

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE SERVICIOS DE GESTIÓN
AMBIENTAL DESALLORADAS EN LA MUNICIPALIDAD DEL MUNICIPIO
DE OLOPA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2017.**

**MARÍA GABRIELA MORÁN BATRES
201241385**

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2017.



INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 General	3
2.2 Específicos	3
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE OLOPA, CHIQUIMULA.	4
3.1 Descripción general	4
3.2 Organización y planificación	6
3.3 Área de influencia	12
3.4. Análisis de la problemática socio ambiental relacionada con el plan de servicios	21
4. SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADOS	24
4.1 Servicios ejecutados en la Unidad de Gestión Ambiental Municipal	24
4.2 Servicios desarrollados dentro del programa EPSUM 1c- 2017: Plan Comunitario de gestión del recurso hídrico en aldea Agua Blanca, Olopa, Chiquimula	31
5. CONCLUSIONES	36
6. RECOMENDACIONES	38
7. BIBLIOGRAFÍA	39
8. ANEXOS	40
9. APÉNDICE	61

ÍNDICE DE CUADROS

1. Número de empleados de la municipalidad de Olopa, Chiquimula, 2017	7
2. Ejes priorizados para la intervención de los programas y/o proyectos desarrollados dentro la municipalidad de Olopa, Chiquimula, 2017.	11
3. División político administrativa del municipio de Olopa, Chiquimula.	13
4. Áreas de intervención dentro del municipio de Olopa, Chiquimula.	14
5. Proyección de la población del municipio de Olopa 2017	15
6. Área de cuencas, subcuencas y microcuencas del municipio de Olopa.	17
7. Densidad hídrica de las microcuencas principales del municipio de Olopa	17
8. Caudales de las microcuencas del municipio de Olopa.	17
9. Principales bosques del municipio de Olopa.	19

1. INTRODUCCIÓN

El municipio de Olopa se encuentra ubicado en el sur de la cabecera departamental de Chiquimula, formando parte de la denominada región Chortí, a una distancia de 42.5 kilómetros tomando como ruta de acceso la carretera interamericana CA-10, que conduce al municipio de Esquipulas, teniéndose como destino intermedio el municipio de Quezaltepeque, donde se encuéntrala bifurcación hacia el referido municipio.

Olopa tiene una extensión territorial de 112.46 kilómetros cuadrados, ubicado en las coordenadas latitud 14° 41' 25" y longitud 89° 21' 00" con referencia al parque central del municipio, a una altitud de 1,350 msnm.

Según la proyección del INE del censo realizado en 2002, el municipio de Olopa tiene una población de 28,088 habitantes para el año 2017.

El municipio se encuentra dividido administrativamente en 1 pueblo (cabecera municipal), 24 aldeas y 33 caseríos, agrupados en 5 Muni regiones o microrregiones.

Olopa ubicado dentro de las llamadas tierras templadas, posee una precipitación promedio anual de 1,017.2 milímetros, con una estación lluviosa establecida en los meses de mayo a noviembre; además, la temperatura promedio reportada para el mismo es de 28.0°C.

Como parte del pensum de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local se realizó el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- en la Municipalidad de Olopa, Chiquimula, durante los meses de febrero a agosto, teniendo como principal objetivo la realización de un diagnóstico ambiental del municipio, con la finalidad de conocer la situación actual del mismo, así también, un plan de servicios de gestión ambiental el cual contribuyan a la solución de la problemática ambiental del municipio.

Así mismo, formando parte del Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario – EPSUM- se tuvo como objetivo la realización de un diagnóstico a nivel de municipio, donde se identificarán los principales problemas que enfrenta y así poder contribuir a su solución, uniendo los conocimientos y habilidades de diferentes disciplinas, en este caso las de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, Ingeniería civil, Licenciatura en Zootecnia, Médico y cirujano.

Dentro del diagnóstico se encuentra información relevante del municipio, como su caracterización socio-económica, características biofísicas y sus principales problemas ambientales identificados.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Apoyar los procesos de gestión ambiental en la ejecución de actividades y proyectos en la Municipalidad de Olopa, Chiquimula, para el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales en beneficio de los habitantes del municipio.

2.2. Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico ambiental que permita conocer la situación actual del municipio.
- Ejecutar un plan de servicios de gestión ambiental, relacionados a los ejes de planificación de la institución, la cual contribuyan a la solución de la problemática ambiental del municipio.
- Formular un proyecto ambiental a nivel de pre-factibilidad, que contribuya al mejoramiento, protección y conservación de los recursos naturales del municipio.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE OLOPA, CHIQUIMULA.

3.1. Descripción general

Como ente autónomo y rector de la población, del territorio y del patrimonio del municipio, se encuentran las municipalidades; las cuales están a cargo del Concejo Municipal, integrado por el alcalde, los síndicos y los concejales, todos electos directa y popularmente en cada municipio de conformidad con la ley. El alcalde es el encargado de ejecutar y dar seguimiento a las políticas, planes, programas y proyectos autorizados por el Concejo Municipal. (Código Municipal, 2008)

Como lo indica el actual Alcalde Municipal Fredy Urrutia en el Plan Operativo Anual 2017, “la función principal de las municipalidades es mejorar la calidad de vida de los habitantes, brindando a la población servicios públicos eficientes, impulsar el desarrollo a través de la educación, diversificación económica, vivienda y salud, por ende, la importancia de la planificación vital para la solución a la problemática existente en el municipio”.

El municipio de Olopa tiene una extensión territorial de 112.46 kilómetros cuadrados, ubicado en las coordenadas latitud 14° 41' 25" y longitud 89° 21' 00" con referencia al parque central del municipio, a una altitud de 1,350 msnm. (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Olopa, Chiquimula, 2010)

Se encuentra dividido administrativamente en 1 pueblo (cabecera municipal), 24 aldeas y 33 caseríos, agrupados en 5 Muni regiones o microrregiones. (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Olopa, Chiquimula, 2010)

Según el censo del INE realizado en 2002, el municipio de Olopa tiene una proyección de población de 28,088 habitantes para el año 2017.

Para la realización de sus principales actividades y proyectos de administración, la municipalidad de Olopa se basa en 3 ejes; de educación, de salud y de desarrollo con justicia. En la cual se pueden mencionar trabajos de cobertura educativa en todos los niveles, infraestructura vial, proyectos de agua y letrinización, jornadas médicas, programas de alimentación, generación de empleo, entre otros.

- **Visión:** Ser una Municipalidad líder reconocida por la eficiencia y eficacia en la prestación de los servicios, la atención del personal capacitado, gestora del desarrollo, impulsores de proyectos, sociales, productivos y de infraestructura que mejoren la calidad de vida de los habitantes, de forma participativa con organizaciones comunitarias comprometidas por el bien común para lograr el desarrollo integral de la población.
- **Misión:** Mantener la eficiencia y eficacia de la producción de bienes y servicios para mejorar la calidad de vida de la población e impulsar el desarrollo integral y sostenible en un ambiente de coordinación con todos los sectores de educación, salud, justicia, medio ambiente, otras entidades con presencia en el municipio, administrando con equidad y justicia los recursos disponibles.

3.2. Organización y planificación

3.2.1. Estructura administrativa

La estructura jerárquica de la Municipalidad de Olopa tiene como nivel más alto al Concejo Municipal, presidido por el Alcalde Municipal, integrado por sus síndicos y concejales. Desde el punto de vista técnico, se cuenta con diferentes dependencias municipales encargadas de dirigir los procesos operativos y administrativos de la misma, siendo los principales: la Oficina Municipal de Agua, Oficina de Desechos Sólidos, Dirección Municipal de Planificación, Dirección Administrativa y Financiera Municipal, Secretaría Municipal, Juzgado de Asuntos Municipales y la Dirección Municipal de la Mujer. (Anexo 1)

Figura 1. Organigrama de la Municipalidad de Olopa, Chiquimula.



Fuente: Dirección Municipal de Planificación (2017).

La Municipalidad de Olopa cuenta con 80 empleados a cargo de sus distintas unidades, en el cuadro siguiente se muestran los nombres de algunos empleados municipales que se consideran relevantes para la ejecución de la práctica supervisada. (Anexo 2)

Cuadro 1. Número de empleados de la municipalidad de Olopa, Chiquimula, 2017.

Unidad	No. De empleados
Oficina Municipal de Agua	3
Oficina de Desechos Sólidos	3
Dirección Municipal de Planificación	9
Dirección Administrativa y Financiera Municipal	7
Secretaría Municipal	40
Juzgado de Asuntos Municipales	9
Dirección Municipal de la Mujer	9

Fuente: Elaboración propia.

El área en el cual se desarrolló el EPS es la Unidad de Gestión Ambiental Municipal (UGAM), la cual está integrada por el Perito Agrónomo Oliver Toledo; esta unidad se encuentra bajo el mando de la Dirección Municipal de Planificación (DPM). Sin embargo, para la ejecución de acciones multidisciplinarias a través del programa EPSUM, fue necesario coordinar con distintas dependencias municipales y ministerios, como lo son la Unidad Municipal para la Seguridad Alimentaria y Nutricional (UMSAN), el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) y el Ministerio de Salud Pública a través del Centro de Atención Permanente (CAP).

La UGAM posee como objetivos:

- Promover y contribuir a la protección de recursos naturales y mejorar la calidad de vida de la población del municipio de Olopa.
- Formular y ejecutar proyectos de carácter ambiental, para la conservación de los recursos naturales del municipio.

- Mejorar las condiciones ambientales del municipio protegiendo y manteniendo los ecosistemas, los recursos naturales y el paisaje, proponiendo la restauración de áreas ecológicamente valiosas, cuando estas hayan sido degradadas por la actividad humana.
- Evaluar y caracterizar los problemas y necesidades de la población en materia ambiental, con el fin de procurar o coordinar la aplicación de soluciones adecuadas.

3.2.2. Planificación

Los principales instrumentos de planificación por los que se rige la Municipalidad de Olopa, para el desarrollo de sus actividades y proyectos, son 3, la cual son el Plan Integral de Desarrollo Estratégico Territorial, Plan de Desarrollo Municipal 2011-2025 y Plan Operativo Anual.

A. Plan Integral de Desarrollo Estratégico Territorial (PIDET)

Es un instrumento que busca implementar la política pública local transfronteriza de territorio indivisible, tratando de asegurar la gestión sostenible entre el uso del suelo y la mejora de la calidad de vida de los habitantes, a través de la gobernabilidad local y la integración territorial de la región Trinacional, lo que ha venido a fortalecer y orientar el esfuerzo de ordenamiento territorial dentro de las municipalidades de la Mancomunidad Copanch'orti.

Objetivo General: Ser una herramienta estratégica del municipio de Olopa para posibilitar el desarrollo sostenible, la orientación sobre el uso del suelo, definición de ejes estratégicos, y planteamiento de proyectos en el corto, mediano y largo plazo que promuevan el aprovechamiento sostenible de las potencialidades de los capitales Natural, Humano, Construido, Social e Institucional identificados en el Diagnóstico Integral Multidimensional.

Objetivos específicos:

- a. Ser un documento que facilite la gestión territorial eficiente de los procesos de seguimiento, control y empoderamiento de las acciones planteadas por parte de las instituciones y población en general de la mancomunidad Copanch'orti.
- b. Construir el modelo territorial futuro de la mancomunidad, mediante el análisis de los capitales Natural, Humano, Construido, Social e Institucional, el cual oriente el planteamiento y ejecución de programas y proyectos que promuevan el desarrollo de la región.
- c. Definir las prioridades de gestión e inversión para lograr la ejecución de proyectos estratégicos que permitan alcanzar el desarrollo sostenible de la región.

Ejes estratégicos:

- a. Desarrollo económico
- b. Protección y conservación del medio ambiente
- c. Uso sostenible de recursos naturales y culturales
- d. Mejoramiento de infraestructura básica
- e. Equipo social
- f. Establecimiento de capacidades de gestión – administración
- g. Desarrollo urbano y vivienda

B. Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2011-2025

Es un esfuerzo consensuado entre diversos actores locales en el seno del Consejo Municipal de Desarrollo –COMUDE– en donde confluyen el Concejo Municipal, delegados de los Consejos Comunitarios de Desarrollo –COCODE–, instituciones sectoriales con presencia en el municipio, empresarios locales, así como líderes y lideresas de la sociedad civil. El plan se define mediante un proceso participativo con enfoque territorial facilitado por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN–.

Objetivo general: Contar con un instrumento de planificación con enfoque territorial y participativo que recoge la problemática social, económica, ambiental e institucional del municipio y, de forma priorizada, provea de la orientación estratégica necesaria para alcanzar la superación de los ODM; así como, el conocimiento social de lo local, el acondicionamiento básico y la instrumentación para la institucionalización de enfoques de racionalidad sustentable frente a las amenazas naturales, el manejo integral de los recursos hídricos y la adaptación al cambio climático.

Objetivos específicos:

- a. Orientar las prioridades de inversión pública, privada y de cooperación internacional con ideas de proyectos que respondan a las necesidades priorizadas territorialmente de manera consensuada.
- b. Sentar bases de conocimiento social ampliado de la problemática territorializada y de sus propuestas de solución, así como establecer mecanismos mensurables y participativos de monitoreo del cumplimiento del PDM.
- c. Orientar el esfuerzo local para contribuir a la superación de los ODM.
- d. Plantear las bases de conocimiento local para avanzar en el diálogo sobre las necesidades de ordenamiento territorial, gestión del riesgo y manejo integrado de recursos hídricos en el municipio.
- e. Proveer un instrumento que contribuya a fortalecer las relaciones intermunicipales en la gestión de soluciones a problemas comunes en los niveles departamental y regional como parte del Sistema Nacional de Planificación.

C. Plan Operativo Anual (POA)

Es el instrumento que contiene la programación de la ejecución del presupuesto municipal, incluyendo los gastos de funcionamiento e inversión proyectada para el ejercicio fiscal, estimando los ingresos y egresos del presupuesto, tomando en cuenta el funcionamiento de todas las oficinas que conforman la administración municipal.

Ejes estratégicos:

- a. Bienestar para la gente
- b. Riqueza para todos y todas
- c. Recursos naturales hoy y para el futuro
- d. Estado garante de los derechos humanos y conductor del desarrollo
- e. Guatemala urbana y rural

Los programas y/o proyectos en los que se desarrolló el EPS dentro de la municipalidad de Olopa, están en dos de los cinco ejes del POA Anual, tal como se describe en el cuadro siguiente:

Cuadro 2. Ejes priorizados para la intervención de los programas y/o proyectos desarrollados dentro la municipalidad de Olopa, Chiquimula, 2017.

Eje	Resultado estratégico	Producto	Intervención
Bienestar para la gente	Prevención de la mortalidad en la niñez.	Familias con servicios de desechos sólidos.	Manejo, clasificación y compostaje de residuos sólidos de Olopa.
	Apoyo para el consumo adecuado de alimentos.	Infraestructura y subsistencia con mejoras en sistemas productivos.	Subsidio al pequeño agricultor Olopa, Chiquimula.
	Prevención de la desnutrición crónica.	Consejería y capacitación a madres y mujeres embarazadas.	Fortalecimiento unidad de seguridad alimentaria.
Recursos naturales hoy y para el futuro	Cobertura forestal	Áreas municipales reforestadas.	Fortalecimiento vivero municipal Olopa, Chiquimula

Fuente: Elaboración propia, basado en el Plan Operativo Anual (POA) 2017.

3.3. Área de influencia

El municipio de Olopa, ubicado en la región oriental de la república de Guatemala, en el departamento de Chiquimula, forma parte de la denominada región Ch'orti', se encuentra ubicado al sur este de la cabecera departamental, a una distancia de 42.5 kilómetros, tomando como ruta de acceso la carretera interamericana CA-10 que conduce al municipio de Esquipulas, donde se tiene como destino intermedio los municipios de San Jacinto y Quezaltepeque, ubicado en este último una bifurcación hacia el referido municipio.

Este dista de la ciudad capital a 214 kilómetros por la carretera CA-10 del atlántico y su extensión territorial es de 112.46 kilómetros cuadrados, ubicado en las coordenadas latitud 14° 41' 25" y longitud 89° 21' 00" con referencia al parque central del municipio, a una altitud de 1,350 msnm. (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Olopa, Chiquimula, 2010) (Anexo 3)

Según el Plan de Desarrollo Municipal (PDM), la municipalidad amparada en el artículo 22 del Decreto Legislativo 12-2002 (Código Municipal) divide administrativamente al municipio en 1 pueblo, (que es la cabecera municipal), 24 aldeas y 33 caseríos; agrupados en 5 Muni regiones o microrregiones según Acta 055-2002 del libro de sesiones del Honorable Consejo Municipal; mismas que representan el área de influencia de la municipalidad.

Las Muni regiones o Microrregiones fueron agrupadas por su ubicación geográfica, accesibilidad, grupos poblacionales, características geográficas, producción agrícola y por tener características similares entre sí; la cual se realizó por medio de un plan de estratificación territorial en muni regiones rurales y urbana, siendo compatible con la estructura del Sistema de Descentralización y Regionalización que promueven con Consejos de Desarrollo Urbano y Rural.

El proceso de la micro regionalización ha servido para canalizar de manera eficiente la inversión pública privada, generando el ordenamiento territorial del municipio y ser una vía de acceso para promover el desarrollo del mismo. (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Olopa, Chiquimula, 2010)

Cuadro 3. División político administrativa del municipio de Olopa, Chiquimula.

No.	Región I	No.	Caserío
1	Agua Blanca	1	Las Cruces
2	El Roblarcito	2	El Oratorio
3	Tuticopote Abajo	3	El Bendito
4	Tuticopote Centro	4	Toronjá
5	Tuticopote La Laguna	5	Los Mancilla
6	Tituque	6	Piedra Picada
		7	Tituque Abajo
		8	Los Cafetales
		9	Los García
No.	Región II	No.	Caserío
7	Talquezal		
8	Chucte	10	Los Ramos
		11	El Cintal
9	Laguna de Cayur	12	Las Brisas
		13	Los Gutiérrez
		14	Puente la Avanzada
10	El Tablón de Cayur	15	Las Flores
11	Los Planes	16	Los Pinos
No.	Región III	No.	Caserío
12	El Cerrón	17	El Balastre
13	La Prensa	18	La Prensa Arriba
		19	La Prensa Abajo
14	El Amatillo		
15	El Carrizal	20	La Consolación
16	El Paternito		
No.	Región IV	No.	Caserío
17	Piedra de Amolar	21	Pie de la Cumbre
18	La Cumbre	22	La Cumbrita
		23	Los Vásquez
19	El Rodeo	24	Los Lirios
		25	Valle Nuevo
		26	Los Ramírez
		27	La Rinconada
20	Las Palmas	28	Las Pitahayas
21	Las Pomas	29	El Palmar y Guayabal
No.	Región V	No.	Caserío
22	Nochan	30	El Lajillal
23	Santa María	31	Los Segundos
24	El Guayabo	32	La Casona
		33	El Tercer Caserío
25	Cabecera Municipal	No.	Barrio
		1	Centro
		2	Los Rosales
		3	El Rastro
		4	La Calle Nueva
		5	El Ojo de Agua
		6	Llano Bonito
		7	Cielito Lindo
		8	El Pino
		9	El Mirador
		10	La Calera
		11	El Puente
		12	Asentamiento el cementerio
		13	Colonia Oscar Guevara
		14	Primera calle o calle principal
		15	Segunda calle o La Estación

Fuente: Elaboración Propia, basado en el PDM de la Municipalidad de Olopa, Chiquimula.

A través de las actividades planificadas para la ejecución el EPS, tanto las definidas por el programa EPSUM como aquellas priorizadas por la UGAM, se intervino de manera más directa en las siguientes comunidades:

Cuadro 4. Áreas de intervención dentro del municipio de Olopa, Chiquimula.

Región I	Caserío
Agua Blanca	
Tuticopote Centro	
Región II	Caserío
El Chucte	El Cintal
Región III	Caserío
El Cerrón	
La Prensa	La Prensa Arriba
	La Prensa Abajo
El Amatillo	
El Carrizal	
Región IV	Caserío
El Rodeo	Valle Nuevo
Región V	Caserío
El Guayabo	
Cabecera Municipal	Barrio
	Centro
	Los Rosales
	El Rastro
	La Calle Nueva
	El Ojo de Agua
	Llano Bonito
	Cielito Lindo
	El Pino
	El Mirador
	La Calera
	El Puente
	Asentamiento el cementerio
	Colonia Oscar Guevara
	Primera calle o calle principal
	Segunda calle o La Estación

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1. Caracterización socio-económica

Según la proyección del INE, basado en los registros del Censo Nacional del 2002, el municipio de Olopa tiene una población de 28,088 habitantes para el año 2017.

Cuadro 5. Proyección de la población del municipio de Olopa 2017.

Área urbana				Área rural				Total
Hombre no indígena	Hombre indígena	Mujer no indígena	Mujer indígena	Hombre no indígena	Hombre indígena	Mujer no indígena	Mujer indígena	
375	703	390	731	4417	8280	4590	8603	28088

Fuente: Elaboración propia, basado en Grupos Etarios Olopa INE 2017.

Con base en datos del PIDET (2013), el 84.85% de la población se encuentra en condiciones de pobreza, de los cuales el 26.28% sufre pobreza extrema.

De acuerdo al último informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en el año 2011, se reportó para un índice de desarrollo humano –IDH- de 0.448 para el municipio de Olopa, el cual se considera bajo. El IDH está basado en un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros: vida larga (saludable), educación y nivel de vida digno. (Mancomunidad Copanch'orti, 2013)

En cuanto a educación, el Ministerio de Educación, a través de la supervisión municipal de educación, es el ente rector de la prestación de los servicios educativos en el municipio de Olopa, la cual está conformado por 58 establecimientos de preprimaria, 69 establecimientos de primaria, 13 establecimientos de educación básica Y 2 establecimiento de educación diversificada. (MINEDUC, 2012)

Dentro de la cabecera municipal existe un centralismo comercial bien definido, al darse en este espacio la mayoría de las transacciones comerciales del municipio, ya que en él se encuentran las sedes de diversas instituciones que facilitan las transacciones comerciales y financieras de los productos locales, tales como el café, maíz, frijol y banano.

Además, algunos de sus habitantes se dedican a la elaboración de productos artesanales como la cerámica, cestería, muebles de madera, productos de hierro y hojalata, candelas, trenzas y sombreros de palma, cuero, teja y ladrillo de barro y cohetería.

La actividad económica más importante por representar la principal fuente de generación de ingresos en el municipio es la producción de café y banano. Debido a las características muy particulares en cuanto a altitud y clima, la producción de café es catalogada como de óptima calidad, lo cual fortalece la posición competitiva del producto en el mercado nacional. (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Olopa, Chiquimula, 2010)

3.3.2. Caracterización biofísica

El municipio de Olopa se ubica dentro de las llamadas tierras templadas, considerando la zona de vida como Bosque Húmedo Subtropical Templado (Bs-T). (Anexo 4)

La precipitación promedio anual del municipio está en el orden de los 1,017.2 milímetros, con una estación lluviosa establecida en los meses de mayo a noviembre; además, la temperatura promedio reportada para el mismo es de 28.0°C. (Anexos 5 y 6)

En el municipio de Olopa los cuerpos hídricos San Juan y Jiote son los ríos cuyos caudales representan más del 90% del agua superficial disponible, estas corrientes son las que les dan el sustento a los territorios. La cuenca del río Olopa cubre una extensión de 5,291.60 hectáreas lo cual representa el 33.92% de la extensión del área municipal. (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Olopa, Chiquimula, 2010)

Cuadro 6. Identificación de cuencas, subcuencas y microcuencas del municipio de Olopa.

Cuenca	Subcuencas	Microcuenca	Área Ha
Grande	Jocotán	Cayur	6,575.08
Olopa	Olopa	San Juan	2,752.13
		El Jiote	2,529.12

Fuente: Elaboración propia, con base de datos geográficos de la Mancomunidad Copan Chortí. (2012, cp. DIM, 2013)

Cuadro 7. Densidad hídrica de las microcuencas principales del municipio de Olopa.

Cuenca	Subcuencas	Microcuenca	Densidad de Drenaje (Km/Km2)
Olopa	Olopa	San Juan	2.383
		El Jiote	2.512

Fuente: Elaboración propia, con base de datos geográficos de la Mancomunidad Copan Chortí. (2012, cp. DIM, 2013)

Cuadro 8. Caudales de las microcuencas del municipio de Olopa.

Microcuenca	Lugar	Altitud msnm	Caudal Q m3/seg	Caudal Q l/seg
El Jiote	Poza del Negro Las Palmas	1,084	0.1832	183.2
San Juan	Las Pomas	1,034	0.6901	690.1
San Juan	Colonia Oscar Guevara	1,187	0.0255	25.5
San Juan	Puente de hamaca Las Pomas	1,149	0.0361	36.1

Fuente: DIM (2013).

En relación a los suelos, en el municipio de Olopa se establecen dos clasificaciones, siendo éstas los órdenes Entisol, con suborden Ortents y Vertisol, con suborden Usterts. (Mancomunidad Copanch'orti`, 2013) (Anexo 7)

- a. Orden Entisol (ent):** Suelos con poca o ninguna evidencia de desarrollo de su perfil y, por consiguiente, de los horizontes genéticos. El poco desarrollo es debido a condiciones extremas, tales como, el relieve (el cual incide en la erosión o, en su defecto, en la deposición superficial de materiales minerales y orgánicos) y, por otro lado, las condiciones como el exceso de agua. De acuerdo al relieve, estos suelos están presentes en áreas muy accidentadas (Cimas de montañas y volcanes) o en partes planas.

Suborden Orthents (Eo): Suelos de profundidad variable, la mayoría son poco o muy poco profundos. Generalmente están ubicados en áreas de fuerte pendiente, existen también en áreas de pendiente moderada a suave. en dónde se han originado a partir de deposiciones o coluviamientos gruesos y recientes. Una gran cantidad de Orthents en Guatemala, no son apropiados para actividades agrícolas, sobre todo cuando están en superficies inclinadas. Entre sus limitaciones están: la poca profundidad efectiva, en muchos casos la pedregosidad interna y los afloramientos rocosos. Si han perdido su cubierta natural, sus mejores usos serán para producción forestal o sistemas agroforestales.

- b. Orden Vertisol (ert):** Suelos con altos contenidos de arcilla expandible desde la superficie. Se caracterizan por formar grietas profundas en todo el perfil, las cuales se observan principalmente en la época seca. Cuando están húmedos o mojados se vuelven muy plásticos. Generalmente, son suelos con alto potencial de fertilidad en la producción agrícola, pero tienen limitantes en lo que se refiere a su labranza, porque cuando están secos son muy duros y como ya se indicó, cuando están mojados son muy plásticos.

Suborden Usterts (Vs): Usterts Vertisoles que están secos entre 90 y 180 días del año en su interior. Presentan deficiencia de humedad.

Cuadro 9. Principales bosques del municipio de Olopa.

Bosque El Guayabal: Está ubicado al sur de la cabecera municipal, las comunidades que se encuentran inmersas en él, son las siguientes: Nochan, Santa María y Las Pomas. Por su ubicación, recibe presión de estas mismas comunidades y de la cabecera municipal. El área aproximada es de 120 Ha. Existe predominio de especies de coníferas en un 95%.	Bosque Agua Blanca: Se conoce con este nombre debido a que se localiza en la Aldea Agua Blanca colindando al Norte con Tunuco, al sur con Tuticopote, al este con Rodeito y al Oeste con El Roblarcito. El área estimada es de 6 Ha. Predominan especies de coníferas en un 80 %.
Bosque El Tronador: Localizado en la comunidad de El Cerrón, es un bosque mixto que cuenta con las especies de latifoliadas y coníferas. Colinda al norte con La Prensa, al sur con Piedra de Amolar, al este con El Paternito y al oeste con Los Planes. Se encuentra ubicado en la parte alta de la comunidad de El Cerrón y se considera que es la zona de recarga hídrica que proporciona el vital líquido a todas las comunidades que lo rodean.	Bosque Loma Larga: Este se localiza en la comunidad de La Prensa, colindado al Norte con El Amatillo, al Sur con El Cerrón, al este con El Carrizal y al oeste con Tontoles. La especie predominante es el Pino (<i>Pinus</i> sp.). Presenta un área aproximada de 30 Ha y es ejido municipal.
Bosque El Encinal: Las áreas boscosas que pertenecen a este, se encuentran ubicadas en la parte oeste del municipio, especialmente en la comunidad de: Nochan. El área aproximada es de 40 Ha. Predominan especies de latifoliadas en especial el Encino (<i>Quercus</i> sp.).	Bosque La Tarrallera: Es un bosque mixto ubicado en la comunidad de El Carrizal. Colinda al norte con El Zarzal, al sur con Piedra de Amolar, al este con Horcones y al oeste con La Prensa.
Bosque El Jocotal: Ubicado en la comunidad de El Amatillo, colindando al Norte con Shalagua, al sur con La Prensa, al este con Carboneras y al Oeste con Tontoles. Es un bosque ralo dominando las especies de coníferas. Es el principal proveedor de leña y madera a los vecinos de la comunidad. (Anexo 8)	

Fuente: Diagnóstico con enfoque de ambiente, 2008.

La masa forestal del municipio está compuesta principalmente por tres tipos de bosque:

- a. De coníferas:** Que comprende principalmente el bosque denominado El Guayabal en donde predomina la especie *Pinus oocarpa*, y se ubica en las aldeas de Las Pomas, Santa María, Nochan y Cabecera Municipal.
- b. De latifoliadas:** Este tipo de bosque se ubica al este de la cabecera municipal. El único bosque de estas características es El Encinal, con predominio de especies como encino y roble (*Quercus s.p.*).
- c. Mixto:** Casi en todas las aldeas del municipio, existen pequeñas parcelas de bosques mixtos con predominio de especies de coníferas como pino de ocote y especies como roble, encino, liquidámbar, cuje, madre cacao, entre otras. Se pueden apreciar otras especies que conforma el sotobosque. Vale la pena mencionar que debido a que el municipio es productor de café, los terrenos con este cultivo presentan altas densidades de especies de latifoliadas utilizadas para brindarle sombra al mismo. (Diagnóstico con enfoque de ambiente, 2008)

3.4. Análisis de la problemática socio ambiental relacionada con el plan de servicios

A. Pérdida de la cobertura forestal

La pérdida de cobertura forestal en un área específica, despoja a todo ser vivo de obtener sus múltiples beneficios, degradando la calidad de vida de los mismos y de la naturaleza.

En Guatemala se pierde más de 73,000 hectáreas de bosque por año, como consecuencia de su mal manejo, causando dificultad en la obtención de estos bienes para satisfacer las necesidades básicas de todo ser vivo (Monroy, E. 2011). Según el mapa de cobertura forestal y la dinámica forestal de Guatemala 2006-2010, la tasa de deforestación del municipio de Olopa aumento de un 0.27 en el año 2006 a un 3.74 en el año 2010.

Dentro del municipio, la pérdida de la cobertura forestal ha favorecido la erosión de los suelos, disminuyendo su productividad y reduciendo la capacidad de recarga hídrica en los mismos, además de la alteración del microclima y la degradación de hábitats, aumentando la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático. Dentro de las principales causas del problema a nivel local, puede destacarse el cambio de uso del suelo (avance de la frontera agrícola), el comercio ilegal de la madera y la extracción de leña, aunado a la falta de conciencia y sensibilización ambiental.

Es importante recalcar la relación bosque-agua, por la importancia que ambos recursos presentan para la satisfacción de necesidades de la comunidad y por la interdependencia entre los mismos. Las pérdidas de cobertura forestal aunado a la variabilidad climática en la región han provocado la reducción e incluso pérdida de fuentes de agua. (Anexo 11)

B. Inseguridad alimentaria e insalubridad a nivel comunitario

Según la SESAN, en el municipio de Olopa siete de cada diez niños y niñas indígenas en edad escolar presentan desnutrición crónica (la que mide la altura en relación a la edad), condición que provoca menos retención escolar, menor productividad, propensión a adquirir enfermedades y hasta pérdida del coeficiente intelectual, efectos irreversibles durante toda la vida.

La crisis económica global y los efectos del cambio climático, especialmente sequías, están afectando aún más la economía y la subsistencia de las familias indígenas y de las más pobres, siendo los niños y las niñas entre los más afectados.

Según los datos mensuales de los Sistemas de alerta temprana y vigilancia alimentaria y nutricional comunitaria (SAT/VANC) indican el cambio climático ha provocado pérdida de cosechas en los últimos años, generando problemas para abastecer las reservas de alimentos de las familias en Olopa.

En el municipio de Olopa la carencia y disponibilidad de alimentos tanto en calidad como en variedad son uno de los principales problemas de la desnutrición; otros factores que intervienen en este problema son el acceso al agua potable y letrización, ya que en el área rural en su mayoría no disponen de estos servicios; además, de los patrones de crianza y la falta de acceso a la educación.

La desnutrición, es el resultado de múltiples factores que afectan a la población más vulnerable, tales como, enfermedades infecciosas frecuentes, prácticas inadecuadas de alimentación e higiene, ambiente insalubre, consumo insuficiente de alimentos nutritivos y la vulnerabilidad a los efectos climáticos, que a nivel territorial han sido incidentes, ocasionando pérdidas en los cultivos anuales como el maíz y frijol, siendo estos la base de la dieta en general de los pobladores.

Anteriormente el municipio de Olopa presentaba altos porcentajes en desnutrición, pero estudios realizados el año 2016 por la Unidad Municipal para la Seguridad Alimentaria y Nutricional (UMSAN) indican su descenso en la desnutrición crónica en niños menores de 5 años, de un 02.83 % en el 2015 a un 0.39 % para el 2016; sin

embargo, aún es necesario implementar acciones para seguir disminuyendo esos porcentajes. (Anexo 10)

C. Insipiente gestión de los residuos sólidos en el municipio de Olopa, Chiquimula.

En el municipio de Olopa el encargado de ofrecer el servicio de recolección de residuos sólidos es la municipalidad, la cual pone a disposición un camión recolector, quien hace su recorrido diario por las calles y avenidas del municipio.

Actualmente se cuenta con una planta de tratamiento de desechos sólidos dentro del municipio, la cual ofrece una infraestructura adecuada para el manejo, clasificación y disposición final de los mismos; una vez al mes los compradores de residuos destinados al reciclaje se hacen presente en la planta para llevarse el material clasificado.

Una de las debilidades con las que cuenta la planta de tratamiento es el poco personal existente, ya que solo cuenta con dos empleados, quienes indican que no son lo suficientes para todo el manejo de la basura que se da dentro de la planta.

Por lo tanto, en el área urbana hay acciones para la gestión integral de los residuos, pero aún falta fortalecer la cultura de clasificación y aprovechamiento sostenible de los mismos en la población rural y el fortalecimiento técnico de la labor municipal en el tema de gestión integral de los residuos sólidos.

La debilidad más grande respecto al manejo de los residuos sólidos se encuentra en las áreas rurales del municipio, ya que estos son arrojados en los terrenos adyacentes a las viviendas o en su defecto quemados cuando la composición de estos lo permite, es por eso que es necesario integrar la gestión de los residuos a nivel rural. (Anexo 9)

4. SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADOS

La ejecución del EPS en la Municipalidad de Olopa se llevó a cabo desde dos enfoques; la intervención multidisciplinaria del Programa EPSUM por un lado y el desarrollo de acciones prioritarias para la UGAM por el otro, en virtud de lo cual se describen a continuación las actividades realizadas desde ambos enfoques. (Anexo 14)

4.1. Servicios ejecutados en la Unidad de Gestión Ambiental Municipal

4.1.1. Establecimiento de huertos familiares y comunales

a. Justificación

En el municipio, el medio de vida de las familias se basa principalmente en el cultivo de café y banano, dejando a un lado la producción de hortalizas y la pecuaria. De acuerdo a estudios realizados por el MAGA, el territorio cuenta con condiciones aptas para la diversificación productiva, lo cual es un factor importante para favorecer la seguridad alimentaria y nutricional, debido a que la desnutrición es causada por la falta de alimentación adecuada, tanto en calidad y cantidad como en variedad. Considerando lo anterior, los huertos constituyen un medio accesible para la obtención de alimentos ricos en nutrientes que contribuyan a la variedad del plato familiar, para un óptimo desarrollo de cada miembro de la familia.

La intervención en el tema se realizó fortaleciendo procesos de aprendizaje vivencial participativo por medio de Escuelas de Campo multi-temáticas de AlfaSAN, para poder disponer de alimentos en una forma sostenida, de manera socialmente aceptable, mediante la implementación de buenas prácticas agroambientales para contribuir a mejorar la calidad del entorno de la unidad familiar y comunitaria.

b. Objetivo

Contribuir al fortalecimiento de los pilares de la seguridad alimentaria y nutricional de: acceso, disponibilidad, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos.

c. Meta

Establecer 5 huertos comunales y 10 huertos familiares distribuidos en las comunidades de El Guayabo, Valle Nuevo, Agua Blanca, El Rodeo y Tuticopote Centro; poniendo a disposición la producción de pepino, rábano, cilantro, acelga, zanahoria y cebolla.

d. Metodología

El establecimiento de los huertos en las comunidades requirió de varias actividades a saber: selección de comunidades y beneficiarios, talleres de capacitación y la elaboración de los huertos como tal.

d.1. Selección de comunidades beneficiarias: Las familias y comunidades seleccionadas para la realización del proyecto fueron priorizadas por la Unidad Municipal para la Seguridad Alimentaria y Nutricional (UMSAM) y Alfabetización para la Seguridad Alimentaria y Nutricional (AlfaSAN), las cuales son las Escuelas de Campo (ECA), con base a los índices de alfabetismo y desnutrición crónica del municipio.

d.2. Taller para la elaboración de fertilizantes y plaguicidas orgánicos: Las mujeres de la ECA de aldea El Rodeo quienes fueron participantes en el proyecto, fueron capacitadas en la elaboración de un fertilizante orgánico foliar obtenido a partir de las hojas del árbol denominado madre cacao (*Gliricidia sepium*) y un pesticida a base de ajo, en la cual todas cooperaron en la recolección de los materiales y en su elaboración, además se les proporciono un folleto donde incluían las instrucciones y más ejemplos referentes al tema.

- **Foliar de madre cacao:** Para su preparación se recolectaron hojas de madre cacao, las cuales se machacaron, para luego obtener 1 libra de hoja para mezclar en 1 galón de agua; se dejó reposar por 1 día antero. La dosis a utilizar es de 1 a 2 litros de mezcla por bomba de mochila de 16 litros, aplicando cada

4 días en los cultivos de maíz, frijol u hortalizas, proporcionando así nutrientes a las plantas.

- **Pesticida de ajo:** Para su preparación se machacaron 5 cabezas de ajo grandes, agregándolas a medio litro de agua con 1 pedazo de jabón rayado, para luego hervir todos los ingredientes hasta mezclarse bien y agregarlo a media bomba y aplicarlo inmediatamente. Únicamente su efecto dura 1 día después de su aplicación y hay que aplicarlo inmediatamente después de prepararlo. Se usa como repelente, pesticida, bactericida, para el control de hongos y gusanos.

d.3. Establecimiento de huertos: Uno de los factores importantes que se tomaron en cuenta para el desarrollo adecuado de los cultivos fue la preparación del terreno, ya que las labores o actividades que se realizan pueden afectar las características físicas, químicas y biológicas del suelo; las cuales determinan la fertilidad, erosión, infiltración y retención del agua.

Para evitar el ingreso de animales y personas ajenas al huerto se realizó el cercado de las áreas de los cultivos. La forma en que se realizó fue con postes de bambú, palos o madera; los cuales fueron sembrados al contorno del huerto y protegidos con tela de gallinero o con materiales disponibles como pita o palma. Además, para que las malezas no compitan con los cultivos por obtener los nutrientes del suelo y además sirven de hospederos para ciertas plagas se realizó una limpieza en el terreno el cual consistió en eliminar malezas y objetos que afectan el desarrollo de los cultivos.

La incorporación de la materia orgánica es muy importante para la salud del suelo, necesaria para mantener los nutrientes disponibles para las plantas y organismos del suelo, retener la humedad, permitir que el suelo este suave y fácil de trabajar. Esta práctica favorece la fertilidad y textura del suelo. La materia orgánica puede provenir de rastrojos de cultivos, hojas secas, estiércol seco de ganado y cerdo, desperdicios de vegetales que se encuentren dentro de nuestros hogares o comunidad.

Así también se realizó una desinfección incorporando cal o ceniza al suelo para evitar la presencia de enfermedades (hongos, bacterias y virus) y plagas (orugas, babosas o gusanos de alambre, otros).

- **Selección y siembra de semillas:** se utilizarán las semillas disponibles en la UMSAN, la cual son donaciones de diferentes instituciones y cada grupo o familia escogerá las hortalizas que desee sembrar. El método de siembra de las semillas a utilizar será la siembra directa. El tamaño de los tablonos varía de acuerdo al tamaño de los terrenos. Haciendo dos tablonos por cada hortaliza.

Recurso físico: semillas, palas, azadón, pita, palos, machete, agua, tierra, cal o ceniza, abono y plaguicidas orgánicos.

Recurso humano: familias beneficiadas, practicante de EPS de Gestión Ambiental, perito agrónomo de la UMSAN y técnico de AlfaSAN.

e. Evaluación

- Se realizaron 5 huertos comunales, uno en cada comunidad: El Rodeo, El Guayabo, Valle Nuevo y Agua Blanca; donde participaron las 15 mujeres de cada ECA, haciendo un total de 75 mujeres participantes
- Se realizaron 10 huertos familiares en aldea Tuticopote Centro, donde participaron las madres de familia de cada hogar.
- Se realizó un taller de preparación de foliar y pesticidas caseros, en la ECA de aldea El Rodeo, con la participación de 10 mujeres.

4.1.2. Capacitaciones sobre clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios.

a. Justificación

El mal manejo y disposición final de los desechos tiene un efecto directo a la salud de la población y al medio ambiente, disminuyendo la calidad de vida de las personas y la disposición de los recursos naturales.

Debido al crecimiento poblacional y consumo de alimentos y productos, la generación de residuos va en aumento, necesitando alternativas de solución o de minimización de sus impactos y, aunque existe una planta de tratamiento de los residuos sólidos

municipales, la cultura de clasificación y aprovechamiento de los mismos es débil aún en la población, es por ello que se priorizó realizar dicha actividad para concientizar y preparar a la población en el tema de clasificación y aprovechamiento sostenible de los residuos sólidos, con el fin de reducir la contaminación y crear provecho a los mismos.

b. Objetivo

Fortalecer los procesos de gestión integral de los residuos sólidos en cuanto a la clasificación y aprovechamiento de los desechos residuos domiciliarios en el área rural.

c. Meta

125 mujeres (25 por cada comunidad) de las aldeas de El Carrizal, El Cerrón, El Amatillo, La Prensa Centro y La Prensa Abajo; capaces de clasificar y aprovechar los residuos generados en sus hogares.

d. Metodología

La actividad se coordinó con miembros de la iglesia católica del municipio, para trabajar en conjunto con los dos promotores de campo de la misma y técnico de la UGAM. Inicialmente se seleccionaron los temas y actividades a realizar, distribuyéndolas dentro del equipo ejecutor de la siguiente manera: a. Clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos, por parte del técnico de la UGAM y epesista; b. Taller y práctica sobre aboneras, por el técnico agrícola de la parroquia y c) manualidades elaboradas con botellas plásticas por la maestra de la parroquia.

Para la preparación del material correspondiente a la capacitación, se realizaron carteles alusivos al tema, donde se les ejemplificaba con imágenes obtenidas de internet.

Para la ejecución de las actividades se visitaba una comunidad por día, en las primeras dos semanas se realizaron las capacitaciones, en las siguientes dos semanas se realizaron los talleres de aboneras y manualidades.

Recurso humano: Practicante de EPS de Gestión ambiental, perito agrónomo de la UGAM, miembros de la parroquia y grupo de mujeres organizadas.

Recurso físico: Computadora, carteles, contenedores y desechos sólidos.

e. Evaluación

- Se realizaron 5 capacitaciones sobre clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios, una por cada comunidad.
- Se tuvo la participación de 100 mujeres de las aldeas de El Carrizal, El Cerrón, El Amatillo, La Prensa Centro y La Prensa Abajo; las cuales fueron capaces de clasificar y aprovechar los residuos generados en sus hogares.
- No se tuvo la participación de los grupos completos por problemas personales de cada miembro faltante.

4.1.3. Reforestación en zona comunal del caserío El Chucte Cintal.

a. Justificación

El bosque es un recurso indispensable para la vida; constituye el hábitat para diversos seres vivos, regula el ciclo hidrológico, conservando los suelos y suministrando diversidad de productos útiles para satisfacer las necesidades básicas humanas.

Según el mapa de cobertura forestal y la dinámica forestal de Guatemala 2006-2010, la tasa de deforestación del municipio de Olopa aumento de un 0.27 en el año 2006 a un 3.74 en el año 2010.

En el municipio, la pérdida de la cobertura forestal ha producido la disminución de los caudales de los ríos y el nivel freático, contribuyendo a la degradación de los suelos, las sequías prolongadas y al cambio climático.

Dentro de las causas principales de este problema puede mencionarse la deforestación con fines de consumo familiar (energético y de construcción), acompañado de la tala ilegal y la falta de conciencia y sensibilización ambiental.

Además, el avance de la frontera agrícola contribuye al desinterés de los miembros de las comunidades, de proteger y mantener el recurso bosque, dejando a un lado la reforestación de áreas comunales y de zonas de recarga hídrica.

b. Objetivo

Contribuir en el incremento de la cobertura boscosa del Caserío El Chucte Cintal del municipio de Olopa, Chiquimula.

c. Meta

Reforestar un área comunal con 800 plantas de madre cacao.

d. Metodología

El área comunal a reforestar se identificó con los miembros del COCODE de la comunidad, técnico de la UGAM y EPS de Gestión Ambiental Local. Luego de tener identificada el área se realizó la solicitud de donación de plantas al Centro Universitario de Oriente, quienes coordinaron con un vivero en el municipio de Camotán. El traslado de la planta desde Camotán a Olopa se hizo por medio de un camión facilitado por la municipalidad de Olopa, con el apoyo del equipo EPSUM y personal de la municipalidad.

Posteriormente, se entregó la planta al presidente del COCODE y a miembros de la comunidad que participaron en la siembra de los mismos.

Finalmente, se realizó una verificación de la siembra y una localización del terreno con mediante el uso de dispositivo GPS para la elaboración de un mapa.

Recurso físico: vehículo, piochas, palas y plantas.

Recurso humano: Practicante de EPS de Gestión Ambiental, miembros de la comunidad y perito agrónomo de la UGAM.

e. Evaluación

Se plantaron 800 plantas de madre cacao en el terreno comunal del caserío Chucte Cintal en la cual participaron miembros de la comunidad y COCODE. Se realizó un acuerdo con los miembros de la comunidad para conservar y proteger el área reforestada; y continuar con la gestión y siembra de plantas en la misma área y áreas nuevas. (Anexo 12)

4.2. Servicios desarrollados dentro del programa EPSUM 1c- 2017: Plan Comunitario de gestión del recurso hídrico en aldea Agua Blanca, Olopa, Chiquimula

Como se ha mencionado anteriormente, el EPS dentro de la Municipalidad de Olopa se desarrolló en el marco de trabajo del programa EPSUM, cuya metodología de trabajo consiste en la integración de diferentes disciplinas universitarias para el abordaje de las problemáticas locales desde un enfoque integral.

La metodología de trabajo dentro del programa EPSUM contempla la propuesta y ejecución de un plan y proyecto multidisciplinario que responda a una problemática identificada y priorizada a partir de un diagnóstico municipal. (Anexo 15)

a. Justificación

El agua es un recurso indispensable en el día a día de la población, no sólo para satisfacer las necesidades domésticas y de consumo humano, sino también como insumo para los procesos productivos a nivel local, sin embargo, la variabilidad climática y la vulnerabilidad socio ambiental de la población agudiza la problemática de la escasez de agua sobre todo en las comunidades rurales, por lo que el proyecto comunitario “Gestión del recurso hídrico en la comunidad Agua Blanca, Olopa” se

planteó como una estrategia para contribuir a contrarrestar ésta problemática, a través de diferentes acciones.

La ejecución del proyecto conllevó la realización de diferentes actividades, tales como: el perfil de la construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable por medio de un sistema de bombeo, en el cual se diseñará la línea de conducción de agua, así como capacitaciones y talleres que fortalecen los conocimientos y capacidades de la población en temas relacionados a la salud, higiene y prevención de enfermedades, tanto para humanos como para animales.

En cuanto a la temática ambiental, se realizó un inventario de las fuentes de agua presentes en la comunidad, el establecimiento de un vivero forestal comunal, una reforestación de las fuentes de agua identificadas en el inventario y la realización de un análisis físico-químico y bacteriológico de la fuente de agua priorizada para la ejecución del proyecto de abastecimiento de agua, las cuales fueron dirigidas por el EPS de Gestión Ambiental Local.

b. Objetivo

General: Fortalecer la gestión del recurso hídrico, a través de un plan comunitario, mejorando la calidad de vida de los habitantes de la Aldea Agua Blanca, Olopa. Chiquimula.

Específicos:

- Fortalecer las capacidades de la población en relación al uso y manejo sostenible del agua.
- Contar con información actualizada de las fuentes de agua con que cuenta la comunidad.
- Aumentar la cobertura boscosa.
- Evaluar la calidad sanitaria de la fuente de agua primaria para el sistema de abastecimiento de agua potable.

c. Metas

- Inventariar las fuentes de agua identificadas en el área de influencia de la comunidad.
- Reforestar las fuentes de agua identificadas en el inventario de fuentes de agua.
- Establecer un vivero forestal comunal.
- Realizar un análisis físico-químico y bacteriológico de la fuente de agua primaria para el sistema de abastecimiento de agua potable.

d. Metodología

- **Inventario de las fuentes de agua:** El proyecto inició con la identificación de las fuentes de agua dentro de la comunidad, para lo cual se realizó una entrevista informal a los miembros del COCODE de la aldea; posteriormente se realizó una caminata para la georreferenciación de las mismas utilizando un dispositivo GPS. Con las fuentes identificadas y localizadas, se realizaron los aforos de época seca (mes de marzo) y lluviosa (mes de julio) utilizando el método volumétrico; adicionalmente se gestionó la realización de análisis bacteriológicos de las fuentes de agua identificadas con el Centro de Atención Permanente en la unidad de saneamiento del agua. La colecta de muestras se realizó con bolsas especiales que fueron dadas por la unidad anteriormente mencionada, las cuales fueron almacenadas en hieleras para su conservación y trasladado a la unidad para su respectivo análisis. (Anexos 13 y 16)
- **Reforestación de las fuentes de agua:** Para la ejecución de esta actividad se gestionó y coordinó dicha actividad con CUNORI, quienes realizaron la donación de árboles a través de la actividad de 40 mil árboles para Chiquimula. Las plantas fueron recogidas en un vivero en Camotán y transportadas en camiones autorizados por la municipalidad de Olopa, donde miembros de la Escuela de educación primaria, miembros de la comunidad y del COCODE recibieron las plantas para la actividad de siembra. Las plantas fueron distribuidas en las 11 fuentes de agua identificadas, las plantas seleccionadas fueron las de madrecaao, cedro, matilisguate, zapotón, pino Oocarpa y cipres.

- **Establecimiento de vivero forestal comunal:** Con el fin de disponer de planta para continuar con la reforestación en años posteriores y contribuir al aumento de la cobertura forestal, se planteó la realización de un vivero forestal comunal, para lo cual se realizó la identificación de un lugar adecuado con fácil acceso para el establecimiento del vivero, además se coordinó con los miembros de la comunidad la realización y mantenimiento del mismo, en la cual se realizaron las tareas de limpieza del terreno, cercado del área, llenado de bolsas y siembra de las semillas. Las bolsas fueron gestionadas y compradas por el grupo EPSUM, las semillas y estacas sembradas fueron recolectadas de la granja de CUNORI, las cuales fueron de conacaste, moringa y madrecaao, además de banco forrajero de proteína para animales, donde se sembraron estacas de shatate, morera, nacedero y botón de oro.
- **Análisis de calidad físico-química y bacteriológica del agua:** Como se mencionó anteriormente, el proyecto contempló la elaboración de una propuesta para la construcción de un sistema de abastecimiento de agua para la comunidad, para lo cual se seleccionó una de las fuentes de agua identificadas, a la cual se le realizó un análisis de calidad físico-química y bacteriológica, para lo cual se gestionó con los responsables del Laboratorio Ambiental de CUNORI, el desarrollo de los mismos. La recolección de la muestra se llevó a cabo utilizando dos recipientes plásticos esterilizados especiales, uno con capacidad de 1 litro para la muestra físico-química y uno de 100 ml para la bacteriológica. En el caso de la primera, se realizó un lavado previo con el agua de la fuente para luego llenarla asegurándose de no dejar espacio para burbujas de aire; en cuanto a la muestra bacteriológica se tuvo el cuidado de no contaminarla con las manos y se cerró rápidamente al momento de recolectarla. Ambas muestras se preservaron introduciéndolas en una hielera para su transporte al laboratorio. En el laboratorio ambiental se realizaron los análisis respectivos bajo la supervisión de la responsable del mismo. (Anexo 17)

Para la ejecución de todas las actividades que se realizaron dentro del programa EPSUM se tuvo una constante relación con entidades municipales, ministerios y miembros de la sociedad civil, quienes con entusiasmo fueron partícipes y principales gestores de insumos.

La comunidad de Agua Blanca se encuentra fortalecida y capacitada en temas referentes a la salud, higiene y prevención de enfermedades, en la conservación, protección y mejoramiento de los recursos naturales, además de abastecer de agua potable a las comunidades faltantes.

Uno de los principales logros que se obtuvo como grupo EPSUM fue la selección a nivel nacional como mejor grupo EPSUM por la adecuada integración de grupo y gestión institucional, siendo invitados a presentar las experiencias obtenidas y los logros alcanzados dentro de la comunidad priorizada, a los nuevos equipos de la segunda cohorte y miembros del programa EPSUM en la Aula Magna Iglú en la sede central de la Universidad de San Carlo de Guatemala.

e. Evaluación

- Identificación y mapeo 11 fuentes de agua, así como un inventario de las mismas, que incluía datos de aforo y calidad bacteriológica de las fuentes.
- Reforestación en las 11 fuentes de agua identificadas utilizando 1,500 plantas forestales de acuerdo a la distribución siguiente: 300 de cedro, 500 de madre cacao, 200 de matilisguate, 200 de zapotón, 100 de pino y 200 de aripín.
- Establecimiento de un vivero forestal comunal, en el cual se sembraron 4,500 plantas de conacaste, moringa, madre cacao y entre ellas un banco forrajero de proteína para aves.
- Análisis físico-químico y bacteriológico de una fuente de agua, la cual se captará a través de un sistema de abastecimiento domiciliar, determinando que la misma no es apta para consumo humano, por lo que se debe prever la aplicación del tratamiento oportuno.

5. CONCLUSIONES

- A través de la realización del diagnóstico del municipio de Olopa, se identificaron varios problemas ambientales que afectan al municipio, siendo estos, la pérdida de la cobertura forestal, la inseguridad alimentaria e insalubridad a nivel comunitario, insipiente gestión de los residuos sólidos, contaminación de las fuentes hídricas por aguas negras y aguas miel, contaminación del agua y aire por el uso de fertilizantes y plaguicidas; teniendo como resultado la priorización de 3 para la ejecución del plan de servicios desarrollados, siendo la pérdida de la cobertura forestal, la inseguridad alimentaria e insalubridad a nivel comunitario, insipiente gestión de los residuos sólidos.
- Uno de los problemas ambientales con más importancia para la municipalidad en el año 2017 es la construcción de la planta de tratamiento de aguas negras dentro del municipio, y así darle fin a la contaminación de los ríos.
- Dentro del municipio la pérdida de la cobertura forestal favorece la erosión de los suelos, disminuyendo su productividad y reduciendo la capacidad de recarga hídrica en los mismos, además de la alteración del microclima y la degradación de hábitats, aumentando la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.
- Según la SESAN, en el municipio de Olopa siete de cada diez niños y niñas indígenas en edad escolar presentan desnutrición crónica.
- Dentro del área urbana del municipio se han realizado acciones para la gestión integral de los residuos, ya que poseen la dicha de tener una planta de tratamiento de residuos sólidos, pero aún falta fortalecer la cultura de clasificación y aprovechamiento sostenible de los mismos en la población del

área rural, además del fortalecimiento técnico de la labor municipal generada dentro de la planta de tratamiento.

- El programa EPSUM y la integración del grupo multidisciplinario dentro del área rural de los municipios priorizados, son una forma de contribuir al desarrollo social, económico, educacional, institucional y ambiental de los mismos, a través de la gestión y ejecución de proyectos y planes de trabajo, con el fin de mejorar la calidad de vida de los guatemaltecos.
- La comunidad de Agua Blanca, comunidad priorizada como grupo EPSUM, se encuentra fortalecida y capacitada en temas referentes a la salud, higiene y prevención de enfermedades, en la conservación, protección y mejoramiento de los recursos naturales, además de abastecer de agua potable a las comunidades faltantes.

6. RECOMENDACIONES

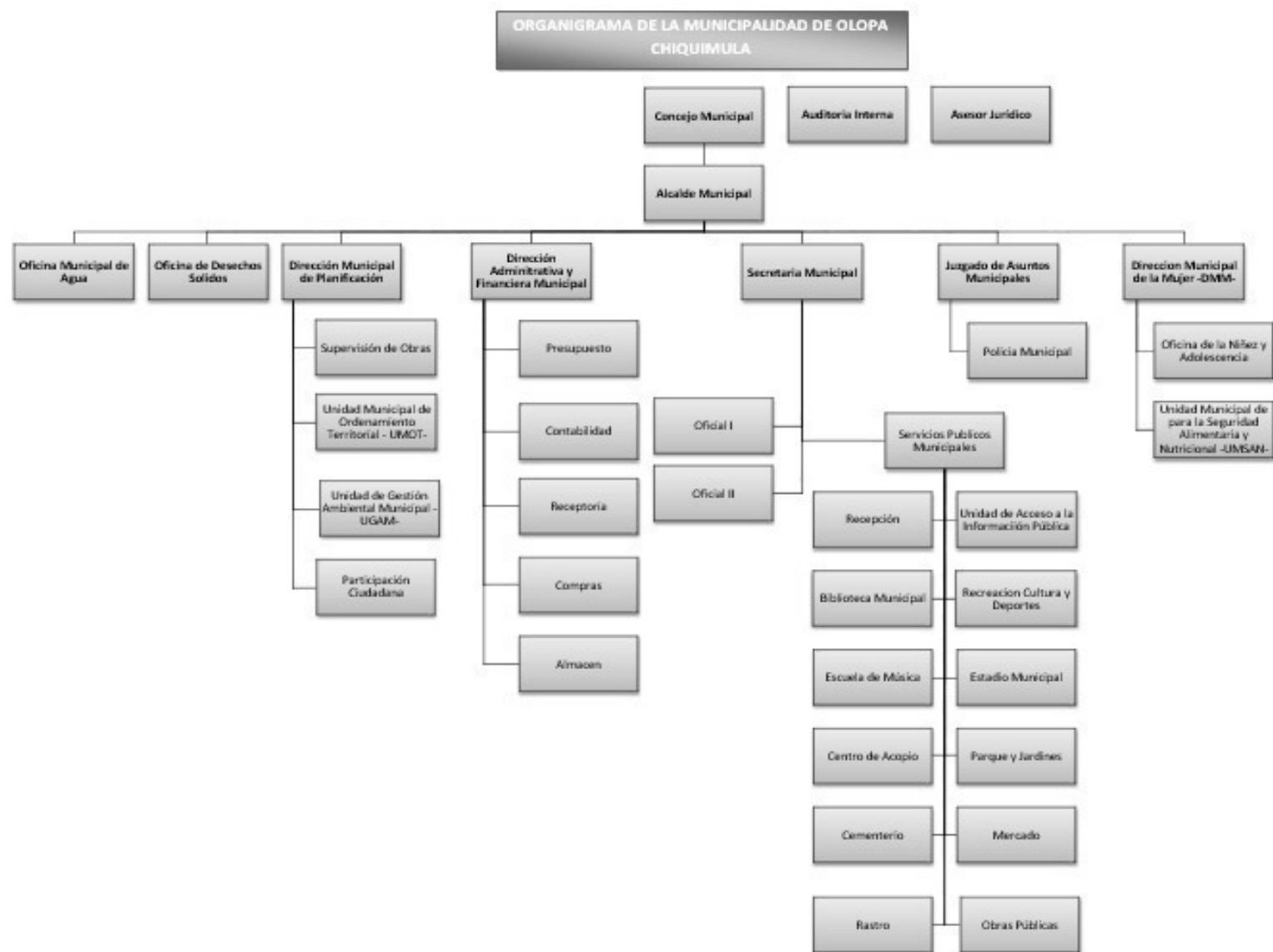
- Que se promuevan y desarrollen más actividades de reforestación, y así aumentar la cobertura boscosa del municipio de Olopa.
- Que se continúe con la gestión y creación de convenios con instituciones municipales, ministerios y ONG`s, para la ejecución de actividades, tanto para actividades monodisciplinarias, como para multidisciplinarias.
- Promover más actividades de capacitaciones y sensibilización ambiental, en el tema de la gestión integral de los residuos sólidos a nivel rural y urbano.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Olopa, Chiquimula; SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia); DPT (Dirección de Planificación Territorial). 2010. Plan de desarrollo Olopa, Chiquimula (en línea). Guatemala. 125 p. Consultado 10 mar. 2017. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/category/68-chiquimula?download=329:pdm-olopa>
- Dirección municipal de planificación. 2016. Plan operativo anual municipalidad de Olopa, Chiquimula (Programa de Computo de PDF). Olopa, Chiquimula. Guatemala. 24 p.
- Mancomunidad Copanch'orti`. 2013. Diagnóstico integral multidimensional (en línea). Olopa, Chiquimula. Guatemala. 93 p. Consultado 10 mar. 2017. Disponible en <https://es.scribd.com/document/235131359/DIM-Olopa>
- Mancomunidad Trinacional. 2013. Plan integral de desarrollo estratégico territorial municipio de Olopa (Programa de Computo de Word). Olopa, Chiquimula. Guatemala. 97 p.
- Oficina Forestal Municipal. 2008. Diagnóstico con enfoque de ambiente y política de uso y manejo de los recursos naturales del municipio de Olopa, Chiquimula (en línea). Olopa, Chiquimula, Guatemala. 78 p. Consultado 10 mar. 2017. Disponible en <http://sintet.net/index.php/biblioteca-digital?task=convert.getpdf&id=65>

8. ANEXOS

Anexo 1. Organigrama de la municipalidad de Olopa.

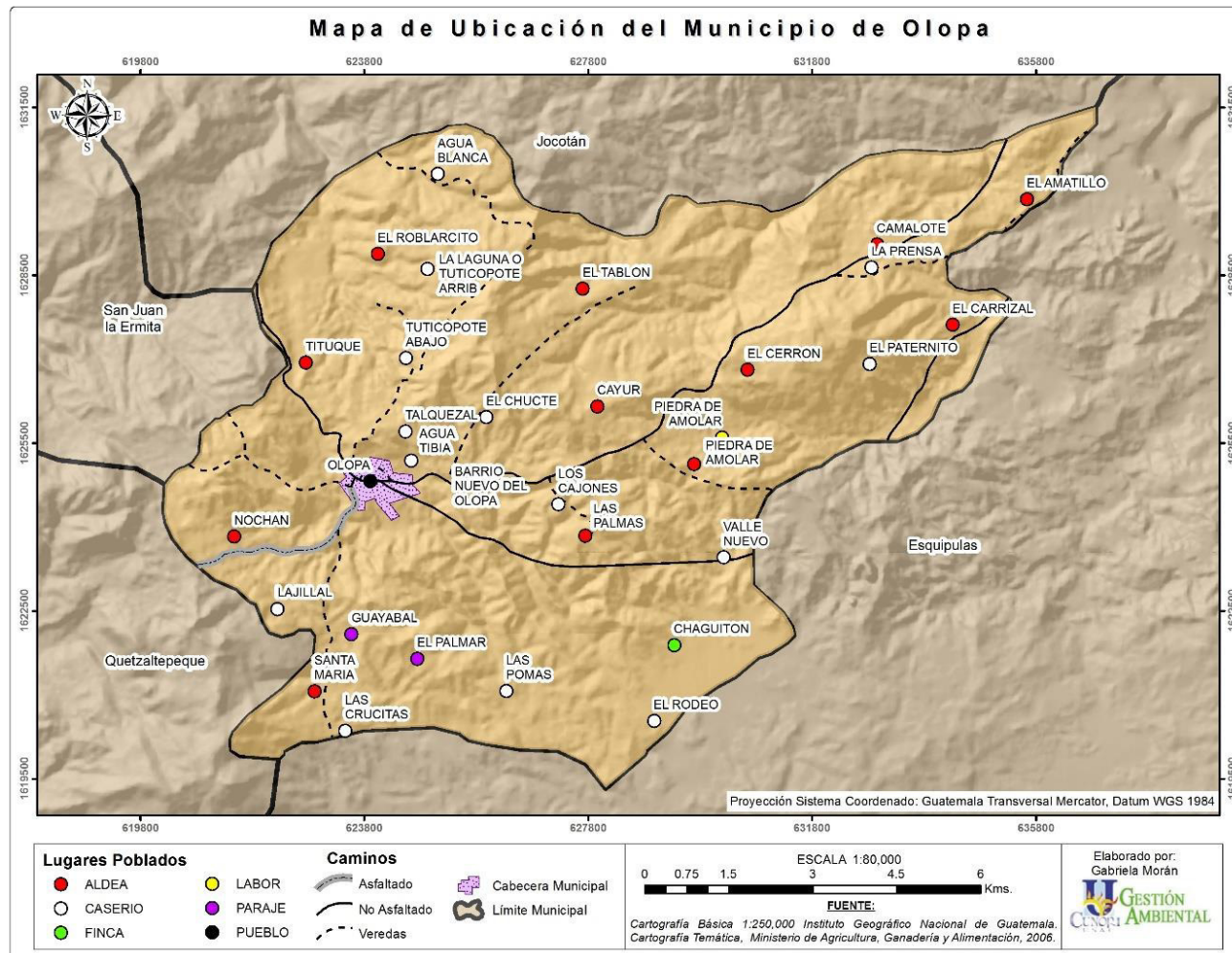


Anexo 2. Personal de la municipalidad de Olopa, Chiquimula, 2017.

Nombre	Cargo	Profesión
Nivel 1		
Fredy Urrutia	Alcalde Municipal	Profesor
Carlos Díaz	Auditor interno	Auditor
Arnoldo Guerra	Asesor jurídico	Abogado y notario
Nivel 2		
Marco García	Oficina minicipal de agua	Maestro
Nilmo Ramos	Oficina de desechos sólidos	Técnico agrónomo
René Lázaro	Dirección municipal de planificación	Ingeniero civil
Victor Sagastume	Dirección administrativa y financiera municipal	Auditor
Edwin Pérez	Secretaría municipal	Licenciado en comunicaciones
Amarilis Ramírez	Dirección municipal de la mujer	Técnico en trabajo social
Nivel 3		
Raúl Cerezo	Supervisor de obras	Ingeniero civil
Juan Pérez	Unidad municipal de ordenamiento territorial	Arquitecto
Oliver Toledo	Unidad de gestión ambiental municipal	Perito agrónomo
Jorge Nolasco	Participación ciudadana	Ingeniero agrónomo
Jesica Ramírez	Oficina de la niñez y adolescencia	Maestra
Onelía Díaz	Unidad municipal para la seguridad alimentaria y nutricional	Maestra
Lester Cruz	Unidad municipal para la seguridad alimentaria y nutricional	Perito agrónomo
Mariel Cazanga	ALFASAN	Licenciado en enseñanza media

Fuente: Elaboración propia, 2017.

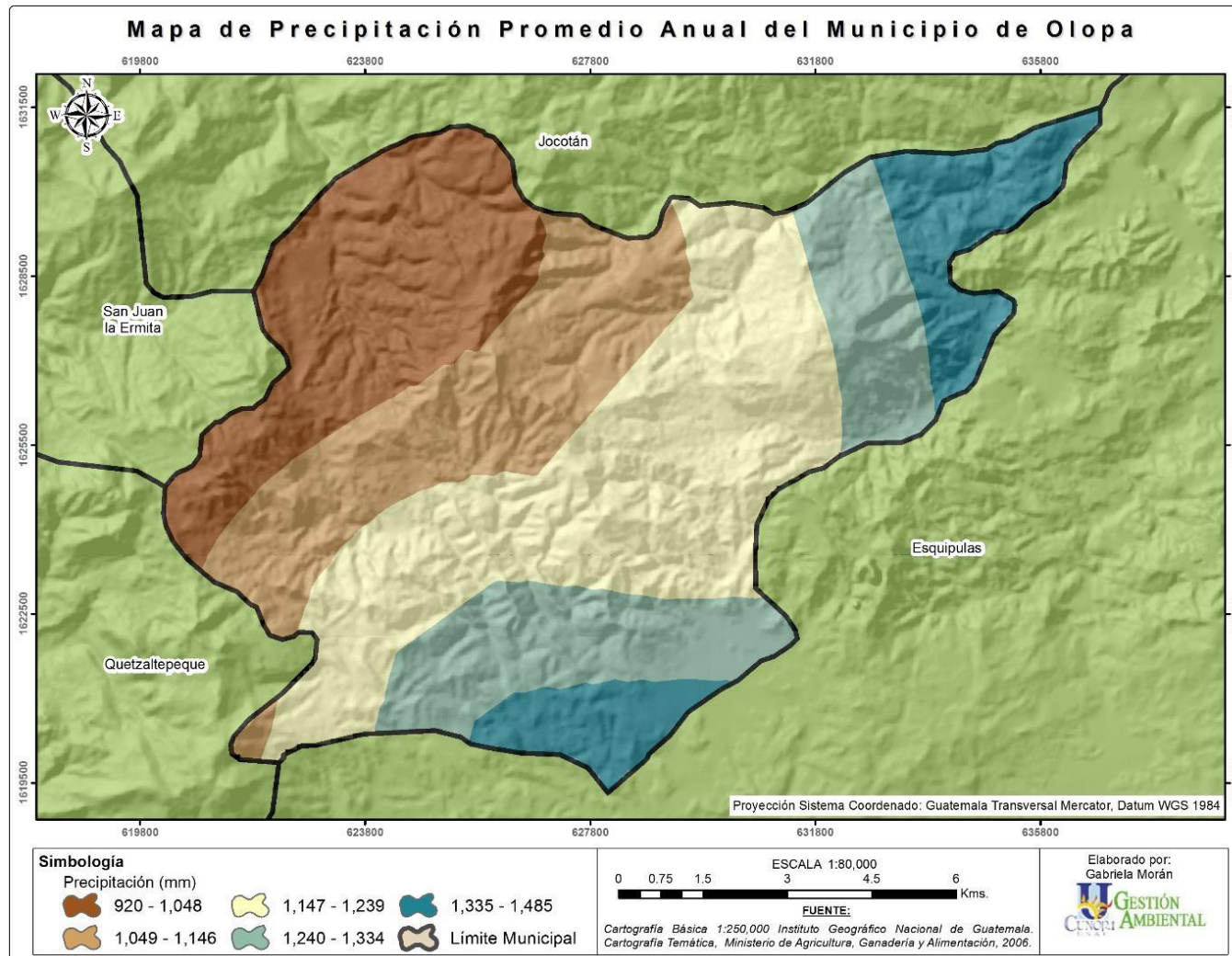
Anexo 3. Mapa de ubicación del municipio y sus centros poblados.



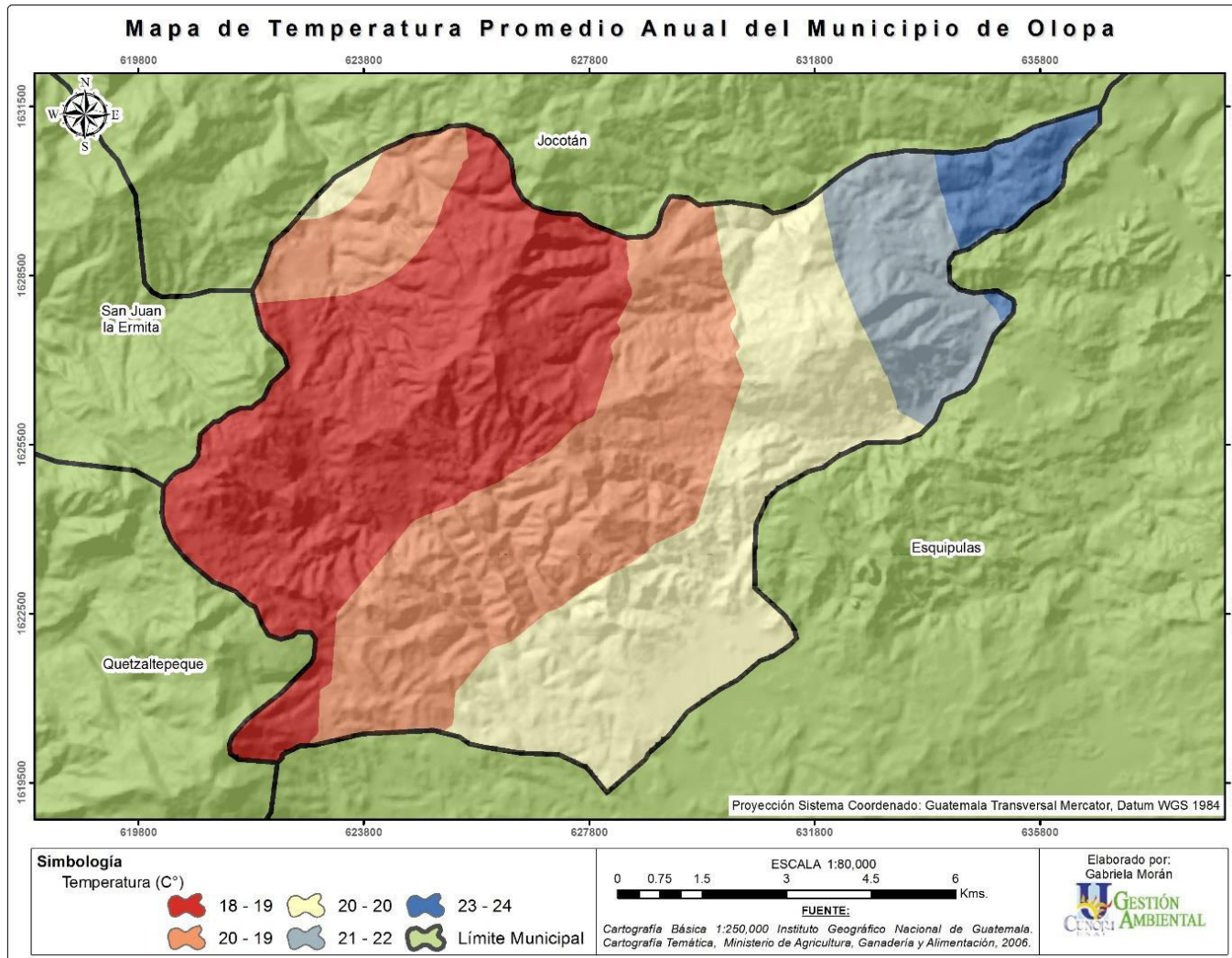
Anexo 4. Mapa de zonas de vida.



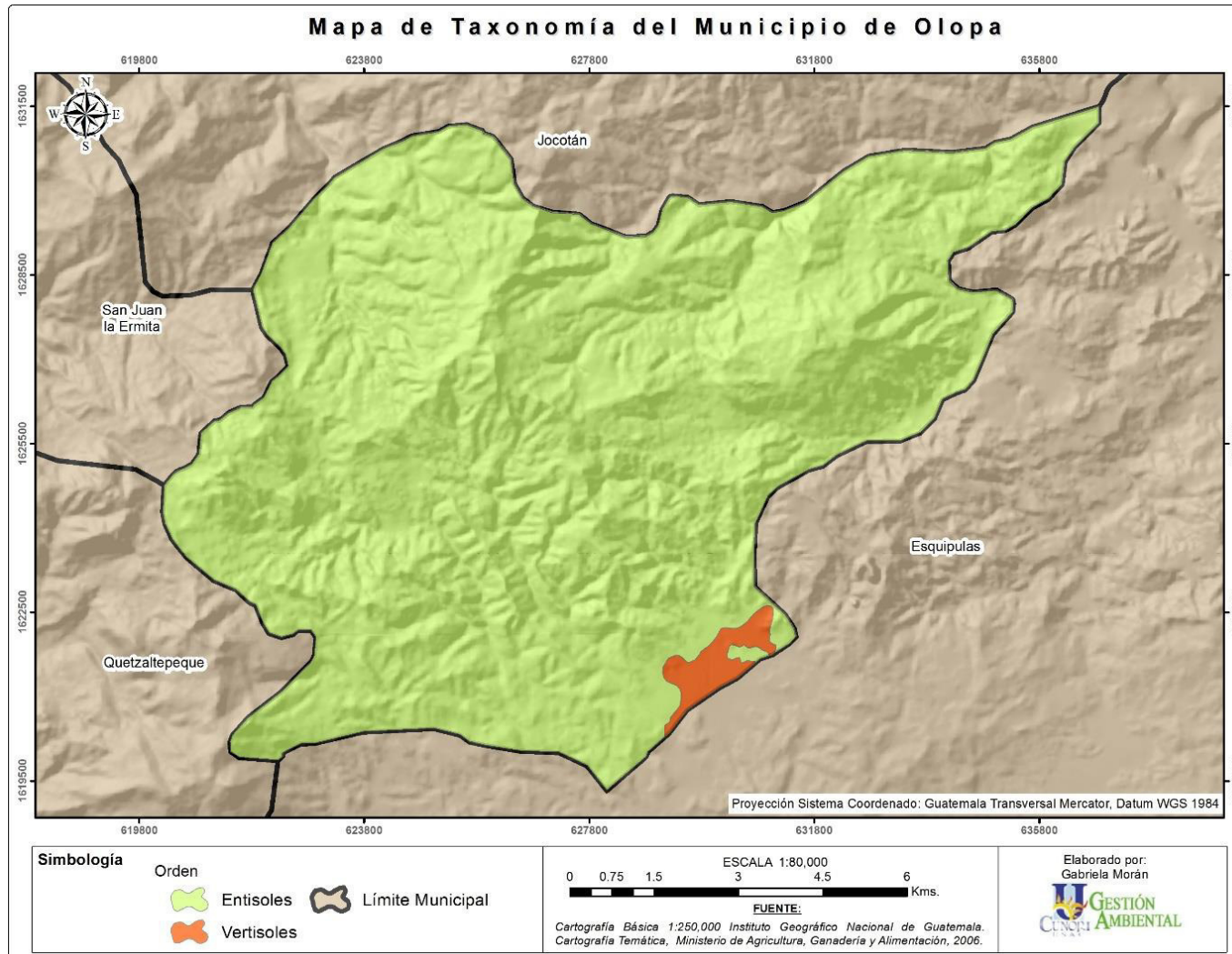
Anexo 5. Mapa de precipitación promedio anual.



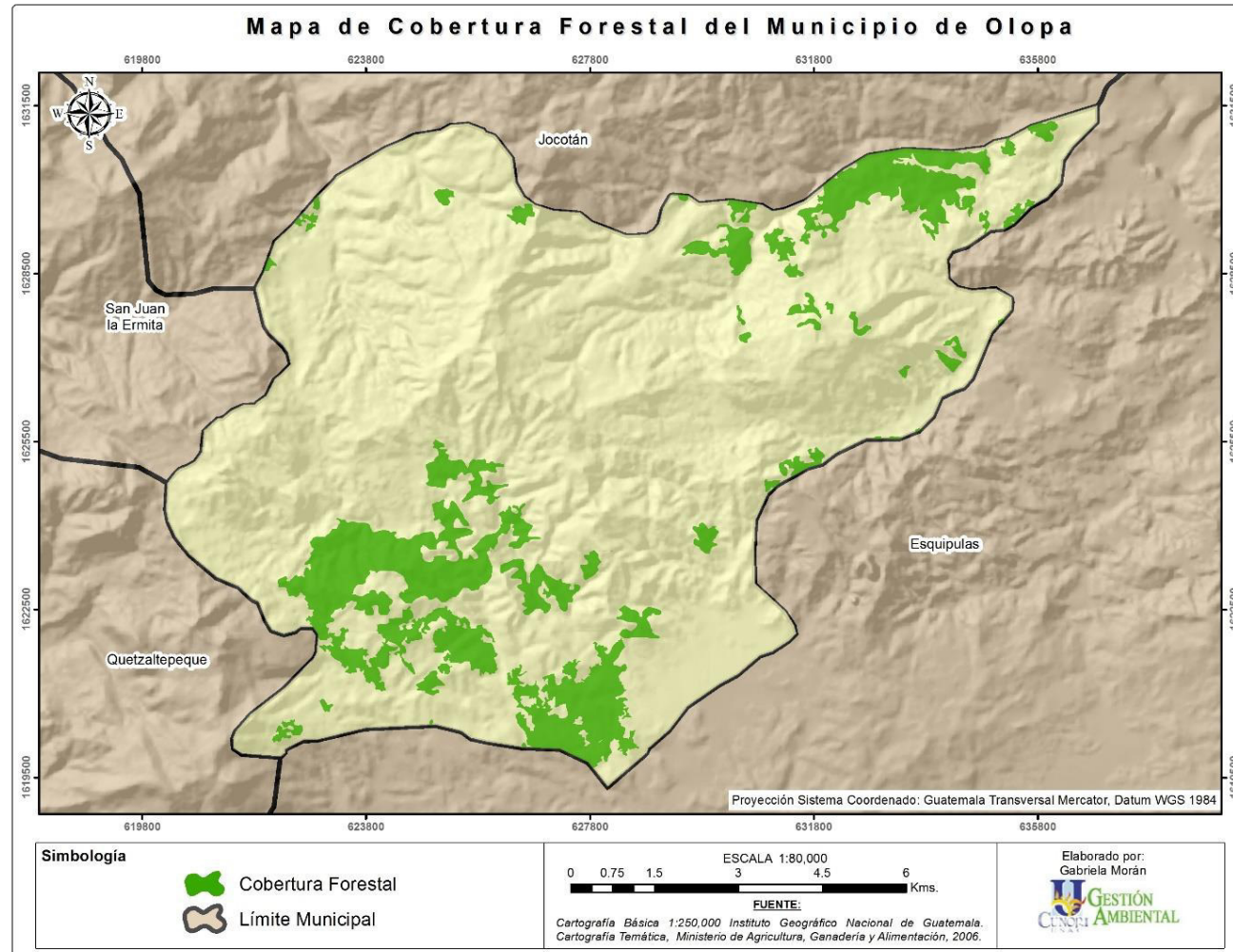
Anexo 6. Mapa de temperatura promedio anual.



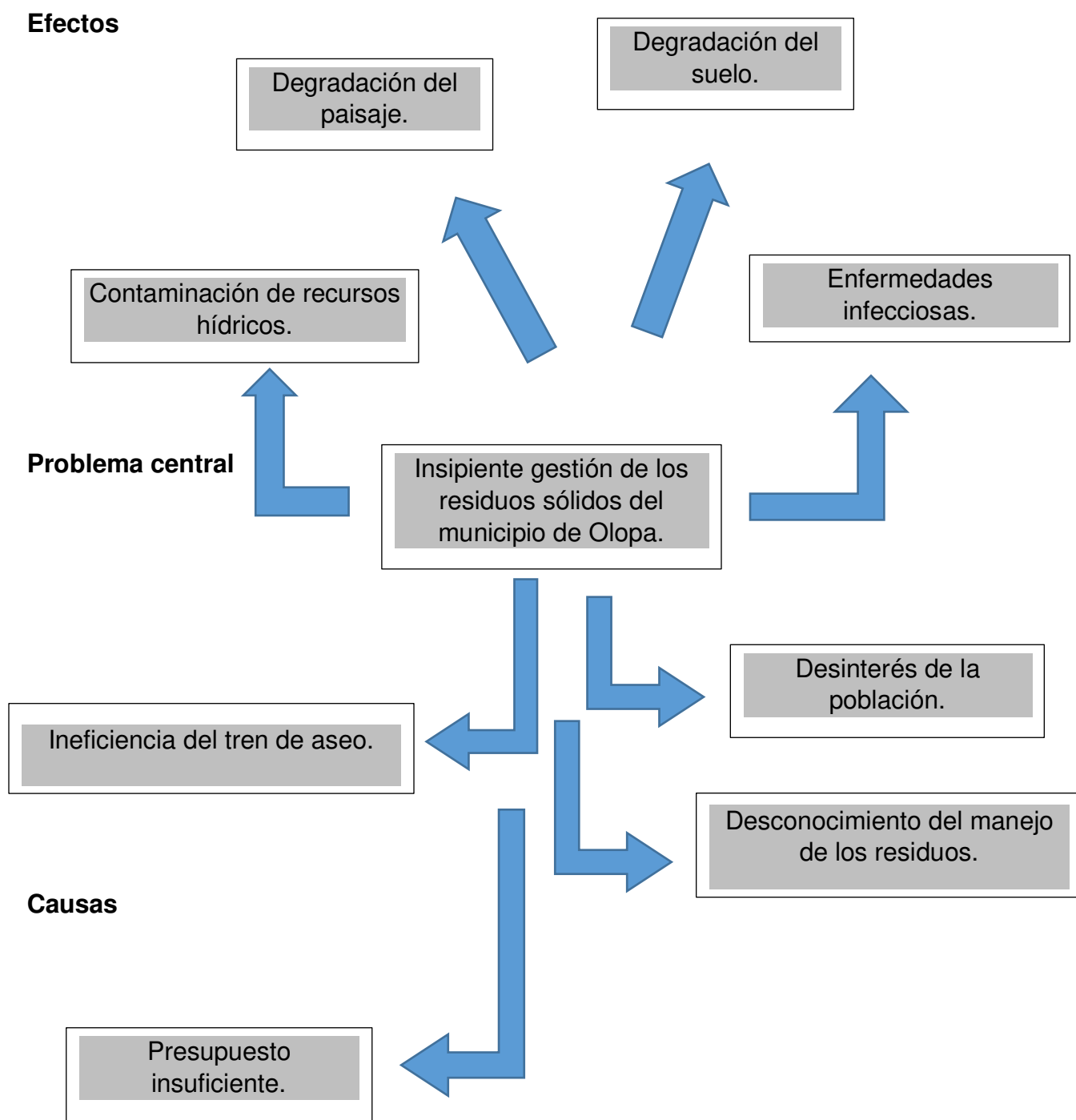
Anexo 7. Mapa de taxonomía del suelo.



Anexo 8. Mapa de cobertura forestal.

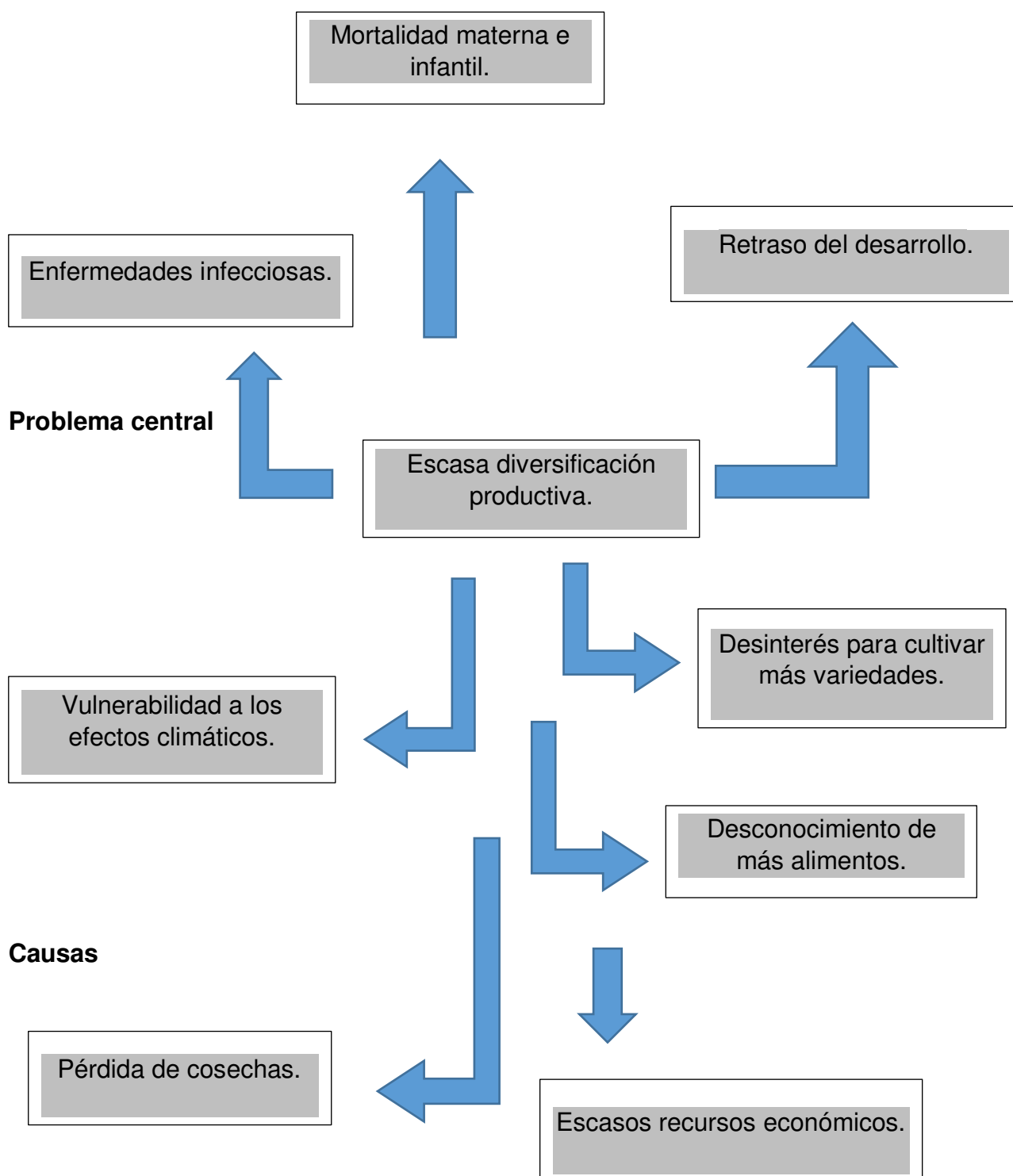


Anexo 9. Árbol de problemas de insipiente gestión de los residuos sólidos del municipio de Olopa.



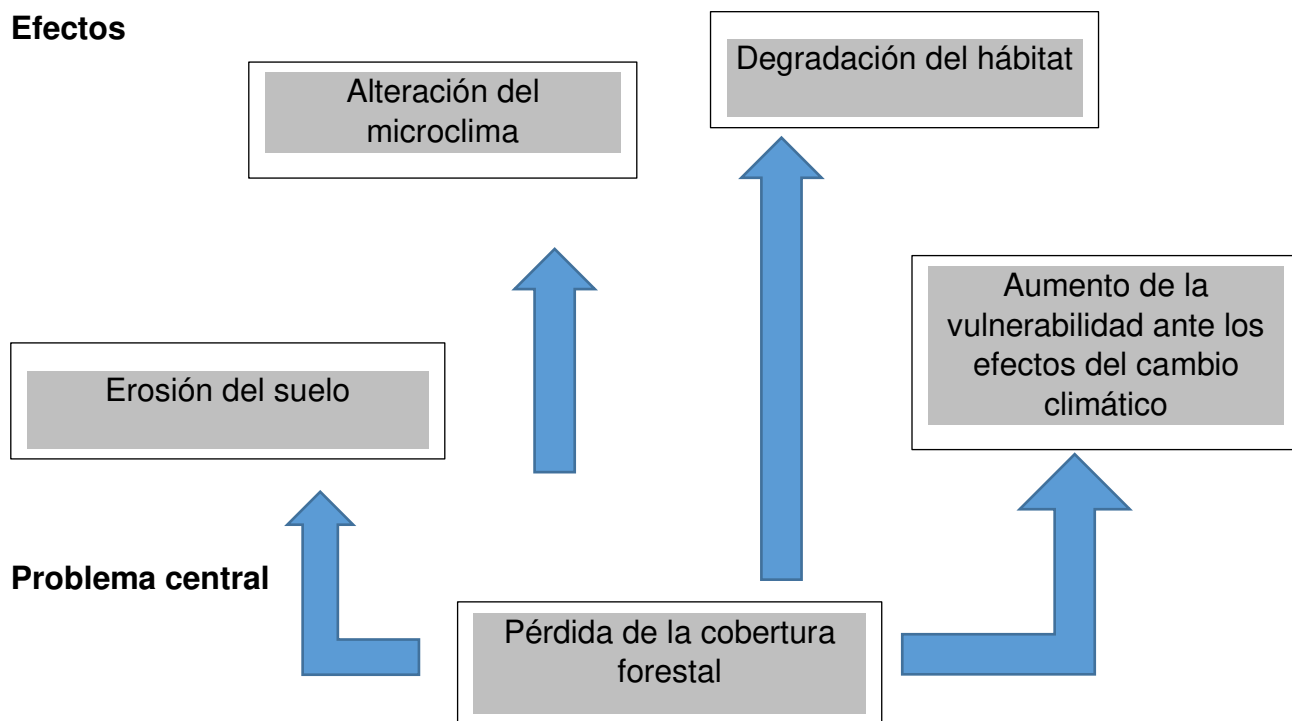
Anexo 10. Árbol de problemas de inseguridad alimentaria e insalubridad a nivel comunitario en el municipio de Olopa.

Efectos



Anexo 11. Árbol de problemas de pérdida de la cobertura forestal del municipio de Olopa.

Efectos



Problema central

Pérdida de la cobertura forestal

Falta de conciencia y sensibilidad ambiental

Avance de la frontera agrícola

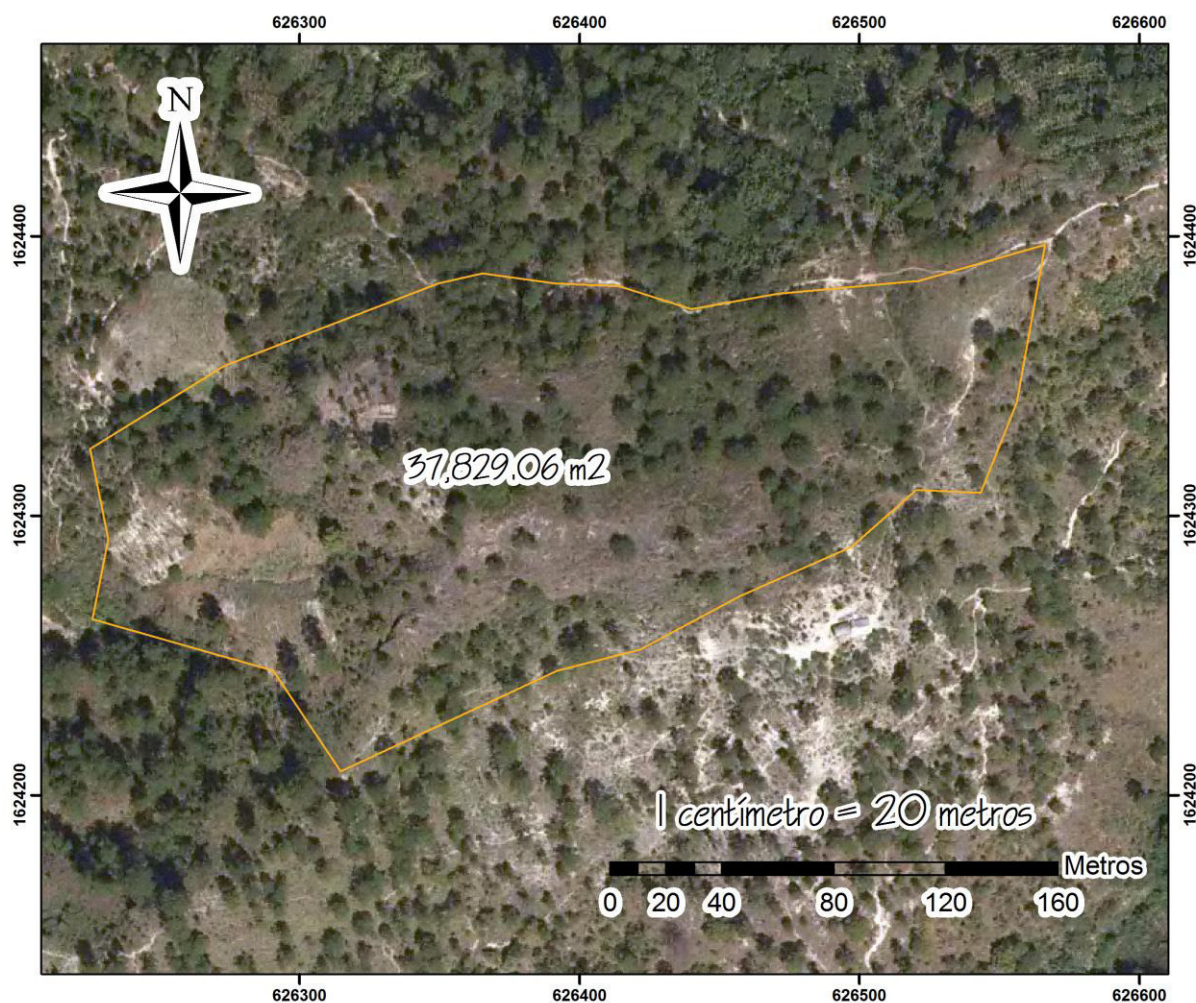
Comercio ilegal

Causas

Extracción de leña

Anexo 12. Mapa de reforestación en Caserío Chucte Cintal, Olopa.

Mapa de ubicación de reforestación Caserío Chucte Cintal,
Aldea El Chucte, Olopa, Chiquimula.



Leyenda

Área reforestada

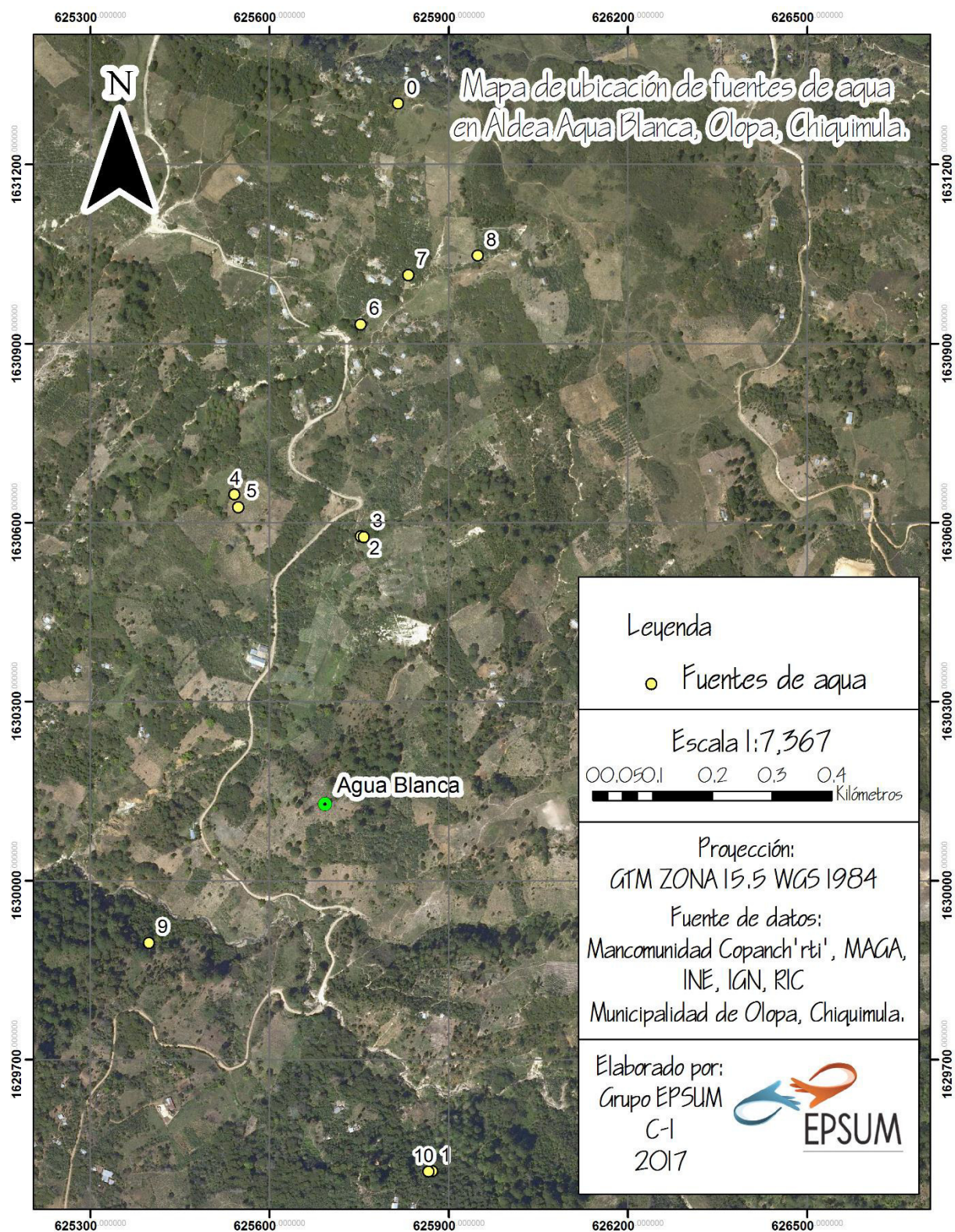
Proyección:
GTM ZONA 15.5 WGS 1984

Fuente de datos:
Mancomunidad Copanch'rti', MAGA,
INE, IGN, RIC
Municipalidad de Olopa, Chiquimula

Elaborado por:
Gabriela Morán
2017



Anexo 13. Mapa de inventario de fuentes de agua de aldea Agua Blanca, Olopa.



Anexo 14. Fotografías de plan de servicios de gestión ambiental.



Figura 2. Capacitación sobre clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios en aldea El Cerrón, Olopa.



Figura 3. Capacitación sobre clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios en aldea El Carrizal, Olopa.



Figura 4. Siembra de semilla en huerto comunal en aldea El Rodeo, Olopa con grupo de mujeres de las escuelas de campo.



Figura 5. Taller sobre preparación de fertilizante foliar de madre cacao y pesticida de ajo en aldea El Rodeo, Olopa.



Figura 6. Terreno comunal del Caserío Chucte Cintal, Olopa donde se realizó la reforestación.



Figura 7. Reforestación con plantas de madre cacao en Caserío de Chucte Cintal, Olopa.

Anexo 15. Fotografías de Programa EPSUM Olopa 2017.



Figura 8. Llenado de bolsa para establecimiento de vivero forestal comunal de grupo EPSUM en aldea Agua Blanca, Olopa.



Figura 9. Presentación en COMUDE de grupo Multidisciplinario EPSUM primera cohorte Olopa 2017.



Figura 10. Traslado de planta donada por CUNORI para reforestación en aldea Agua Blanca, Olopa.



Figura 11. Toma de muestra de agua para análisis físico-químico y bacteriológico de fuente de agua para el abastecimiento de agua potable de aldea Agua Blanca, Olopa.

Anexo 16. Inventario de fuentes de agua de aldea Agua Blanca, Olopa.

No.	Departamento	Municipio	Comunidad	Coordenada X	Coordenada Y	Tipo de fuente	Tipo de usuario	Caudal promedio L/s	Presenta contaminación Bacteriológica
0	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62581	163130	Nacimiento	Privado	2.90	Si
1	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62587	162951	Nacimiento	Privado	2.67	Si
2	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62575	163057	Nacimiento	Privado	2.45	Si
3	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62575	163057	Nacimiento	Privado	2.32	Si
4	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62554	163064	Nacimiento	Privado	2.05	Si
5	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62554	163062	Nacimiento	Privado	2.10	Si
6	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62575	163093	Nacimiento	Privado	2.41	Si
7	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62583	163101	Nacimiento	Privado	2.16	Si
8	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62594	163104	Nacimiento	Privado	2.13	Si
9	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62539	162989	Nacimiento	Comunal	0.89	Si
10	Chiquimula	Olopa	Agua Blanca	62586	162951	Nacimiento	Privado	2.65	Si

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 17. Resultados de análisis físico-químico y bacteriológico de fuente de agua primaria para el sistema de abastecimiento de agua potable en aldea Agua Blanca, Olopa.



LABORATORIO AMBIENTAL
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula

Tel. 78730300

Referido por:	Gabriela Morán	No. Muestra:	01-2017
Identificación de la Muestra:	Nacimiento Agua Blanca	Fecha:	27/03/2017
Localización:	Aldea Agua Blanca, Olopa.		
Tipo de Fuente:	Nacimiento		
Uso de Agua:	Domiciliar		
Telefono:	47116631		

ANALISIS DE FISICO-QUIMICO DE AGUA				
PARAMETROS		RESULTADOS	Limite Maximo Aceptable	Limite Máximo Permisible
pH	Unidades	6.83	7.0 a 7.5	6.5 a 8.5
Temperatura de Agua	°C	25	15 a 25	34
Conductividad	µS/cm	118.3	---	menor de 1,500
Oxígeno Disuelto	mg/l	7.57	8	4
Oxígeno Disuelto	% de Sat.	112.8	---	80 a 100
Turbidez	NTU	1.3	5	15
Sólidos Totales	mg/l	144	500	1000
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	55.1	---	500
Fosfatos	mg/l	0.910	0.5	1
Nitratos	mg/l	1.07	---	10
Nitritos	mg/l	0.0010	---	0.1
Sulfato	mg/l	182.80	100	250
Demanda Biológica de Oxígeno DBO5	mg/l	88.80	3	25
Dureza	mg/l CaCO3	75	100	500

* Temperatura: los resultados corresponden a la temperatura de la muestra en el laboratorio, no en el campo

ANALISIS BACTERIOLOGICO DE AGUA

PARAMETROS	RESULTADOS	Valor de Referencia
COLIFORMES TOTALES	Mayor o igual a 2400.00 NMP/100 ml	3
ESCHERICHIA COLI	Mayor o igual a 2400.00 NMP/100 ml	3
COLIFORMES FECALIS	240.00 NMP/100 ml	3

Licda. Vilma Leticia Ramos López
Responsable Laboratorio Ambiental



9. APÉNDICE

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

**PROYECTO AMBIENTAL DE ESTABLECIMIENTO DE 8 VIVEROS
COMUNALES FORESTALES EN LOS CASERÍOS DE LA MICROREGIÓN I DEL
MUNICIPIO DE OLOPA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2017.**

**MARÍA GABRIELA MORÁN BATRES
201241385**

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2017.



INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
2.1 Definición del problema	2
2.2 justificación	4
3. OBJETIVOS	5
3.1 General	5
3.2 Específicos	5
4. ESTUDIO DE MERCADO	6
4.1 Definición del producto	6
5. ESTUDIO TÉCNICO	7
5.1 Tamaño del proyecto	7
5.2 Localización del proyecto	7
5.3 Ingeniería del proyecto	9
5.4 Beneficiarios del proyecto	13
5.5 Cronograma	14
6. ESTUDIO FINANCIERO	14
6.1 Evaluación económica-financiera del proyecto	14
7. EVALUACIÓN SOCIAL	17

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	18
9. CONCLUSIONES	29
10. RECOMENDACIONES	30

1. INTRODUCCIÓN

Los proyectos ambientales se refieren al conjunto de actuaciones que se realizan para prevenir o mitigar un problema en el ambiente, con el fin de asegurar la calidad de vida y el desarrollo sostenible de presentes y futuras generaciones, teniendo en cuenta todo lo necesario para mantener el equilibrio entre el desarrollo económico, la calidad de vida, el uso racional de los recursos, la protección, conservación y mejoramiento del ambiente.

Dentro de la estructura de un proyecto a nivel de pre-factibilidad se pueden identificar varias etapas, dentro de las cuales se incluye la identificación del problema o necesidad a resolver, así como la evaluación de diferentes aspectos relacionados con su ejecución: estudio de mercado, técnico, financiero o económico, social y el ambiental.

La implementación del proyecto ambiental sobre El establecimiento de 8 viveros comunales forestales en la microregión I del municipio de Olopa, Chiquimula, busca mejorar el deterioro actual de la microcuenca, así mismo recuperar la calidad de los recursos afectados como el suelo, aire, bosque y bienestar de los pobladores, por medio de la reforestación de áreas con capacidad forestal, mediante las cuales se logre recuperar la calidad del recurso hídrico, así como la fertilidad y soporte del suelo.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Definición del problema

La pérdida de cobertura forestal en un área específica, despoja a todo ser vivo de obtener sus múltiples beneficios, degradando la calidad de vida de los mismos y de la naturaleza.

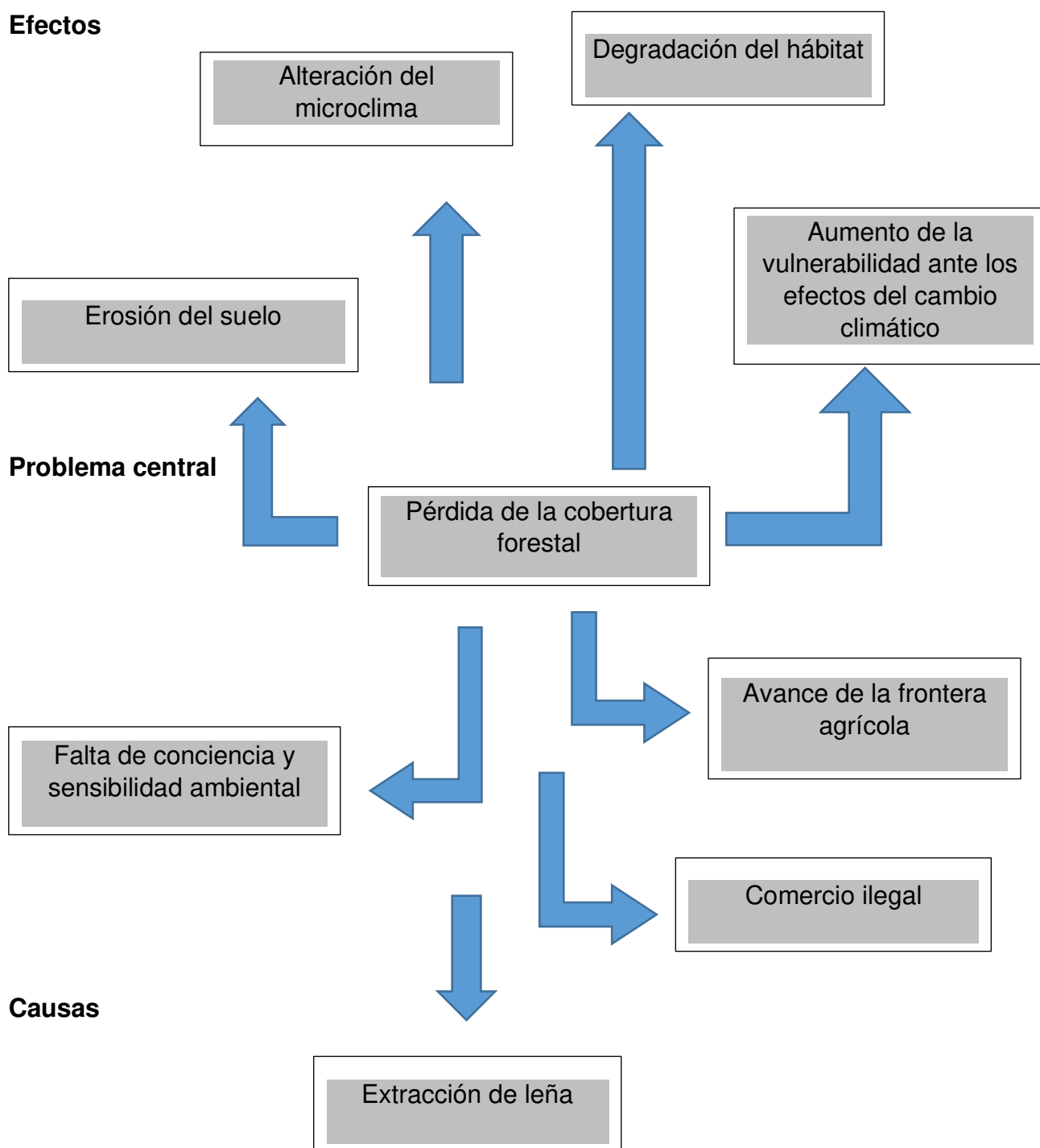
En Guatemala se pierde más de 73,000 hectáreas de bosque por año, como consecuencia de su mal manejo, causando dificultad en la obtención de estos bienes para satisfacer las necesidades básicas de todo ser vivo. (Monroy, E. 2011).

Según el mapa de cobertura forestal y la dinámica forestal de Guatemala 2006-2010, la tasa de deforestación del municipio de Olopa aumento de un 0.27 en el año 2006 a un 3.74 en el año 2010.

Dentro del municipio, la pérdida de la cobertura forestal ha favorecido la erosión de los suelos, disminuyendo su productividad y reduciendo la capacidad de recarga hídrica en los mismos, además de la alteración del microclima y la degradación de hábitats, aumentando la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático. Dentro de las principales causas del problema a nivel local, puede destacarse el cambio de uso del suelo (avance de la frontera agrícola), el comercio ilegal de la madera y la extracción de leña, aunado a la falta de conciencia y sensibilización ambiental.

Cuadro 1. Árbol de problemas

Efectos



2.2. Justificación

El bosque es un recurso indispensable para la vida: constituye el hábitat de muchos seres vivos, regula el ciclo hidrológico, conserva los suelos y suministra diversidad de productos útiles para satisfacer las necesidades básicas humanas.

Aunque diversas entidades en la región, incluido el municipio de Olopa, han promovido la reforestación a través de los programas de incentivos forestales, del establecimiento de sistemas agroforestales y diversos sistemas de siembra, la disponibilidad y la accesibilidad a planta forestal es limitada: existen pocos viveros cercanos, la diversidad de especies es escasa, además de que los costos de obtención son relativamente altos.

Considerando lo anterior, resulta esencial para el éxito del presente proyecto la creación de un vivero forestal comunal que permita a la vez fortalecer el trabajo comunitario, facilitando el manejo de las especies nativas, permitiendo conocer la diversidad local y regional, además de reducir los costos de transporte de planta y contribuir a la conciencia y sensibilización ambiental de los habitantes.

A través del establecimiento de los 8 viveros comunales forestales, se estará creando una ventaja de producción de plantas forestales nativas y de buena calidad, para contribuir al incremento de la cobertura forestal dentro de la microregión I, la cual forma la microcuenca del río Torjá, obteniendo múltiples beneficios para sus habitantes, además de la recuperación, regeneración y protección del medio ambiente y los recursos naturales.

3. OBJETIVOS

3.1. General

Incrementar la cobertura boscosa de la microregión I que forma parte de la microcuenca del Río Torjá en el municipio de Olopa, Chiquimula.

3.2. Específicos

- Disponer de especies forestales nativas de la microregión a intervenir.
- Producir planta a nivel comunitario, a través del establecimiento de 8 viveros forestales comunales.

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1. Definición del producto

A través del establecimiento de viveros comunales, se producirán plantas forestales de diferentes especies nativas de la región aptas para su trasplante a campo definitivo, aumentando las probabilidades de pegue de las mismas. Estas plantas se podrán utilizar como cortinas rompe vientos, para sombra, para producir madera y hacer un uso sostenible de ella.

4.2. Análisis de demanda

Actualmente la Municipalidad de Olopa y la Mancomunidad Copan Ch'orti' realizan diferentes actividades de índole ambiental en la región Ch'orti', con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población, a través del uso racional y sostenible de los recursos naturales, dentro de las cuales se puede mencionar el establecimiento de sistemas agroforestales y las reforestaciones individuales y comunitarias, las cuales en algunos casos son incentivadas a través de programas como PINPEP.

Actualmente, la Municipalidad de Olopa cuenta con un vivero municipal, sin embargo, no se tiene la capacidad instalada para producir la cantidad de planta suficiente para las diferentes comunidades, con el tipo, tamaño y especie necesaria.

El establecimiento de viveros comunales permitirá abastecer la demanda anual de planta que se tiene por parte de las comunidades de la microregión I del municipio, ya que esta microregión forma parte de la microcuenca del río Torjá, el cual constituye una de las principales fuentes de agua superficial del municipio.

Las plantas con más demanda dentro de la microregión son el Pino Oocarpa (*Pinus Oocarpa*), el Cuje (*Inga Spuria*), Madrecacao (*Gliricidia Sepium*), Cedro (*Cedrus*), Cipres (*Cupressus*), Matilisguate (*Tabebuia Rosea*) y Palo Blanco (*Calycophyllum Multiflorum*).

4.3. Análisis de oferta

Anualmente El vivero municipal pone a disposición aproximadamente 20,000 plantas forestales al año, sin embargo, no se cubre la demanda de árboles que se tiene en la microregión, ya que es el único vivero dentro del municipio.

El lugar más cercano para la compra de planta forestal es el municipio de Quezaltepeque, la cual posee un vivero mixto que produce cerca de 35,000 plantas al año.

Las comunidades actualmente no cuentan con un vivero forestal que les genere las plantas necesarias a costos accesibles, los viveros existentes no cubren la demanda o tienen precios relativamente elevados.

5. ESTUDIO TÉCNICO

5.1. Tamaño del proyecto

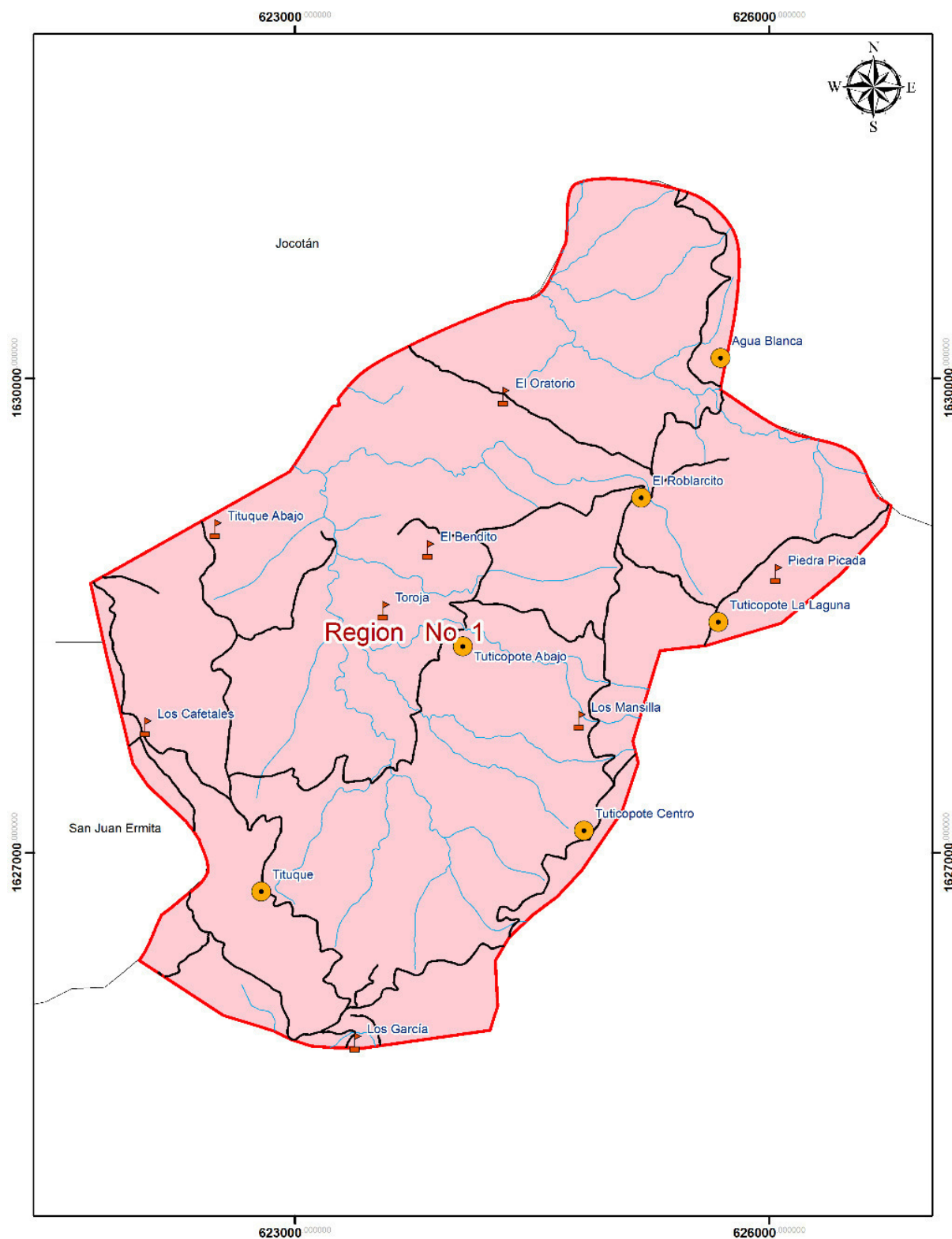
Los factores más importantes para determinar el tamaño del proyecto, es la demanda de árboles y el tipo de planta que se tendrá, por lo que el tamaño de cada vivero tendrá un área de 500 m², con una capacidad máxima aproximada de 20,500 plantas cada uno; dando un total de 164,000 plantas para la microregión I.

5.2. Localización del proyecto

Cada comunidad contará con un área específica para el establecimiento del vivero forestal, la cual será seleccionada por líderes comunitarios y miembros del Consejo Comunitario de Desarrollo, considerando los siguientes criterios:

- Accesibilidad para vehículos
- Disponibilidad de agua en cantidad suficiente
- Disponibilidad de materiales para sustrato

Figura 1. Mapa de ubicación de la microregión I en el municipio de Olopa, Chiquimula.



Fuente: Unidad Municipal de Ordenamiento Territorial (UMOT).

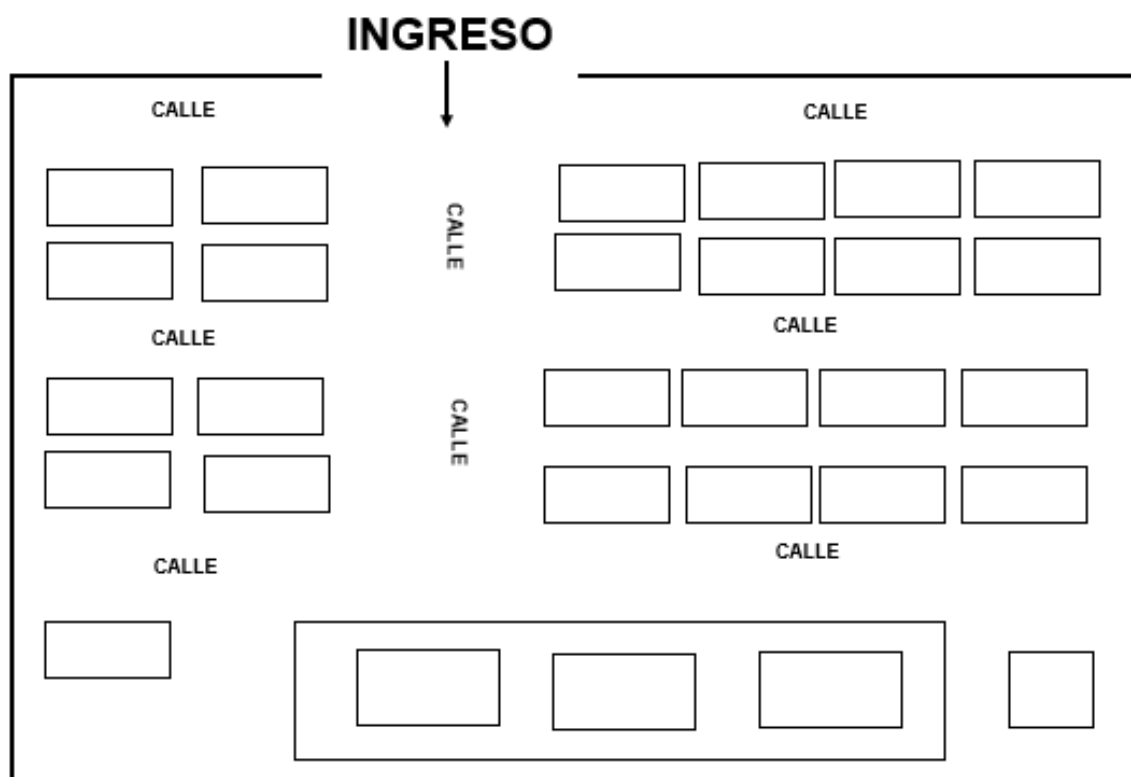
5.3. Ingeniería del proyecto

A. Diseño de vivero forestal comunal

Un vivero es un lugar destinado a la producción de plantas de diferentes especies y de buena calidad. Este proyecto consiste en la implementación de 8 viveros forestales comunales permanentes de 500 mt², los cuales tendrán una capacidad aproximada de 20,500 plantas forestales cada uno.

Considerando las características edafo-climáticas de la región y la demanda de la población, se producirán plantas de Pino Ocarpa (*Pinus Ocarpa*), el Cuje (*Inga Spuria*), Madrecacao (*Gliricidia Sepium*), Cedro (*Cedrus*), Cipres (*Cupressus*), Matilisguate (*Tabebuia Rosea*) y Palo Blanco (*Tabebuia donnell-smithii*). Para el acondicionamiento de la planta se agruparán en camas de 50cm de ancho por 10 m de largo, utilizando bolsas de polietileno de 4x8 pulgadas.

Figura 2. Croquis de vivero comunal forestal.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

B. Procedimiento para la construcción de un vivero

Para la construcción de un vivero se necesita seguir una serie de pasos básicos, los cuales son:

- La eliminación de todo obstáculo del área donde se instalará el vivero, o de lo contrario elegir un área limpia y despejada.
- La nivelación del área, se debe de hacer plana con una ligera pendiente (3% como máximo), una pendiente pronunciada impide o incomoda realizar los trabajos.
- La posición de las camas de Este a Oeste, para que las plántulas reciban mayor tiempo la luz solar.

C. Componentes del vivero

El vivero constará principalmente de camas para la siembra directa de la semilla, el cual estará dividido por callejones y caminos para una mejor manipulación y mantenimiento de la planta, además, de un área para la mezcla de los sustratos. Los miembros de la comunidad utilizarán sus propias herramientas y los insumos que se utilicen los guardarán en sus casas. Para su realización se necesita:

- Las Camas de siembra

Corresponden a los segmentos formados por las bolsas de polietileno llenas de sustrato en las cuales se siembran las semillas, que permitirán la germinación y crecimiento de la planta hasta el momento de su traslado al área a reforestar.

- Sustrato

Es la mezcla de suelo (tierra negra), arena y materia orgánica (estiércol de ganado, gallinaza, lombricompost, compost, entre otros) que se usa para llenar las bolsas en el vivero. Es importante que el sustrato usado en el vivero sea bueno y produzca plantones fuertes y saludables, para que estos tengan la capacidad de sobrevivir y crecer bien en el campo.

- Tierra Negra: Generalmente es la capa o tierra superficial del bosque, cuyo espesor varía entre 10 a 20 cm. de profundidad, esta capa es la que contiene mayor cantidad de nutrientes en el suelo, ya que en ella se descomponen los diversos materiales orgánicos.
- Arena: Sirve para mejorar el drenaje del sustrato, permitiendo la filtración del agua con facilidad, evita su endurecimiento cuando se seca y facilita el desarrollo de la raíz.
- Materia Orgánica o Abono: Proporciona los nutrientes suficientes que requiere el sustrato para alimentar a las plantas. Puede estar conformada por gallinaza, estiércol de ganado, madera podrida, humus de lombriz, compost y otros.

Un sustrato de buena calidad posee diferentes características, es liviano, permite que el agua drene fácilmente, es rico en nutrientes que les dan a las hojas de los plantones un color verde oscuro y debe estar libre de patógenos.

- Preparación del Sustrato

Para la preparación del sustrato se necesita un zaran y palas para la separación, extracción o eliminación de piedras y/o elementos ajenos al componente.

Luego de que los componentes han sido tamizados se realiza la mezcla correspondiente, cuyas proporciones se encuentran en función a la necesidad del sustrato. Las proporciones más usadas son:

- 2:1:1/3 (Tierra Negra: Arena: Materia Orgánica) es decir, dos unidades de volumen (carretillas, por ejemplo) de tierra negra, una de arena y un tercio de abono orgánico.
- 3:2:1 (Tierra Negra: Arena: Materia Orgánica) es decir, tres unidades de volumen de tierra negra, dos de arena y una de abono orgánico; las proporciones varían en función al componente, si la tierra negra es arenosa, el componente arena disminuye en proporción y viceversa o se elimina, de igual manera si la tierra negra contiene buen porcentaje

de materia orgánica, se disminuye la proporción del componente orgánico o se elimina este componente.

La desinfección del sustrato formado se realiza para eliminar huevos y larvas de insectos, eliminar gusanos, prevenir ataque de hongos, eliminar semillas de malezas, etc. utilizando diferentes medios, una de los más utilizados es la aplicación agua hirviendo y un poco de cal o ceniza al sustrato.

D. Embolsado

Consiste en llenar las bolsas de polietileno de 4x8cm con el sustrato formado, se llena la bolsa manualmente poco a poco aplicando golpecitos a la misma contra el suelo para que el sustrato se distribuya sin dejar espacios vacíos, asegurando una buena distribución y lograr la rigidez deseada, se puede compactar la bolsa con la presión de los dedos, pero sin que esta presión sea demasiado fuerte. Por último, se colocan las bolsas ordenadamente en las camas, hay que colocarlas en hileras rectas, con un espaciamiento adecuado entre tabloncillos para facilitar su manejo. Se deben llenar completamente con sustrato para evitar que sus bordes colapsen hacia adentro de ellas; cuando esto ocurre, el agua de riego no llegara al plantón. (Herrera, M. 2006. Guía técnica del manejo de semilla y vivero).

E. Siembra

La siembra de la semilla se hará directamente en las bolsas de polietileno que estén debidamente colocadas en las camas. Se recomienda colocar una semilla por bolsa.

F. Mantenimiento

Para el mantenimiento del vivero se deben realizar 3 actividades principales:

- Riegos: El riego debe ser aplicado con un regador, para que el agua se vierta en forma suave, evitando el lavado del sustrato y con ello la extracción de la semilla. Se debe de asegurar que el agua llegue hasta la raíz de la planta.
- Deshierbo: Esta actividad consiste en la eliminación de la maleza, capaz de competir con la semilla o planta por nutrientes y agua. No se debe

esperar que se desarrolle mucho ya que ello origina que sus raíces se entrecrucen con las de la plantilla y al ser extraídas se dañen las raíces.

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

5.4. Beneficiarios del proyecto

Los beneficiarios del proyecto serán las personas que viven en las Aldeas y Caseríos dentro de la microregión I, quienes son los primeros en consumir el agua que se producirá en el río, los propietarios de los inmuebles que se encierran dentro del área a reforestar, además, los habitantes de la cabecera municipal, ya que son los que se abastecen del agua producida por el río en mención, ya sea para uso doméstico o comercial.

Cuadro No. 1. Datos generales de la microregión I, Olopa, Chiquimula.

No.	Microregión I	No.	Caserío	No. De Familias
1	Agua Blanca			120
2	El Roblarcito	1	El Oratorio	112
3	Tuticopote Abajo	2	EL Bendito	88
		3	Toronjá	120
4	Tuticopote Centro	4	Los Mancilla	135
5	Tuticopote La Laguna	5	Piedra Picada	125
6	Tituque	6	Tituque Abajo	188
		7	Los Cafetales	102
		8	Los García	95

Fuente: Elaboración Propia, basado en el PDM de la Municipalidad de Olopa, Chiquimula.

5.5. Cronograma

Cuadro No. 2. Cronograma de actividades.

No.	Actividad	Año 1/ Meses												Año									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Diseño del vivero																						
2	Construcción del vivero																						
3	Selección de las semillas																						
4	Llenado de bolsa																						
5	Siembra directa de las semillas																						
6	Mantenimiento del vivero																						

Fuente: Elaboración propia, 2017.

6. EVALUACIÓN FINANCIERA

6.1. Evaluación económica-financiera del proyecto

Para la realización de este proyecto se cuenta con tres fuentes de financiamiento, la Mancomunidad Copan Ch'orti' quien dará las semillas, la municipalidad de Olopa quien dará las bolsas, los insumos y la asistencia técnica; y por último la comunidad quien dará la mano de obra no calificada, el terreno comunal y el equipo.

El período que se estableció para evaluación del proyecto es de 10 años, ya que la demanda de plantas forestales incrementa año con año para la ejecución de proyectos de reforestación.

Los indicadores que se utilizaron para evaluar el proyecto son el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo.

Cuadro No. 3. Costos de implementación de vivero comunal forestal.

No.	Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Total anual
1	Costos de implementación				Q 280,00
	Limpieza y nivelacion del terreno	Jornal /día	4	70,00	Q 280,00
2	Mano de obra				Q38.470,00
	Limpieza del terreno	Jornal /día	1	70,00	Q 70,00
	Mano de obra no calificada	Mes	12	700,00	Q 8.400,00
	Técnico	Mes	12	2.500,00	Q30.000,00
3	Materiales				Q 1.940,00
	Pita medidora	Cono	1	50,00	Q 50,00
	Bolsa de polietileno 4x8 pulgadas	Paquete de 500 bolsas	42	45,00	Q 1.890,00
4	Equipo				Q 500,00
	Bomba de mochila	Unidad	2	250,00	Q 500,00
5	Herramientas				Q 180,00
	Pala	Unidad	2	40,00	Q 80,00
	Azadon	Unidad	2	30,00	Q 60,00
	zaran	Unidad	1	40,00	Q 40,00
6	Insumos				Q 1.975,00
	Tierra negra	m3	3	40,00	Q 120,00
	Girum	m3	3	35,00	Q 105,00
	Semilla Forestal	Libra	7	250,00	Q 1.750,00
7	Total				43.345,00

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Cuadro No. 4. Análisis financiero del proyecto.

1.1												
No.	Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Costos de implementación del vivero forestal	Q 280,00										
1.1	Limpieza y nivelación del terreno	Q 280,00										
2	Materiales	Q 1.940,00										
2.1	Pita medidora	Q 50,00										
2.2	Bolsa de polietileno 4x8 pulgadas	Q 1.890,00										
3	Insumos	Q 1.975,00	Q 2.172,50	Q 2.389,75	Q 2.628,73	Q 2.891,60	Q 3.180,76	Q 3.498,83	Q 3.848,72	Q 4.233,59	Q 4.656,95	Q 5.122,64
3.1	Tierra negra	Q 120,00	Q 132,00	Q 145,20	Q 159,72	Q 175,69	Q 193,26	Q 212,59	Q 233,85	Q 257,23	Q 282,95	Q 311,25
3.2	Girum	Q 105,00	Q 115,50	Q 127,05	Q 139,76	Q 153,73	Q 169,10	Q 186,01	Q 204,62	Q 225,08	Q 247,58	Q 272,34
3.5	Semilla Forestal	Q 1.750,00	Q 1.925,00	Q 2.117,50	Q 2.329,25	Q 2.562,18	Q 2.818,39	Q 3.100,23	Q 3.410,25	Q 3.751,28	Q 4.126,41	Q 4.539,05
3	Costo de funcionamiento	Q 38.470,00	Q 42.317,00	Q 46.548,70	Q 51.203,57	Q 56.323,93	Q 61.956,32	Q 68.151,95	Q 74.967,15	Q 82.463,86	Q 90.710,25	Q 99.781,27
3.1	Limpieza del terreno	Q 70,00	Q 77,00	Q 84,70	Q 93,17	Q 102,49	Q 112,74	Q 124,01	Q 136,41	Q 150,05	Q 165,06	Q 181,56
3.3	Mano de obra no calificada	Q 8.400,00	Q 9.240,00	Q 10.164,00	Q 11.180,40	Q 12.298,44	Q 13.528,28	Q 14.881,11	Q 16.369,22	Q 18.006,15	Q 19.806,76	Q 21.787,44
3.4	Técnico	Q 30.000,00	Q 33.000,00	Q 36.300,00	Q 39.930,00	Q 43.923,00	Q 48.315,30	Q 53.146,83	Q 58.461,51	Q 64.307,66	Q 70.738,43	Q 77.812,27
	Costo Total	Q 42.665,00	Q 44.489,50	Q 48.938,45	Q 53.832,30	Q 59.215,52	Q 65.137,08	Q 71.650,78	Q 78.815,86	Q 86.697,45	Q 95.367,19	Q 104.903,91
4	Ingresos											
4.1	Ahorro por compra de plantas		Q 30.750,00	Q 33.825,00	Q 37.207,50	Q 40.928,25	Q 45.021,08	Q 49.523,18	Q 54.475,50	Q 59.923,05	Q 65.915,36	Q 72.506,89
4.2	Donación de plantas al municipio		Q 27.675,00	Q 30.442,50	Q 33.486,75	Q 36.835,43	Q 40.518,97	Q 44.570,86	Q 49.027,95	Q 53.930,75	Q 59.323,82	Q 65.256,20
	Ingresos Totales		Q 58.425,00	Q 64.267,50	Q 70.694,25	Q 77.763,68	Q 85.540,04	Q 94.094,05	Q 103.503,45	Q 113.853,80	Q 125.239,18	Q 137.763,09
	Utilidad Neta	-Q 42.665,00	Q 13.935,50	Q 15.329,05	Q 16.861,96	Q 18.548,15	Q 20.402,97	Q 22.443,26	Q 24.687,59	Q 27.156,35	Q 29.871,98	Q 32.859,18
	Flujo Neto Efectivo	-Q 42.665,00	Q 13.935,50	Q 15.329,05	Q 16.861,96	Q 18.548,15	Q 20.402,97	Q 22.443,26	Q 24.687,59	Q 27.156,35	Q 29.871,98	Q 32.859,18
	Flujo Neto Efectivo Descontado	-42.665,00	13.146,70	13.642,80	14.157,62	14.691,87	15.246,28	15.821,61	16.418,66	17.038,23	17.681,18	18.348,39
	Costos Descontados	42.665,00	41.971,23	43.555,05	45.198,63	46.904,24	48.674,21	50.510,98	52.417,05	54.395,05	56.447,70	58.577,80
	Ingresos Descontados	0,00	55.117,92	57.197,85	59.356,26	61.596,11	63.920,50	66.332,59	68.835,71	71.433,28	74.128,88	76.926,19
	Suma Costos Descontados	541.316,93										
	Suma Ingresos Descontados	654.845,28										
	R B/C x año	0,00	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31

Los ingresos fueron calculados en base al ahorro por compra de plantas, para el cual se consideró que cada planta tiene un valor de Q1.50 haciendo un total de Q30.750,00 en 20,500 plantas. También se tomó en cuenta el ingreso proveniente de la donación que la comunidad hará para los proyectos de reforestación, tomando en cuenta un 10% de pérdida de planta por diversas causas, lo cual hace un total de Q27.675,00 por plantas donadas tomando en cuenta que cada planta tiene un valor de Q1.5

6.2. Resultados de la evaluación

Los resultados obtenidos por medio de la evaluación financiera del proyecto se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 5. Resultados de la evaluación financiera del proyecto.

Tasa de Descuento	0,06
VAN	Q66.293,32
TIR	32%
R B/C	1,21

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tomando en cuenta la información anterior y conociendo que el valor actual neto (VAN) es mayor a 0, la tasa interna de retorno (TIR) es mayor a la tasa de descuento, que en este caso es del 6% y la relación beneficio costo es mayor a 1, siendo para este proyecto que por la inversión de Q1.00 se obtiene un beneficio de Q0.21, por lo cual se considera viable al proyecto desde el punto de vista financiero y se acepta para su ejecución.

7. EVALUACIÓN SOCIAL

Con la ejecución del proyecto de construcción de vivero forestal comunal, en los caseríos de la Región I del municipio de Olopa, Chiquimula, se espera alcanzar los siguientes beneficios:

- Aumentar la cobertura boscosa de la microregión I que forma parte de la microcuenca del río Torjá, que contribuya a futuro a mejorar el medio de vida.
- Proteger el medio ambiente y los recursos naturales.
- Proveer de plantas a la comunidad para reforestaciones presentes y futuras.
- Se crearán alianzas entre la comunidad e instituciones para presentes y futuros proyectos.

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Cuadro No. 6. Identificación de impactos ambientales derivados de la construcción de vivero forestal comunal.

Impactos negativos probables sobre el medio ambiente:	• Alteración del paisaje: Se alterar una parte del paisaje por las instalaciones del vivero forestal, las cuales serán de muy bajo impacto debido a que solo será un reacomodamiento del suelo. • Uso de productos químicos: para la limpieza y el control de plagas del vivero es necesario utilizar fertilizantes, pesticidas, herbicidas y plaguicidas, por lo cual si no se le da un adecuado manejo se podría generar contaminación de los recursos suelo y agua.
Alternativa de mitigación para los impactos negativos:	Las alternativas de mitigación tienen el propósito de reducir la vulnerabilidad y la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y el medio ambiente causados por el Vivero forestal. En relación al uso de productos químicos, se tratará minimizar el uso de químicos en la medida posible e incrementar el uso de fertilizantes orgánicos, todo esto a través de un adecuado manejo integrado de plagas.
Impactos positivos probables sobre el medio ambiente:	• Aumento de la cobertura boscosa • Mejoramiento, protección y conservación de los recursos naturales • Protección de la Biodiversidad • Favorecer la producción de oxígeno a través de la captura de carbono.

Cuadro No.7. Identificación de impactos ambientales derivados de la reforestación.

Impactos positivos probables sobre el medio ambiente:	• Al reforestar un área aumentamos la fertilidad del suelo, ya que la materia orgánica que se deposita en el suelo (hojas) mantiene la humedad, estructura y contenido de nutrientes del suelo. • La cobertura boscosa ayuda a reducir el flujo rápido del agua de lluvia, regulando de esta manera el caudal de los ríos y mejorando la infiltración del agua al suelo; la cual ayuda a reducir la entrada de sedimentos a las aguas superficiales y mejorando la calidad y cantidad del agua. • Los árboles nos brindan temperaturas más frescas, ciclos húmedos y secos moderados, por lo cual contribuyen a un microclima favorable. Además, tienen un efecto moderado sobre el viento, ayudando a asentar las partículas de polvo que se encuentran en el aire. • Las raíces de los arboles aumentan la permeabilidad del terreno, reduciendo la escorrentía, la erosión del suelo y la sedimentación de los ríos.
Impactos negativos probables sobre el medio ambiente:	Los proyectos de reforestación no generan impactos negativos al ambiente, únicamente algunas actividades indirectas para la ejecución del proyecto; las cuales son: • La actividad de trasporte de las plantas hacia el lugar del proyecto, generará CO₂ al ambiente, debido a la quema del combustible de los vehículos. • Al momento de la siembra de las plantas, se generarán desechos sólidos (bolsas plásticas), los cuales representan el envoltorio de la planta.
De acuerdo a esto, se tomarán	• Al momento de la siembra de las plantas se les dará un manejo integral a los desechos sólidos, en la cual se

medidas para prevenir y mitigar los impactos generados al ambiente, siendo ellos:	establecerán sitios de disposición temporal de los mismos, se tendrá el cuidado necesario para verificar la recolección de todos los desechos y serán trasladados por parte del servicio de tren de aseo del municipio al vertedero municipal. • Se contará con vehículos en buen estado, con el fin de disminuir las emisiones de carbono al ambiente.
---	--

Cuadro No. 8. Evaluación de impacto ambiental según formato de EAI del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

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 VIVERO COMUNAL FORESTAL”. 1.1.1 Descripción del proyecto, obra o actividad para lo que se solicita aprobación de este instrumento: Descripción del proyecto, obra o actividad para lo que se solicita aprobación de este instrumento. Todo proyecto que conlleve la ejecución de una obra física requiere el guardar observancia a lo regulado por el artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86), relativo a la Evaluación de Impacto Ambiental. El presente proyecto tiene como finalidad, crear soporte a los suelos y contribuir con la infiltración en las zonas de recarga hídrica de la microcuenca del río Torjá, por medio de la reforestación.	

I.2. Información legal:

A) **Nombre del Proponente :**
MARÍA GABRIELA MORÁN BATRES

B) **Nombre del Representante Legal**
COCODE DE LA PARTE ALTA DE LA MICROCUENCA DEL RIO TORJA DEL MUNICIPIO DE OLOPA, CHIQUIMULA

Datos del Acta notarial de Nombramiento o del mandato:

No. De Escritura Constitutiva: no aplica

Fecha de constitución: 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 Folio No. Libro No de donde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad:

Número de Identificación Tributaria (NIT):

I.3 Teléfono: _____ **Fax** _____ **Correo electrónico:** _____

I.4 Dirección de donde se ubicará el proyecto: MICRO REGION I MUNICIPIO DE OLOPA, CHIQUIMULA

Especificar Coordenadas UTM o Geográficas

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

587698 y 604557 en "X"	
------------------------	--

1636814 y 1632000 en "Y"	

I.5 Dirección para recibir notificaciones (dirección fiscal). Finca el Zapotillo Zona 5, Chiquimula.

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
ACTIVIDADES O PROCESOS: - Identificación del terreno - Limpieza y nivelación del terreno - Construcción del vivero - Siembra de plantas - Traslado de las plantas al área a reforestar. MANO DE OBRA NECESARIOS: 2 jornaleros EQUIPO Y HERRAMIENTA: - Carretilla de mano. - Vehículo - Palas - Piochas - Zaran - Mochilas para regar	ACTIVIDADES O PROCESOS: El presente proyecto tendrá como propósito el establecimiento de un vivero forestal comunal. - Se identificará el área a ocupar - Se limpiará y nivelará el terreno - Se construirán las camas de siembra de planta - Se le dará mantenimiento INSUMOS: - Fertilizante orgánicos - Tierra negra - Girum - Materia orgánica EQUIPO: - Barras - Piocha - Pala - Rastrillo - Azadón - Machete HORARIO DE TRABAJO: Diurno	ACCIONES A TOMAR EN CASO DE CIERRE:

II.3 Área (Por el carácter del proyecto no se toman metros cuadrados, sino hectáreas)

a) Área total de terreno:

b) Área de ocupación del proyecto:

c) Área total de construcción:

Nota: Los datos de área del terreno y de ocupación del proyecto se anotan en metros lineales, ya que son estos los que corresponden a la longitud del proyecto y son los que aparecen consignados en la planificación del proyecto. Mismos que se adjuntan en el apartado de anexos del presente instrumento de gestión ambiental.

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.)

II.5 Dirección del viento:

El viento corre de norte a sur

II.7 Datos laborales

a) Jornada de trabajo: Diurna (☒) Nocturna (☐) Mixta (☐) Horas Extras

b) Número de empleados por jornada 2 Total empleados 24

a) otros datos laborales, especifique:

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	No	No aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No aplica

	Pozo	No	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	Agua Especial	No	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	Agua superficial	No	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	Otro	Sí	-----	Agua de lluvia	Para riego de las plantas.	-----	-----
combustible	Gasolina	Sí	5 galones/día	Gasolinera	Transporte	Los vehículos se utilizarán para transporte y mantenimiento de las plantas.	No habrá almacenamiento. Al momento de utilizarlo será comprado.
	Diesel	No	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	Bunker	No	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	Glp	No	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	Otro	No	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
lubricante	Soluble	No	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	No soluble	No	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
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: 4 vehículos
- b) Tipo de vehículo: 1 Pick Up
- c) sitio para estacionamiento y área que ocupa: No Aplica

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

IV. 1 CUADRO DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el siguiente cuadro, identificar el o los impactos ambientales que pueden ser generados como resultado de la construcción y operación del proyecto, obra, industria o actividad. Marcar con una X o indicar que no aplica, no es suficiente, por lo que se requiere que se describa y detalle la información, indicando si corresponde o no a sus actividades (usar hojas adicionales si fuera necesario).

No.	Aspecto Ambiental	impacto ambiental	Tipo de impacto ambiental (de acuerdo con la	Indicar los lugares de donde se espera se	Manejo ambiental
-----	-------------------	-------------------	--	---	------------------

			descripción del cuadro anterior)	generen los impactos ambientales	Indicar qué se hará para evitar el impacto al ambiente, trabajadores y/o vecindario.
1	Aire	Gases o partículas (polvo, vapores, humo, hollín, monóxido de carbono, óxidos de azufre, etc.)	CO2	En el camino hacia la dirección del proyecto.	La misma actividad de reforestación del proyecto.
		Ruido	ninguno	Área del Proyecto	Este tipo de proyecto no generara ningún impacto considerable con el ruido.
		Vibraciones	Ninguno	Área del Proyecto	Los impactos serán mínimos en el área del proyecto debido a que no se utilizará ningún tipo de maquinaria pesada. Lo único que se utilizará será herramienta como azadones y palas.
		Olores	Sí, producto del fertilizante.	Área del Proyecto	Se utilizará mascarilla.
2	Agua	Abastecimiento de agua	Ninguno	No Aplica	No Aplica
		Aguas residuales Ordinarias (aguas residuales generadas por las actividades domésticas)	Ninguno	No generará impactos	No se dará la generación de aguas residuales de tipo doméstico.
		Aguas residuales Especiales (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias)	Cantidad: Ninguno	No Aplica	El Proyecto no implica la generación de ningún tipo de agua residual especial.
		Mezcla de las aguas residuales anteriores	Ninguno	No Aplica	No se dará la mezcla de aguas residuales.
		Agua de lluvia	Ninguno	No Aplica	No Aplica
3	Suelo	Desechos sólidos (basura común)	Bolsas plásticas (envoltorio de las plantas.)	No Aplica	Manejo integral de desechos sólidos. Se establecerán sitios de disposición temporal de los mismos. Luego serán trasladados por parte del servicio de tren de aseo del municipio al vertedero municipal
		Desechos Peligrosos (con una o más de las siguientes características: corrosivos,	Ninguno		En el proyecto no se generan desechos peligrosos.

		reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y bioinfecciosos)		No Aplica	
		Descarga de aguas residuales (si van directo al suelo)	Ninguno	No generará Impactos	No se dará ninguna descarga de aguas residuales en el área del proyecto
		Modificación del relieve o topografía del área	Ninguno	No Aplica	No se dará ninguna modificación en el relieve.
4	Biodiversidad	Flora (árboles, plantas)	No habrá pérdida de árboles y arbustos.	Mínimo	Dentro del área del proyecto se removerán malezas, principalmente en el área en donde se sembraran las plantas forestales.
		Fauna (animales)	Ninguno	No Aplica	En el área del proyecto se considera que no habrá afectación de la fauna existente del lugar.
		Ecosistema	Ninguno	No Aplica	El ecosistema local no es afectado con la implementación del proyecto.
5	Visual	Modificación del paisaje	Ninguno	No Aplica	El proyecto no causara ningún de modificación en el paisaje.
6	Social	Cambio o modificaciones sociales, económicas y culturales, incluyendo monumentos arqueológicos	Ninguno	No aplica	El proyecto no causara ningún tipo de impacto negativo en el ámbito social, económico, cultural y tampoco en monumentos arqueológicos.
7	Otros	No existirán otros	Ninguno	No Aplica	Ningún impacto al Ambiente

NOTA: Complementaria a la información proporcionada se solicitan otros datos importantes en los numerales siguientes.

V. DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA
CONSUMO
V.1 Consumo de energía por unidad de tiempo (kW/hr o kW/mes) <u>El Proyecto no implica demanda y consumo de energía, debido a que el mismo consiste en la reforestación de zonas de recarga hídrica.</u>
V. 2 Forma de suministro de energía
a) Sistema público <u> No aplica </u>
b) Sistema privado <u> No Aplica </u>
c) generación propia <u> No Aplica </u>

V.3 Dentro de los sistemas eléctricos de la empresa se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inyectores eléctricos?

SI _____ NO No Aplica para el proyecto

V.4 Qué medidas propone para disminuir el consumo de energía o promover el ahorro de energía? No aplican medidas debido a que el equipo que se utilizará no requiere el uso de energía eléctrica y las actividades de trabajo en el proyecto se realizarán en horario diurno aprovechando la iluminación natural (energía solar).

VI. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

VI.1 Efectos en la salud humana del vecindario:

- a) ☒ la actividad no representa riesgo a la salud de pobladores cercanos al sitio
- b) ☐ la actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de pobladores
- c) ☐ la actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de pobladores

Del inciso marcado explique las razones de su respuesta, identificar que o cuales serían las actividades riesgosas: Las personas que estarán a cargo del manejo de la reforestación utilizarán equipo de protección, con el propósito de evitar riesgos a la salud

VI.2 En el área donde se ubica la actividad, a qué tipo de riesgo puede estar expuesto?

- a) inundación () b) explosión () c) deslizamientos ()
- d) derrame de combustible () e) fuga de combustible () d) Incendio () e) Otro ()

VI.3 riesgos ocupacionales:

- ☐ Existe alguna actividad que represente riesgo para la salud de los trabajadores
- ☒ La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de los trabajadores
- ☐ La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de los trabajadores
- ☐ No existen riesgos para los trabajadores

Ampliar información: en las actividades de control fitosanitario y de fertilización pudiera haber un leve peligro por la mala manipulación de productos químicos como pesticidas o fertilizantes. Para ellos se les dará capacitación y serán supervisados los trabajos por la persona encargada del proyecto.

VI.4 Equipo de protección personal

VI.4.1 Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI (☒) NO ()

VI.4.2 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona: se darán a los trabajadores mascarillas

VI.4.3 ¿Qué medidas propone para evitar las molestias o daños a la salud de la población y/o trabajadores? Que la empresa ejecutora del proyecto cuente con botiquín de primeros auxilios y números telefónicos de cuerpos de bomberos cercanos al proyecto.

Fuente: Elaboración propia en base al formato del MARN, 2017.

9. CONCLUSIONES

- El establecimiento de viveros forestales comunales aumentará la disponibilidad de planta adaptada a las condiciones edafoclimáticas de cada comunidad, en la cantidad necesaria y a un costo relativamente bajo, con lo cual se espera contribuir al aumento de la cobertura forestal, la cual ayuda a reducir el flujo rápido del agua de lluvia, regulando de esta manera el caudal de los ríos y mejorando la infiltración del agua al suelo, entre otros beneficios.
- Los viveros comunales tendrán la capacidad de producir alrededor de 20,500 plantas forestales anuales, de las especies de Pino Oocarpa (*Pinus Oocarpa*), el Cuje (*Inga Spuria*), Madrecacao (*Gliricidia Sepium*), Cedro (*Cedrus*), Cipres (*Cupressus*), Matilisquate (*Tabebuia Rosea*) y Palo Blanco (*Calycophyllum Multiflorum*) en un espacio de 500m².
- Tomando en cuenta que el Valor Neto Actual del proyecto es mayor a 0 (Q66.293,32) y la tasa interna de retorno (32 %) mayor a la tasa de descuento (6 %), y la relación beneficio costo es mayor a 1 (Q1.21), de acuerdo a estos criterios de decisión del proyecto, éste debe ser aceptado para su ejecución.
- La ejecución del proyecto conllevará algunos impactos ambientales negativos como: la alteración del paisaje y la utilización de productos químicos, sin embargo, la magnitud de los impactos positivos es significativa, considerando los siguientes: Aumento de la cobertura boscosa; mejoramiento, protección y conservación de los recursos naturales, protección de la Biodiversidad y favorecer la producción de oxígeno a través de la captura de carbono.

10. RECOMENDACIONES

- Al momento de la siembra de las plantas se les dará un manejo integral a los desechos sólidos, en la cual se establecerán sitios de disposición temporal de los mismos, se tendrá el cuidado necesario para verificar la recolección de todos los desechos y serán trasladados por parte del servicio de tren de aseo del municipio al vertedero municipal.
- Tener siempre en cuenta el uso adecuado de los instrumentos y/o herramientas que se vayan a utilizar al momento de la siembra y mantenimiento de las plantas.
- Utilizar vehículos en buen estado, con el fin de disminuir las emisiones de carbono al ambiente.