacidad de tratar 810 Litros de aguas residuales, lo que genera aproximadamente una familia de seis integrantes. El agua tratada posteriormente será utilizada para riego u otras actividades realizadas en el hogar.

4.2 Análisis de la demanda.

La microcuenca Oquén está formada por las comunidades de Oquén, Suchiquer, Amatillo y La Mina, cada uno con sus caseríos respectivos que generan aguas residuales sin darles ningún tipo de tratamiento para poder ser reutilizadas en las labores realizadas dentro de los hogares.

Por lo que se ha pensado proponer un método de tratamiento eficiente para las aguas residuales domiciliarias de los centros poblados de la microcuenca, evaluado previamente en diez hogares, para reducir la contaminación generada por las aguas residuales y promover la reutilización de este recurso dentro de las comunidades.

4.3 Análisis de la Oferta.

Tanto en la comunidad Oquén Centro, como en los centros poblados de la Microcuenca Oquén no se han implementado métodos para tratar las aguas residuales domiciliarias.

Con este proyecto se piensa beneficiar a cinco familias de la comunidad con la implementación de humedales domiciliarios y proponer un método de tratamiento, evaluado técnica y económicamente de manera previa para poder reutilizar el agua y reducir la carga de contaminantes emitidos al ambiente, suelo, cuerpos de agua superficial y subterránea.

El agua generada post-tratamiento puede ser utilizada para el riego de cultivos, siendo ésta una de las principales actividades económicas de la comunidad.

4.4 Determinación de la demanda.

La comunidad Oquén Centro cuenta con 250 familias, que generan aguas residuales sin tratamiento alguno, siendo este un foco de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas de Jocotán. Consientes de este problema se busca evaluar el método de tratamiento por medio de humedales, con una muestra de diez familias de la comunidad para evaluar su eficiencia y beneficiar a estas familias con agua tratada para su posterior reutilización.

4.5 Determinación de la oferta.

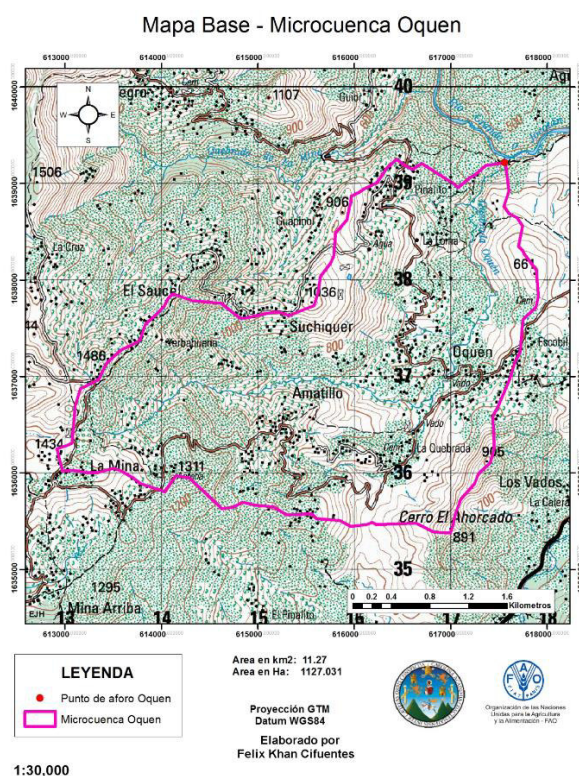
Considerando que una persona en promedio genera 130 Litros de aguas residuales por día y que un metro cuadrado de humedal tiene la capacidad de tratar esa cantidad de agua, se estableció que la medida de los humedales será de seis metros cuadrados, para tratar el agua de una familia de seis integrantes, es decir, 810 Litros por humedal. Se debe tomar en cuenta que los humedales serán implementados para tratar solamente las aguas grises.

5. ESTUDIO TÉCNICO

5.1 Localización del proyecto.

El proyecto se realizará dentro de la Comunidad Lomas Oquén, Municipio de Jocotán, con cinco familias distribuidas representativamente, que permitan evaluar el método de tratamiento de aguas residuales: Humedales domiciliarios y proponerlo al resto de comunidades de la Microcuenca.

Imagen 1: Mapa de la Microcuenca Oquén



Fuente: FAO y CUNORI

5.2 Tamaño del proyecto

Para la ejecución de este proyecto se implementaran diez humedales de tipo domiciliar, con un área de seis metros cuadrados, eligiendo cinco familias de la Comunidad Oquén Centro, que cumplan con los requerimientos establecidos para la implementación de los humedales.

5.3 Desarrollo del proyecto

5.3.1 Elección de familias beneficiarias.

Para decidir la ubicación de los sistema del tratamiento de aguas grises, es importante considerar un lugar donde se cuente con un jardín o espacio amplio para la instalación del humedal, aproximadamente cuatro a seis metros cuadrados, además este debe estar a exposición total al sol, con una pendiente de aproximadamente 0.5% y por supuesto estar seguro que el dueño del terreno pueda mantener la instalación de un sistema de tratamiento de aguas grises en su propiedad. Las cinco familias deben estar dentro del área que abarca la Comunidad Oquén Centro, Jocotán.

5.3.2 Socialización del proyecto.

Después de elegir las cinco familias, se deben reunir con el propósito de ser informadas del proyecto, sus objetivos, la metodología a seguir, los beneficios que conlleva el tratamiento de aguas residuales por medio de la instalación de los humedales, su funcionamiento y mantenimiento.

5.3.3 Análisis de las aguas residuales.

Antes de iniciar a la implementación de los humedales, se realizará un análisis físico químico y bacteriológico de las aguas residuales de los hogares elegidos con el fin de medir la eficiencia del tratamiento de los humedales. Con este proyecto solo serán tratadas las agua grises

5.3.4 Equipamiento.

Adquirir los materiales necesarios para la implementación de los diez humedales domiciliarios: Cemento, Bloques de concreto, Tubos (de PVC o metal), Malla fina de plástico, Cubierta impermeable, Válvulas, Arena, Grava, y Vegetación de un humedal natural local. Para este proyecto se utilizaran Juncos (*Schoenoplectus* spp., *Scirpus* spp.)

5.3.5 Contratación de personal.

Contratar al personal de trabajo, encargado de realizar la instalación de los humedales. Este personal puede ser parte de las familias elegidas, para incentivar la participación de las personas.

5.3.6 Construcción de las celdas.

Construir la celda de humedal sobre la tierra con bloques de cemento y concreto, permitiendo el espacio para conectar la corriente de las aguas grises a la celda del humedal.

5.3.7 Instalación de tuberías.

Realizar la instalación de las válvulas y tuberías que trasladen las aguas grises hacia la vía de entrada del humedal, así como la tubería de salida, con filtro de malla fina de plástico para prevenir que el piso y la grava pasen por el tubo, causando posibles estancamientos.

5.3.8 Establecimiento de las capas de arena y grava.

Aplicar la capa de arena gruesa de 5 cm de espesor en el fondo de la celda y la capa de grava encima de la capa de arena. El tamaño de grava deberá estar entre 0.5 y 3 cm. Aplicar 45 a 75 cm capa de grava y una capa de tierra de 5 cm de espesor.

5.3.9 Colecta y siembra de las plantas.

Colectar las plantas de un humedal natural local o de un vivero, y proceder a plantarlas en los humedales domiciliarios y saturar el piso con agua hasta la superficie. La parte con la raíz debe ser colocada aproximadamente 5 cm debajo de la capa de tierra orgánica en el humedal construido.

5.3.10 Monitoreos del funcionamiento del humedal.

Realizar tres visitas anuales para verificar el correcto funcionamiento y mantenimiento del humedal. Además realizar los análisis necesarios para conocer los niveles de nutrientes y DBO y estimar la reducción e identificar los problemas potenciales.

5.3.11 Organización de los sistemas de tratamiento

Para poder desarrollar la operación del sistema, se designara a una persona de cada familia para que se encargue de velar por el funcionamiento de todo el sistema, el cual deberá ser capacitado sobre su correcto mantenimiento.

5.3.12 Mantenimiento

Cada año se deberá dar mantenimiento al sistema, con el cambio de las mallas de los filtros, la utilización de pesticidas y las replantaciones necesarias. Además de realizar análisis de agua para medir la eficiencia del sistema.

5.4 Costo del proyecto

Determinar el costo total de los elementos a utilizar es clave para conocer la viabilidad del proyecto y también para asegurar el financiamiento y apoyo por parte de los entes encargados que llevaran a cabo el mismo.

Cuadro 1. Costos del proyecto de implementación de humedales domiciliarios para el tratamiento de aguas grises en la comunidad Lomas Oquén Centro del municipio de Jocotán del departamento de Chiquimula.

			Costo por Unidad		Total
Actividad	Descripción	Unidad		Cantidad	Q.
Elección de familias beneficiarias.	Servicios Técnicos, Transporte.	Día	Q 220.00	3	Q 660.00
Socialización del proyecto.	Servicios Técnicos, materiales y Transporte.	Día	Q 220.00	3	Q 660.00
Análisis de las aguas residuales.	Transporte y análisis de laboratorio.	Análisis	Q 200.00	10	Q 2,000.00
Equipamiento.	Cemento	Bolsa	Q 80.00	300	Q24,000.00

	Bloques de concreto	Bloque	Q 3.10	500	Q 1,550.00
	Tubos PVC	Tubo	Q 105.00	15	Q 1,575.00
	Malla fina de 15análisis.	Rollo	Q 150.00	1	Q 150.00
	Válvulas	Válvula	Q 34.00	20	Q 680.00
	Arena.	M³	Q 100.00	15	Q 1,500.00
	Grava	m³	Q 175.00	10	Q 1,750.00
	Vegetación	Planta	Q 2.00	1000	Q 2,000.00
Construcción de las celdas.	Mano de obra no calificada.	Día	Q 100.00	50	Q 5,000.00
Instalación de tuberías.	Mano de obra no calificada.	Día	Q 100.00	30	Q 3,000.00
Establecimiento de las capas de grava y arena.	Mano de obra no calificada.	Día	Q 100.00	10	Q 1,000.00
Colecta y siembra de las plantas.	Mano de obra no calificada.	Día	Q 100.00	10	Q 1,000.00
Monitoreo.	Servicios	Día	Q 220.00	3	Q 660.00
	Análisis de laboratorio	Análisis	Q 200.00	10	Q 2,000.00
Monto Total.					Q49,185.00

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5.5 Beneficiarios

Los ecosistemas pueden beneficiarse de aplicar la gestión por medio de humedales del recurso hídrico, ya que el proyecto puede colaborar con el aumento del conocimiento en las personas sobre las necesidades de los ecosistemas y de los beneficios que estos generan al entorno de su comunidad.

El proyecto contribuirá a desarrollar condiciones que permitan garantizar el abastecimiento de agua en las comunidades beneficiarias del presente proyecto y a otras localizadas en la parte media y baja de la cuenca. Así mismo la implementación del proyecto de gestión por medio de humedales del agua significará una mejor garantía en los suministros domésticos de agua y menores costos de tratamiento, debido a que la toma de conciencia por parte de los beneficiarios del proyecto en relación a los efectos nocivos de la contaminación por diferentes materiales y residuos sólidos no tratados adecuadamente.

5.6 Cronograma

El siguiente cronograma, presenta una serie de actividades que se realizarán en el tiempo establecido para la ejecución del proyecto, así mismo la realización de este y que se encuentran en la parte media de la microcuenca Oquén.

Cuadro 2: Cronograma de actividades para la ejecución del proyecto de implementación de humedales domiciliarios para el tratamiento de aguas grises en la comunidad Lomas Oquén Centro del municipio de Jocotán del departamento de Chiquimula.

No.	Actividad	Año 0												Año 1
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	Costos de implementación de los humedales.													
1.1	Elección de familias beneficiarias.													
1.2	Socialización del proyecto.													
1.3	Análisis de las aguas residuales.													
1.4	Equipamiento.													
1.5	Determinación del tamaño de los humedales.													
1.6	Construcción de las celdas.													
1.7	Instalación de tuberías.													
1.8	Establecimiento de las capas de grava y arena.													
1.9	Colecta y siembra de las plantas.													
2	Monitoreo.													

Fuente: Elaboración propia, 2017.

6. ESTUDIO FINANCIERO

En esta evaluación se intenta identificar, valorar y comparar entre sí todos los costos y beneficios asociados a determinadas alternativas de proyectos con la finalidad de coadyuvar a decidir lo más conveniente.

Siendo la evaluación financiera exclusiva para proyectos privados se debe de juzgar el grado de rentabilidad financiera y juzgar el flujo de fondos que se irán generando. Es por ello que se debe enfocar al análisis del gado en que el proyecto cumple sus objetivos generando un retorno de los diferentes actores que van a participar en su ejecución o financiamiento, pero esta puede variar según la entidad interesada. Lo que principalmente se toma como criterio de selección es el valor presente neto (VPN) y la tasa de interna de retorno (TIR).

El objetivo que se persigue con este proyecto lo convierte en un proyecto de carácter social-ambiental, por lo que desde un principio se debe considerar que este no genera las utilidades esperadas al compararlo con un proyecto de carácter privado.

El período de evaluación de proyecto se consideró en 10 años, porque es la vida útil del sistema de tratamiento, durante este tiempo se llevará a cabo su instalación y a partir del segundo año se llevará a cabo la operación y mantenimiento en los años que restan. Los indicadores apropiados para evaluar el proyecto son el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficios costo.

Cuadro 3: Ingresos del proyecto de implementación de humedales domiciliarios para el tratamiento de aguas grises en la comunidad Lomas Oquén Centro del municipio de Jocotán del departamento de Chiquimula.

4	INGRESOS											
	Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.1	Agua para Riego		Q1,400.00	Q1,540.00	Q1,694.00	Q1,863.40	Q2,049.74	Q2,254.71	Q2,480.19	Q2,728.20	Q3,001.02	Q3,301.13
4.2	Mejoras en la salud		Q15,000.00	Q16,500.00	Q18,150.00	Q19,965.00	Q21,961.50	Q24,157.65	Q26,573.42	Q29,230.76	Q32,153.83	Q35,369.22
	Total		Q16,400.00	Q18,040.00	Q19,844.00	Q21,828.40	Q24,011.24	Q26,412.36	Q29,053.60	Q31,958.96	Q35,154.86	Q38,670.34
	INGRESOS TOTALES	Q261,373.76										

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Cuadro 4: Análisis financiero del proyecto.

Q1		Año										
No.	Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Costos de Implementación de los Humedales	Q47,625.00										
1.1	Eleccion de Familias	Q660.00										
1.2	Socialización del Proyecto	Q660.00										
1.3	Materiales e instalación	Q33,205.00										
1.4	Mano de Obra no calificada	Q10,000.00										
1.5	Análisis de agua	Q2,000.00										
1.6	Servicios técnicos	Q1,100.00										
2	Costos de mantenimiento por año		Q3,250.00	Q3,412.50	Q3,583.13	Q3,762.28	Q3,950.40	Q4,147.92	Q4,355.31	Q4,573.08	Q4,801.73	Q5,041.82
2.1	Recambio filtros		Q150.00	Q157.50	Q165.38	Q173.64	Q182.33	Q191.44	Q201.01	Q211.07	Q221.62	Q232.70
2.2	Pesticidas		Q600.00	Q630.00	Q661.50	Q694.58	Q729.30	Q765.77	Q804.06	Q844.26	Q886.47	Q930.80
2.3	Replantación		Q500.00	Q525.00	Q551.25	Q578.81	Q607.75	Q638.14	Q670.05	Q703.55	Q738.73	Q775.66
2.5	Análisis de agua		Q2,000.00	Q2,100.00	Q2,205.00	Q2,315.25	Q2,431.01	Q2,552.56	Q2,680.19	Q2,814.20	Q2,954.91	Q3,102.66
3	Costo de Personal		Q660.00	Q693.00	Q727.65	Q764.03	Q802.23	Q842.35	Q884.46	Q928.69	Q975.12	Q1,023.88
3.1	Monitoreo		Q660.00	Q693.00	Q727.65	Q764.03	Q802.23	Q842.35	Q884.46	Q928.69	Q975.12	Q1,023.88
	Total	Q47,625.00	Q3,910.00	Q4,105.50	Q4,310.78	Q4,526.31	Q4,752.63	Q4,990.27	Q5,239.77	Q5,501.77	Q5,776.85	Q6,065.70
	COSTO TOTAL	Q96,804.56										
4	INGRESOS											
	Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.1	Agua para Riego		Q1,400.00	Q1,540.00	Q1,694.00	Q1,863.40	Q2,049.74	Q2,254.71	Q2,480.19	Q2,728.20	Q3,001.02	Q3,301.13
4.2	Mejoras en la salud		Q15,000.00	Q16,500.00	Q18,150.00	Q19,965.00	Q21,961.50	Q24,157.65	Q26,573.42	Q29,230.76	Q32,153.83	Q35,369.22
	Total		Q16,400.00	Q18,040.00	Q19,844.00	Q21,828.40	Q24,011.24	Q26,412.36	Q29,053.60	Q31,958.96	Q35,154.86	Q38,670.34
	INGRESOS TOTALES	Q261,373.76										
	Tasa de Descuento	12%										
	Utilidad Neta	-Q47,625.00	Q12,490.00	Q13,934.50	Q15,533.23	Q17,302.09	Q19,258.61	Q21,422.10	Q23,813.83	Q26,457.19	Q29,378.01	Q32,604.65
	Flujo Neto de Efectivo	-Q47,625.00	Q12,490.00	Q13,934.50	Q15,533.23	Q17,302.09	Q19,258.61	Q21,422.10	Q23,813.83	Q26,457.19	Q29,378.01	Q32,604.65
	Flujo Neto de Efectivo Descontado	-Q47,625.00	Q11,151.79	Q11,108.50	Q11,056.24	Q10,995.79	Q10,927.86	Q10,853.10	Q10,772.17	Q10,685.62	Q10,594.00	Q10,497.82
	Costos Descontados	Q47,625.00	Q3,491.07	Q3,272.88	Q3,068.32	Q2,876.55	Q2,696.77	Q2,528.22	Q2,370.21	Q2,222.07	Q2,083.19	Q1,952.99
	Ingresos Descontados	Q0.00	Q14,642.86	Q14,381.38	Q14,124.57	Q13,872.34	Q13,624.62	Q13,381.33	Q13,142.37	Q12,907.69	Q12,677.19	Q12,450.82
	VAN	12619.05										
	TIR	19%										
	RELACION B/C	1.82										

6.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA

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

Cuadro 5. Resultados de la evaluación financiera

VAN	Q12.619,05
TIR	19%
RELACIÓN B/C	1.82

Fuente: *Elaboración propia, 2017.*

Cuadro 6: Resultados de la instalación del proyecto.

Costo total de la instalación del proyecto:	Q.49,185.00
Costo del proyecto para diez años:	Q.96,804.56

Fuente: *Elaboración propia, 2017.*

7. EVALUACION AMBIENTAL INICIAL

Cuadro 7: Evaluación ambiental para determinación de impactos ambientales de empresas o proyectos.

Instrucciones	Para uso interno del MARN
Se debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados. • Completar el siguiente formato de Evaluación Ambiental Inicial (EAI), colocando una X en las casillas donde corresponda y <u>debe</u> ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiera. • Si necesita más espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inciso o sub-inciso a que corresponde la información. • La información <u>debe</u> ser completada, utilizando letra de molde legible o a máquina de escribir. • Este formato también puede completarlo de forma digital, el MARN puede proporcionar copia electrónica si se le facilita el CD, USB. • Todos los espacios deben ser completados, incluso el de aquellas interrogantes en que no sean aplicables a su actividad (indicar las razones por las cuales no es aplicable).	No. Expediente: Clasificación del Listado Taxativo Firma y Sello de Recibido MARN
I. INFORMACION LEGAL	
I.1. Nombre del proyecto obra, industria o actividad: IMPLEMENTACION DE HUMEDALES DOMICILIARIOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES EN LA COMUNIDAD EL PATO, MUNICIPIO DE CHIQUIMULA. I.1.1 Descripción del proyecto, obra o actividad para lo que se solicita aprobación de este instrumento: La Comunidad Oquén Centro, al igual que otras centros urbanos del departamento, de la propia región y del país en general, han incrementado exponencialmente su población, lo que ha redundado a la vez en un incremento en la generación de aguas residuales de tipo ordinario, las cuales requieren de su tratamiento inmediato por los problemas de contaminación que están causando a los cuerpos hídricos superficiales y subterráneos. El proyecto consistirá en la implementación de diez humedales domiciliarios dentro de la Comunidad Oquen Centro, para tratar las aguas grises generadas por las familias y promover su reutilización en otras actividades del hogar. Se pretende evaluar social y técnicamente este sistema de tratamiento, implementando diez humedales con medidas de seis metros cuadrados cada uno, para tratar las aguas grises generadas por una familia promedio de seis personas.	

I.2. Información legal:

A) Nombre del Proponente :
Dulce Lucía Bollat Marroquín

B) Nombre del Representante Legal
Municipalidad de Jocotán

Datos del Acta notarial de Nombramiento o del mandato: No Aplica.

No. De Escritura Constitutiva: No Aplica

Fecha de constitución: No Aplica.

Patente de Sociedad Registro No. No Aplica Folio No. No Aplica Libro No. No Aplica

Patente de Comercio Registro No. No Aplica Folio No. No Aplica Libro No. No Aplica

No. De Finca: No Aplica **Folio No.** No Aplica **Libro No.** No Aplica de No Aplica, donde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad:

Número de Identificación Tributaria (NIT):

I.3 Teléfono: 42951503 **Fax** ----- **Correo electrónico:** luciabm9514@gmail.com

I.4 Dirección de donde se ubicará el proyecto: Comunidad Oquén Centro, Municipio de Jocotán, Departamento de Chiquimula.

Especificar Coordenadas UTM o Geográficas

Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84	Coordenadas Geográficas Datum WGS84
---	-------------------------------------

Y: 14048'23.81 y X: 89024'58.97	
---------------------------------	--

I.5 Dirección para recibir notificaciones (dirección fiscal).

I.6 Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por una profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo.

Ing. Agr. Hugo David Cordón y Cordón

II. INFORMACION GENERAL

Se debe proporcionar una descripción de las operaciones que serán efectuadas en el proyecto, obra, industria o actividad, explicando las etapas siguientes:

Etapas de:

II.1 Etapa de Construcción**	Operación	Abandono
En lo que corresponde a ésta etapa del proyecto, se desarrollaron las siguientes actividades: a) Construcción de las celdas. Construir la celda de humedal sobre la tierra con bloques de cemento y concreto, permitiendo el espacio para conectar la corriente de las aguas grises a la celda del humedal. b) Instalación de tuberías. Realizar la instalación de las válvulas y tuberías que trasladen las aguas grises hacia la vía de entrada del humedal, así como la tubería de salida, con filtro de malla fina de plástico para prevenir que el piso y la grava pasen por el tubo, causando posibles estancamientos. c) Establecimiento de las capas de arena y grava. Aplicar la capa de arena gruesa de 5 cm de espesor en el fondo de la celda y la capa de grava encima de la capa de arena. El tamaño de grava deberá estar entre 0.5 y 3 cm. Aplicar 45 a 75 cm capa de grava y una capa de tierra de 5 cm de espesor. d) Colecta y siembra de las plantas. Colectar las plantas de un humedal natural local o de un vivero, y proceder a plantarlas en los humedales domiciliarios y saturar el piso con agua hasta la superficie. La parte con la raíz debe ser colocada	Actividades o procesos: El proyecto en su fase de operación tiene como propósito tratar las aguas residuales grises que actualmente se están generando en la Comunidad Oquén Centro Cabe mencionar que el presente sistema de tratamiento de aguas residuales atenderá una población de 70 personas (proyectado a 10 años) que habitan en la Comunidad. Con el presente proyecto se espera contribuir con el saneamiento de los cuerpos hídricos locales superficiales y subterráneos dentro del área de influencia del proyecto.	- acciones a tomar en caso de cierre. Si con el tiempo el proyecto "IMPLEMENTACION DE HUMEDALES DOMICILIARIOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES EN LA COMUNIDAD OQUÉN CENTRO, MUNICIPIO DE JOCOTÁN"; se hiciera necesario su abandono, las familias beneficiadas decidirán qué hacer con los materiales brindados. - Abandono por terminación de la vida útil del proyecto, que requiera la implementación de uno nuevo. - Abandono del proyecto por cuestiones sociales como la falta de aceptación de las familias por el proyecto,

aproximadamente 5 cm debajo de la capa de tierra orgánica en el humedal construido. e) Monitoreos del funcionamiento del humedal. Realizar tres visitas anuales para verificar el correcto funcionamiento y mantenimiento del humedal. Además realizar los análisis necesarios para conocer los niveles de nutrientes y DBO y estimar la reducción e identificar los problemas potenciales. f) Organización de los sistemas de tratamiento. Para poder desarrollar la operación del sistema, se designará a una persona de cada familia para que se encargue de velar por el funcionamiento de todo el sistema, el cual deberá ser capacitado sobre su correcto mantenimiento. g) Mantenimiento. Cada año se deberá dar mantenimiento al sistema, con el cambio de las mallas de los filtros, la utilización de pesticidas y las replantaciones necesarias. Además de realizar análisis de agua para medir la eficiencia del sistema.	Es importante que como parte de ésta fase del proyecto se contemple el monitoreo del sistema con el propósito de evaluar su adecuado funcionamiento. En cuanto a las actividades de limpieza del sistema en mención, estas deberán estar a cargo de un integrante de cada familia, En cuanto a los residuos sólidos ordinarios que se generen (plásticos, envases de aluminio, restos de vestimentas, envoltorios de alimentos entre otros, deberán ser almacenados temporalmente, mientras el tren de aseo municipal disponga su traslado al vertedero municipal autorizado.. Insumos: Entre los insumos más importantes que requerirá el proyecto serán las plantas a utilizar <i>Schoenoplectus</i> spp. Y los materiales de construcción para las celdas. Herramientas: Se contará con herramienta básica como, Palas, Piochas o barretas, en actividades de implementación de los sistemas.	
---	--	--

II.3 Área (Por las características del proyecto se consideran metros cuadrados).

- a) Área total de terreno en metros cuadrados: 6,000 metros cuadrados.
- b) Área de ocupación del proyecto en metros cuadrados: 60 metros cuadrados.
- c) Área total de construcción en metros cuadrados: 60 metros cuadrados.

II.4 Actividades colindantes al proyecto:

NORTE

SUR

ESTE

OESTE

Describir detalladamente las características del entorno (viviendas, barrancos, ríos, basureros, iglesias, centros educativos, centros culturales, etc.): Cabe indicar que el proyecto estará limitado en todo su perímetro con viviendas de la comunidad.

DESCRIPCION	DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL SITIO DEL PROYECTO
	Norte	
La Catocha	Este	
	Oeste	
	Sur	

II.5 Dirección del viento:

El viento corre de norte a suroeste

II.7 Datos laborales

L

a) Jornada de trabajo: Diurna (**X**) Nocturna () Mixta () Horas Extras

b) Número de empleados por jornada 5 Total empleados 5

a) otros datos laborales, especifique: Para la instalación de los humedales se contratará a diez personas, trabajando simultáneamente en cada humedal, con la supervisión de un técnico. En cuanto a la fase de mantenimiento del proyecto se contratarán servicios técnicos para el monitoreo y 26 análisis.

II.8 PROYECCIÓN DE USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTROS...

CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTRO.

	Tipo	s/n	Cantidad/ (mes, día, hora)	proveedor	Uso	Especificaciones u observaciones	Forma de almacenamiento
Agua	Servicio público	Si	4,000 Litros./mes	Municipalidad	Se utilizara para diferentes actividades de construcción dentro del proyecto.	El consumo anotado corresponderá a la etapa de construcción de los humedales.	Se almacenará en tanques cisterna móvil con capacidad de almacenamiento de 5,000 litros.
	Pozos	---	-----	-----	-----	-----	-----
	Agua superficial	---	-----	-----	-----	-----	-----
	Otro	---	-----	-----	-----	-----	-----
combustible	Gasolina	Si	3 galón/día	gasolinera	Transporte	Uso de vehículos y motocicletas	Recipientes plásticos
	Diesel	Si	9 gal./semana	Gasolinera	Funcionamiento de vehículos	Se utilizara para el funcionamiento de los vehículos a cargo del personal técnico, trasporte de personal y materiales.	No habrá almacenamiento en el proyecto.
	Bunker	---	-----	-----	-----	-----	-----
	Glp	---	-----	-----	-----	-----	-----
	Otro	---	-----	-----	-----	-----	-----
lubricante	Soluble	Si	1 gal./semana	Proveedores a requerimiento de la empresa.	Para uso de vehículos y maquinaria.	El lubricante de desecho, filtros, envases deberán ser destinados a empresas que se dedican el reciclaje y disposición final	En área de galpones de la Empresa ejecutora del proyecto.

						de éste tipo de residuos.	
	No soluble	---	-----	-----	-----	-----	-----
Refrigerantes		---	-----	-----	-----	-----	-----
OTROS		---	-----	-----	-----	-----	-----
		---	-----	-----	-----	-----	-----

*NOTA: Si se cuenta con licencia extendida por la Dirección de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, para comercialización o almacenamiento de combustibles, adjuntar copia.

III. TRANSPORTE

III.1 En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parqueo de los vehículos de la empresa, proporcionar los datos siguientes:

- a) Número de vehículos 1
- b) Tipo de vehículo: Pick Up
- c) sitio para estacionamiento y área que ocupa: Predio y/o carretera cercana al proyecto.

IV. IMPACTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN SER GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD

7.1 Resultados de la Evaluación Ambiental

El proyecto de educación para la gestión integral del recurso hídrico en la microcuenca Oquén, comunidad Lomas Oquén del municipio de Jocotán del departamento de Chiquimula, los impactos que se perciben de acuerdo a la evaluación ambiental inicial realizada se consideran de bajo impacto ambiental, por lo que la actividad programada durante su ejecución no generará grandes daños al medio ambiente; se dividen en dos aspectos importantes, los cuales son:

7.1.1 Aspectos Positivos

- a. Protección y mejoramiento de los ecosistemas.
- b. Uso sostenible del recurso hídrico en las distintas actividades que realizan los habitantes de las comunidades.
- c. Reducción de la contaminación de fuentes de agua.
- d. Incremento del recurso hídrico.

7.1.2 Aspectos Negativos

- a. Generación de desechos sólidos durante las distintas actividades programadas en el proyecto.
- b. Generación de partículas de polvo y humo
- c. Generación de altos niveles de ruido durante las capacitaciones, debido a que se utilizará equipo de sonido.
- d. Generación de vibraciones por los altos niveles de ruido, debido a la utilización del equipo de sonido.

7.2 Recomendaciones para la reducción de los problemas ambientales

Como parte del desarrollo del proyecto de educación para la gestión integral del recurso hídrico en la parte media de la microcuenca Oquén del municipio de Jocotán del departamento de Chiquimula, se realizarán una serie de actividades, es por ello, que es importante que las personas participen en acciones de recolección y manejo de los mismos; así mismo, las capacitaciones serán impartidas utilizando equipo de sonido y medios audiovisuales, que generarán niveles de ruido que sobrepasen los niveles aceptables por la OMS, por lo que se deberán de realizar las distintas actividades lejos de los centros poblados y en lugares cerrados que permitan contener el mismo, evitando con ello conflictos con las demás personas cercanas al lugar.

8. CONCLUSIONES

- Es importante indicar que este proyecto es importante para ayudar al medio ambiente, los beneficios que se buscan alcanzar son de tipo social y ambiental, por lo que se obtendrán muchos beneficios hacia las familias.
- Con este proyecto se busca impulsar el tratamiento de aguas residuales con un método natural y económico que se pueda implementar a nivel domiciliar.
- De poco a poco hay que ayudar al ambiente, es importante considerar los impactos ambientales generados como consecuencia de la instalación de este proyecto como el consumo de agua y combustibles, sin embargo los beneficios que se espera obtener son mayores y más significativos.
- Con el estudio técnico se desarrolla como se implementaran los humedales en la comunidad y las medidas que tendrá cada uno y como hay q cuidarlo para que duren el tiempo estimado.
- En el área financiero se calculan la relación beneficio/costo de que si es viable implementar el proyecto, ya que a las familias que los implementaran les deja una manera de tratar sus aguas que generan en sus hogares.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Salomón 2016. Sistema de purificación de agua de lluvia para consumo humano, en el centro universitario de oriente –cunori- , municipio de chiquimula, departamento de chiquimula, Guatemala. Chiquimula, GT.
- Ycum, B. 2005. Manual de Diseño: Humedal Construido para el Tratamiento de las Aguas Grises por Biofiltración. Santa Barbara, California.

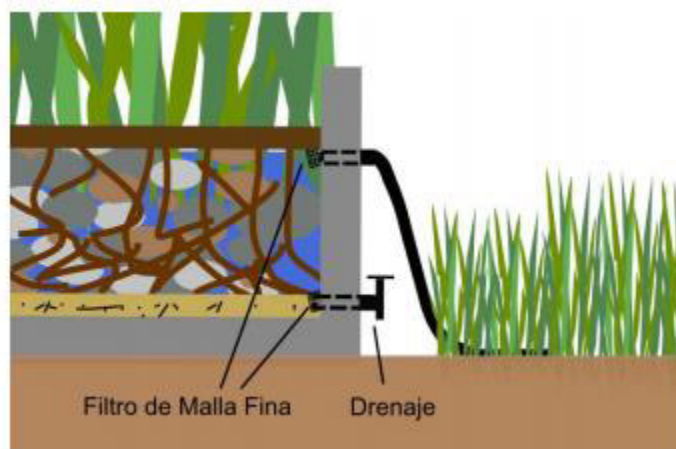
10. ANEXOS

Anexo 1. Humedal construido para tratamiento de aguas grises.



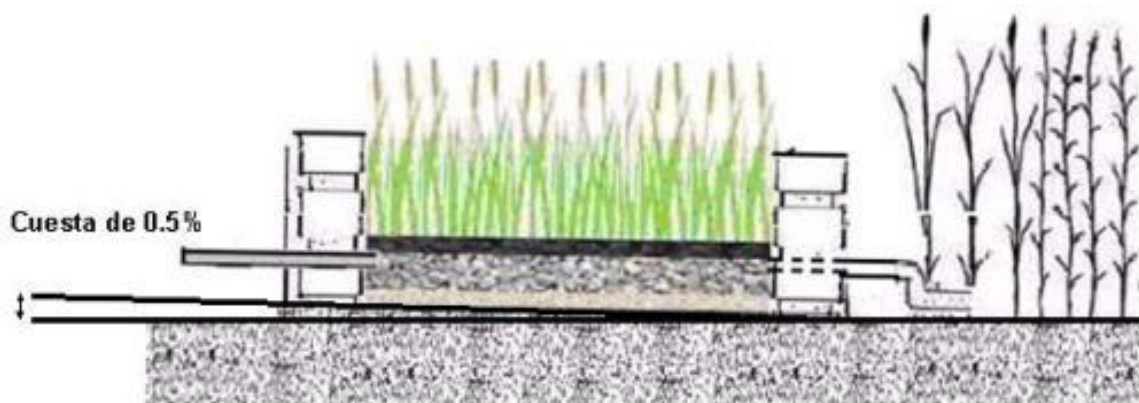
Fuente: Manual de Diseño: Humedal Construido para el Tratamiento de las Aguas Grises, 2005.

Anexo 2. Drenaje y filtro de Malla Fina del Humedal



Fuente: Manual de Diseño: Humedal Construido para el Tratamiento de las Aguas Grises, 2005

Anexo 3. Humedal artificial domiciliario.



Fuente: Manual de Diseño: Humedal Construido para el Tratamiento de las Aguas Grises, 2005