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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN LA MUNICIPALIDAD DE MATAQUESCUINTLA, DEPARTAMENTO DE JALAPA, 2017.

ALBERI DOS SANTOS SUCHINI

GUATEMALA, JALAPA, SEPTIEMBRE DE 2017

ÍNDICE

Contenido	Página
INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
3. DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DE MATAQUESCUINTLA, DEPARTAMENTO JALAPA	3
3.1.1 Historia	3
3.1.2 Ubicación Geográfica	4
3.1.3 Estructura Administrativa	10
3.1.4 Planificación	6
3.2 Caracterización socieconómica	12
3.2.1 Área de influencia	12
3.2.2 Población general (género y edad)	15
3.2.3 Índice de Desarrollo Humano-IDH-	16
3.2.4 Fuentes de trabajo	18
3.2.5 Infraestructura y servicios	19
3.3 Descripción de ambiente físico y biótico	24
3.3.1 Aspectos geológicos regionales	24
3.3.2 Suelos	24
3.3.3 Clima	25
3.3.4 Hidrología	25
3.3.5 Calidad del agua	26

3.3.6 Vulnerabilidad a desastres 26

3.3.7 Amenazas naturales 27

3.3.8 Flora 28

3.3.9 Fauna 29

3.3.10 Áreas protegidas 29

3.3.11 Zona de vida 29

3.4 Identificación de problemas ambientales 33

3.4.1 Análisis FODA de la municipalidad de Mataquescuintla (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) 33

3.4.2 Problemas ambientales de la unidad. 34

3.4.3 Principales impactos ambientales en la unidad 36

4. PLAN DE SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL 37

4.1 Proyecto Multidisciplinario 37

4.2 Mejoramiento de la cobertura boscosa en 7 comunidades del municipio.39

4.3 Mapeo de fuentes de agua (nacimientos) ubicadas en 10 comunidades del municipio. 42

5. CRONOGRAMA 44

6. CONCLUSIONES 45

7. RECOMENDACIONES 46

8. BIBLIOGRAFÍA 47

9. ANEXOS 49

10.APENDICE 60

INDICE DE CUADROS

No. Cuadro	Contenido	Página
1.	Centros poblados del municipio de Mataquescuintla	14
2.	Población total por edad	15
3.	Total de población por género.	15
4.	Necesidades básicas insatisfechas Mataquescuintla, Jalapa.	17
5.	Nivel de escolaridad.	18
6.	Control de cantidad de árboles entregados y reforestados	42
7.	Cronograma de actividades.	44

INDICE DE FIGURAS

No. Figura	Contenido	Página
1.	Ubicación geográfica. Mataquescuintla, Jalapa 2017.	4
2.	Ubicación de aldeas del municipio de Mataquescuintla.	13

INTRODUCCIÓN

El presente diagnóstico indica la situación actual del Municipio de Mataquescuintla, ubicado a 41 kilómetros de la cabecera departamental de Jalapa y va enfocado a la resolución de la problemática ambiental del municipio.
La mayoría de información se recopiló del plan de desarrollo municipal que va del año 2011 al 2025, de documentos proporcionados por las autoridades correspondientes, de diagnósticos municipales realizados por epesistas de años anteriores y de datos históricos de la municipalidad. Además, se complementó la información con conversaciones informales a los jefes de las oficinas municipales y observaciones propias.

La dimensión ambiental del municipio aqueja una serie de problemas ambientales como lo son la deforestación causada principalmente por la tala ilegal de árboles, contaminación del recurso hídrico principalmente por vertimiento de aguas mieles y residuales al cauce de los ríos, manejo inadecuado de desechos sólidos e inseguridad alimentaria causada por efectos de sequía. Por lo que se espera que las actividades propuestas en el plan de servicios sean aptas para la resolución la mayoría de los problemas ambientales que aquejan al municipio.

Así también, éste diagnóstico servirá como un instrumento ordenado y priorizado de la problemática del municipio, que constituya la referencia básica de la situación actual del municipio en relación al ambiente, para que pueda servir como punto de comparación del avance en el cumplimiento de las metas planteadas en el eje de desarrollo ambiental sostenible del plan de desarrollo municipal.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Determinar la problemática ambiental del municipio de Mataquescuintla, departamento de Jalapa, para proponer soluciones a la misma.

2.2 Específicos

- ✓ Identificar los principales problemas ambientales que aquejan a la población del municipio de Mataquescuintla.

- ✓ Identificar las fortalezas y debilidades de la UGAM y de las áreas municipales que tengan actividades relacionadas con el ambiente, en relación al cumplimiento de sus funciones.

- ✓ Contribuir en el desarrollo de las actividades programadas por la UGAM, para favorecer e inculcar el desarrollo ambiental en el municipio y contribuir con la búsqueda de posibles soluciones.

3. DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DE MATAQUESCUINTLA, DEPARTAMENTO JALAPA.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD

La unidad de practica la conforma la Unidad de Gestión Ambiental Municipal-UGAM- la cual pertenece a la oficina forestal de la municipalidad de Mataquescuintla, Jalapa, la que se encarga principalmente del cumplimiento de la normativa forestal vigente y se dedica a la realización de proyectos de reforestación de bosques cercanos a fuentes de agua y de viveros comunitarios, así también, mediante esta oficina se inicia el trámite legal para la tala de árboles el cual es aceptado o no por el Instituto Nacional de Bosques –INAB-.

3.1.1 Historia

"Los primeros pobladores fueron originarios de la tribu de los Pipiles, de descendencia Nahoa, emigrantes Aztecas, que posteriormente se establecieron en territorio salvadoreño. Mataquescuintla formó parte del distrito de Mita, y el 25 de febrero de 1848, al ser dividido éste en tres, pasó al distrito de Santa Rosa, después fue segregado el tres de septiembre de 1935 y trasladado a la jurisdicción de Jalapa, a donde pertenece en la actualidad. Posteriormente, el 29 de octubre de 1950, fue elevado a la categoría de villa."(Instituto Geográfico Nacional de Guatemala, 1981)

Referenciado a otra versión el pueblo se llamó primitivamente Izquintepeque, nombre pipil que significa "Cerro de los perros", probablemente porque en las montañas se criaban muchos Tepezcuintles (*Cuniculus paca Nelsoni, Goldman*). Colis o San Miguel de Colis, siendo este nombre el delegado de los españoles por haber sido ellos quienes en donde hoy en día es la aldea San Miguel, iniciaron la siembra de coliflor y otras legumbres, horticultura que en aquella época se extendió a San Rafael las Flores.

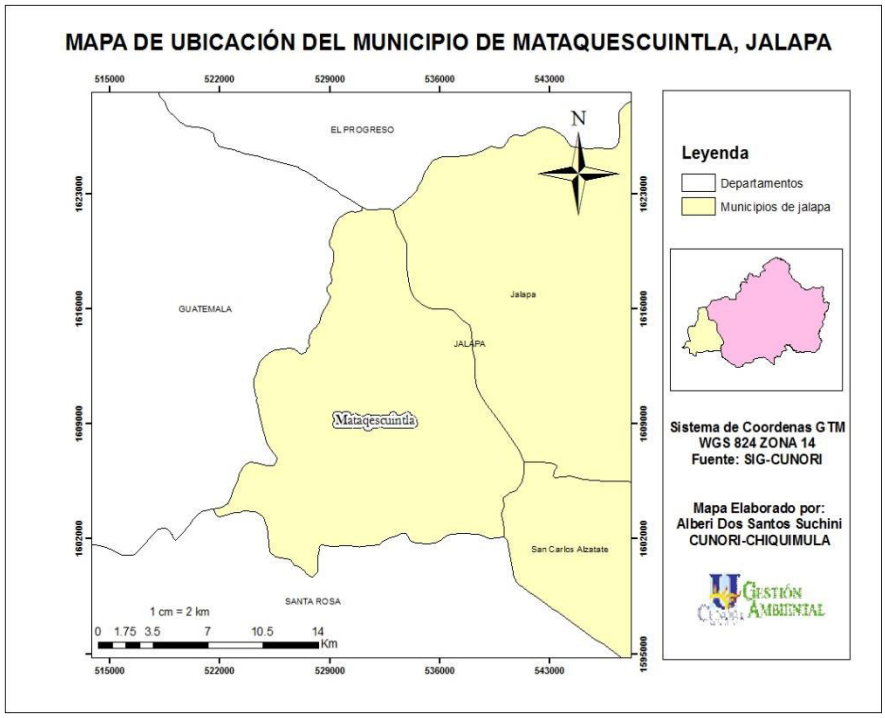
3.1.2 Ubicación Geográfica

Mataquescuintla, se constituye en uno de los 7 municipios del departamento de Jalapa, la cabecera municipal se encuentra en una distancia de 143 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala y a 41 kilómetros de la cabecera departamental de Jalapa.

Su localización especifica esta entre los paralelos 14´ 07´ - 14´ 40´ al Norte del Ecuador y de los meridianos 90´ 07´ - 90´ 17´ al oeste de Greenwhich. Las coordenadas geográficas en las que se encuentra el municipio es a los 14´31´30´ de latitud norte y a los 90´11´18´ de longitud oeste.

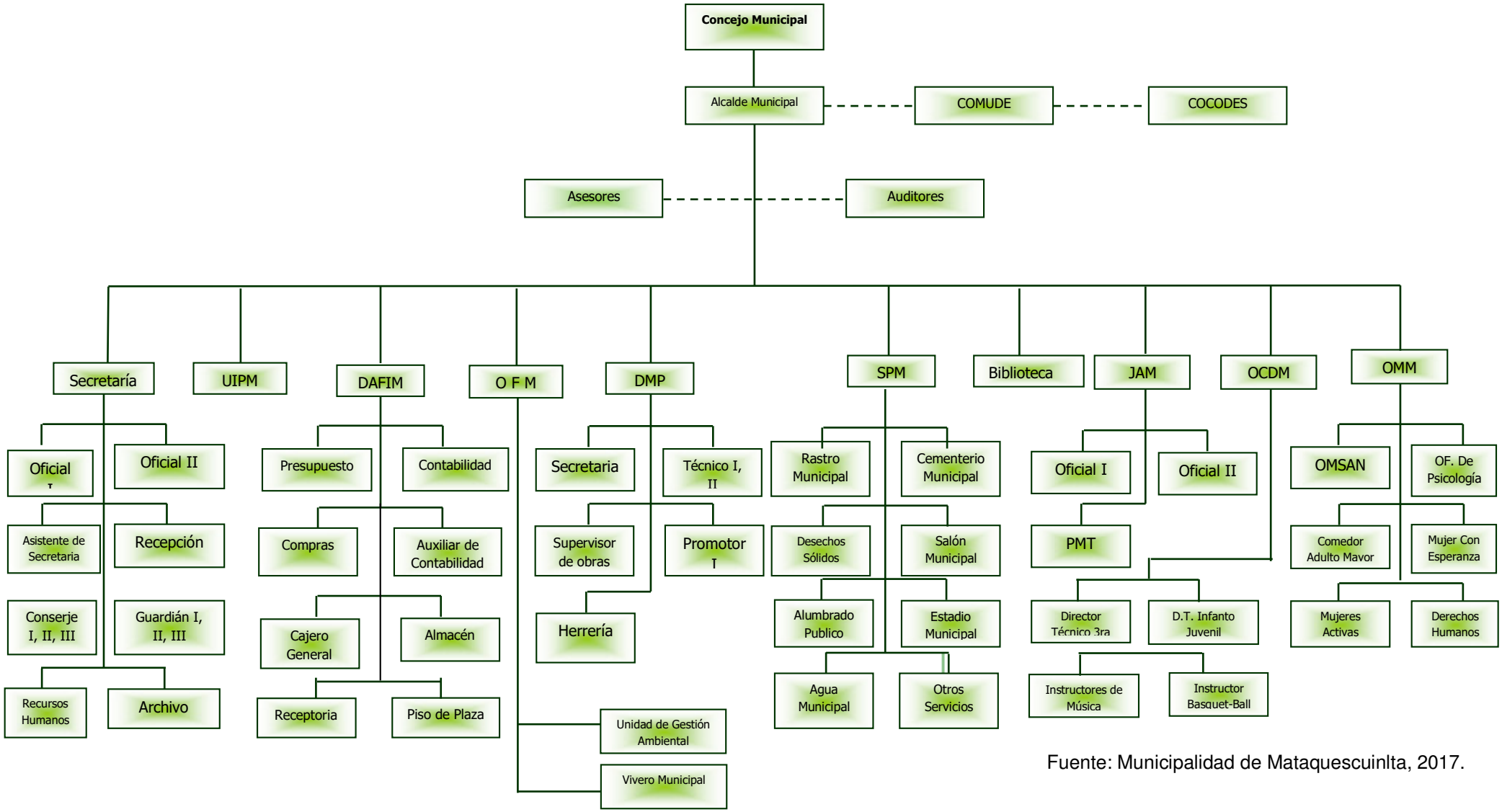
Geográficamente, limita al norte con Jalapa, (Jalapa) y Palencia (Guatemala); al este con San Carlos Alzatate (Jalapa) y San Rafael Las Flores (Santa Rosa); al sur con Santa Rosa de Lima, Nueva Santa Rosa, Casillas y San Rafael Las Flores (Santa Rosa); y al oeste con Santa Rosa de Lima (Santa Rosa) y San José Pinula (Guatemala). (Instituto Geográfico Nacional, 2000).

Figura 1. Ubicación geográfica. Mataquescuintla, Jalapa 2017.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.1.3 Estructura administrativa



Fuente: Municipalidad de Mataquescuinlta, 2017.

En la Municipalidad existen oficinas que se encargan de velar por el manejo ambiental del municipio, siendo principalmente la dirección departamental de planificación, la oficina forestal, la unidad de gestión ambiental local, comité nacional de alfabetización y la oficina de servicios públicos.

La DMP la integran 6 personas, siendo 2 de ellas profesionales del área de arquitectura y el resto únicamente con grado bachiller en ciencias y letras. La oficina forestal la conforman 2 personas, siendo una bachiller agroforestal y un ingeniero agrónomo. La UGAM la conforma 1 persona con profesión de técnico en producción agrícola. La oficina de CONALFA la conforman 4 personas, siendo 2 maestras de pre-primaria, un licenciado en pedagogía y un perito contador. La oficina de servicios públicos la conforman 4 personas siendo una de ellas Lcda. Abogada y notaria, una Lcda. En pedagogía, un perito contador y otro únicamente con grado primaria.

3.1.4 Planificación

La Municipalidad de Mataquescuintla cuenta con un plan estratégico elaborado para el período del 2011 al 2025 en el cual se define una serie de políticas con sus objetivos estratégicos y ejes de desarrollo con sus respectivas líneas de acción que orientan a la planificación del desarrollo municipal. Basado en lo anterior se utilizan los planes operativos anuales (POA'S) para que la planificación a corto plazo contribuya a generar los resultados esperados en el plan estratégico.

a. Políticas y objetivos estratégicos

- ✓ **Política de bienestar y salud**

Objetivo estratégico: Contribuir al desarrollo y bienestar de salud y condiciones de vida a la población mediante la realización de proyectos, actividades y la obtención de personal idóneo.

- ✓ **Política de desarrollo integral municipal**

Objetivo estratégico: Realizar mejoras a la red vial del casco urbano y área rural proporcionándole a los mismos el mantenimiento, apertura de brechas y ampliación de caminos, construcción de puentes, reparación de puentes y pavimentos.

Brindarle a la municipalidad guardianía, personal capacitado, equipo adecuado, infraestructura física de los edificios municipales, atención psicológica a la ciudadanía con el fin de prestarles el mejor de los servicios a la población y una atención adecuada para la mujer y protección a la niñez.

Proporcionarle al casco urbano y área rural proyectos actividad de alumbrado público, materiales de construcción y otros insumos que permitan fortalecer el desarrollo integral del municipio.

- ✓ **Desarrollo sociocultural y seguridad**

Objetivo estratégico: Contratar personal técnico idóneo con el fin de bríndale a la población en general las mejores instrucciones y aprendizaje en las diferentes disciplinas deportivas con canchas polideportivas para la práctica, maestros de cultura y así también creación de parques deportivos de recreación infantil.

Proveer y fortalecer la educación mediante la cobertura educativa, subsidios, mejoras y apoyo a los establecimientos educativos del municipio.

Proporcionar la seguridad vial a los habitantes del municipio a través de la policía municipal de tránsito y solventar situaciones a través del juzgado de asuntos municipales.

b. Plan operativo anual –POA-

El plan operativo anual de la municipalidad de Mataquescuintla se rige en una serie de actividades y proyectos para lograr resultados considerables en educación,

salud, movilidad urbana y rural, desarrollo económico local, seguridad preventiva, y protección social, en las que intervinieron varios ministerios como el Ministerio de Educación –MINEDUC-, Ministerio de Salúd Pública y Asistencia Social –MSPAS-, Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda de Guatemala –MICIVIC- y el Ministerio del Gobierno de Guatemala –MINGOB-, las cuales se describirán brevemente.

- ✓ **Educación**

- Ampliación de escuelas de preprimaria en Canton Barrios, Caserio las Ilusiones, Caserío el Duraznito y Caserio Las Tunas.
- Rehabilitación de centros educativos.
- Subsidios a maestros municipales
- Capacitaciones a maestros sobre cultura y enseñanza
- Becas escolares para niños y adolescentes del área urbana y rural.

- ✓ **Salud**

- Disminuir la desnutrición crónica a través del mejoramiento de sistemas de agua potable en caserio Las Ilusiones, caserio El Zarzal, aldea Sansupo, caserio Campo Nuevo y el saneamiento del servicio de agua potable en el casco urbano del municipio y en el área rural.
- Disminuir la desnutrición crónica a través de la ampliación de sistemas de alcantarillado en Cantón Barrios, barrio El Cielito, Monasterio Canton Calvario, restauración de sistemas de alcantarillado.
- Implementar el servicio de recolección de basura a 1152 familias del área rural.
- Disminuir la mortalidad de la niñez a través del mejoramiento de caminos y puentes que son necesarios para que las personas lleven a sus niños a los centros de salud más cercanos.

- ✓ **Movilidad urbana**

- Mejoramiento de calles defectuosas en el casco urbano del municipio**.**

- ✓ **Desarrollo económico local**

- Dotación de la oficina municipal de la mujer
- Construcción de centro de capacitación para el trabajo en Cantón Barrios y construcción de un mercado municipal.

- ✓ **Seguridad preventiva y delito**

- Se piensa disminuir la tasa de delitos contra el patrimonio a través de la conservación del alumbrado público y dotación y seguridad a guardianía de los edificios municipales.

- ✓ **Protección social**

- A través de programas de prevención y protección a la niñez, adolescencia y juventud.

c. Ejes de desarrollo

Para elaborar una propuesta estratégica de desarrollo a largo plazo para el municipio de Mataquescuintla, se priorizaron problemáticas y potencialidades analizando las relaciones que pudieran existir entre ellas, lo que nos permite evidenciar líneas de acción estratégicas que se plantean como los ejes de desarrollo óptimos.

En Mataquescuintla se han identificado tres ejes de desarrollo que harán posible alcanzar el modelo de desarrollo territorial futuro que aspiran todos los coliseños.

- ✓ **Eje de desarrollo social con equidad**

Para lograr el acceso universal a la salud, la alimentación y la educación se distribuirán de manera equitativa los servicios públicos, estableciendo en cada micro-región un servicio de salud para la atención preventiva y educación en salud y nutrición, fortaleciendo el centro de atención permanente con la construcción de la sala de maternidad y la contratación de personal para la atención de la madre y el neonato, así como la construcción de centros de convergencia y puestos de salud. Asimismo se construirán aulas en comunidades postergadas y se construirán INEB. En la cabecera municipal se construirá, equipará y habilitará un centro de capacitación técnica para jóvenes y mujeres, para eliminar las desigualdades en oportunidades entre hombres y mujeres

- ✓ **Eje de desarrollo ambiental sustentable**

El municipio de Mataquescuintla incorporará en sus políticas y programas los principios del desarrollo sostenible, con el fin de conservar el ambiente y ampliar la cobertura boscosa. La municipalidad fortalecerá por medio de su Oficina Forestal Municipal un programa de manejo sustentable de bosques y áreas naturales, especialmente en las zonas de recarga hídrica y en aldea Monte Verde, Sampaquisoy, San José La Sierra y San Antonio Samororo, con lo que se contribuirá a alcanzar la meta de protección y la recuperación de las zonas naturales y la biodiversidad. Se construirá la planta de tratamiento de aguas residuales en el casco urbano con lo cual se disminuirá la contaminación del río. La municipalidad impulsará un plan de prevención y manejo seguro de los desechos sólidos en el municipio, con lo cual se eliminarán los basureros clandestinos en la zona periurbana y contribuirá en lograr un ambiente sano para las futuras generaciones.

- ✓ **Eje de Desarrollo económico local**

El desarrollo económico local es un proceso que estimula el crecimiento económico mediante el aprovechamiento eficiente de los recursos endógenos de una determinada zona, creando empleo y mejorando la calidad de vida. En

Mataquescuintla se inyectarán los motores de desarrollo del municipio, capacitando en el centro de formación agropecuaria, lo que permitirá las buenas prácticas de producción, procesamiento y comercialización de café y el encadenamiento productivo.

d. Visión

Ser un municipio con mejores índices de calidad de vida, que ofrezca servicios, seguridad e infraestructura municipal moderna y de primer orden.

e. Misión

Proporcionar programas que conlleven desarrollo integral del municipio y brindar servicios públicos con calidad y eficiencia.

f. Principios y valores

- ✓ **Transparencia**

La Municipalidad realiza su gestión haciendo uso racional y transparente de los recursos financieros, para realizar la ejecución de obras, programas de beneficio social y dotación de servicios públicos.

- ✓ **Cortesía**

La municipalidad reglamenta mediante normas las relaciones sociales de cualquier comunidad, determinando comportamientos adecuados (cortés) y sancionando los inadecuados o disruptivos (descortés).

- ✓ **Honestidad**

Los funcionarios y personal de la Municipalidad de Mataquescuintla realizan sus acciones con honestidad y coherencia, generando legitimidad y confianza en los vecinos del municipio.

3.2 CARACTERIZACIÓN SOCIECONÓMICA

3.2.1 Área de influencia

a. Extensión Territorial

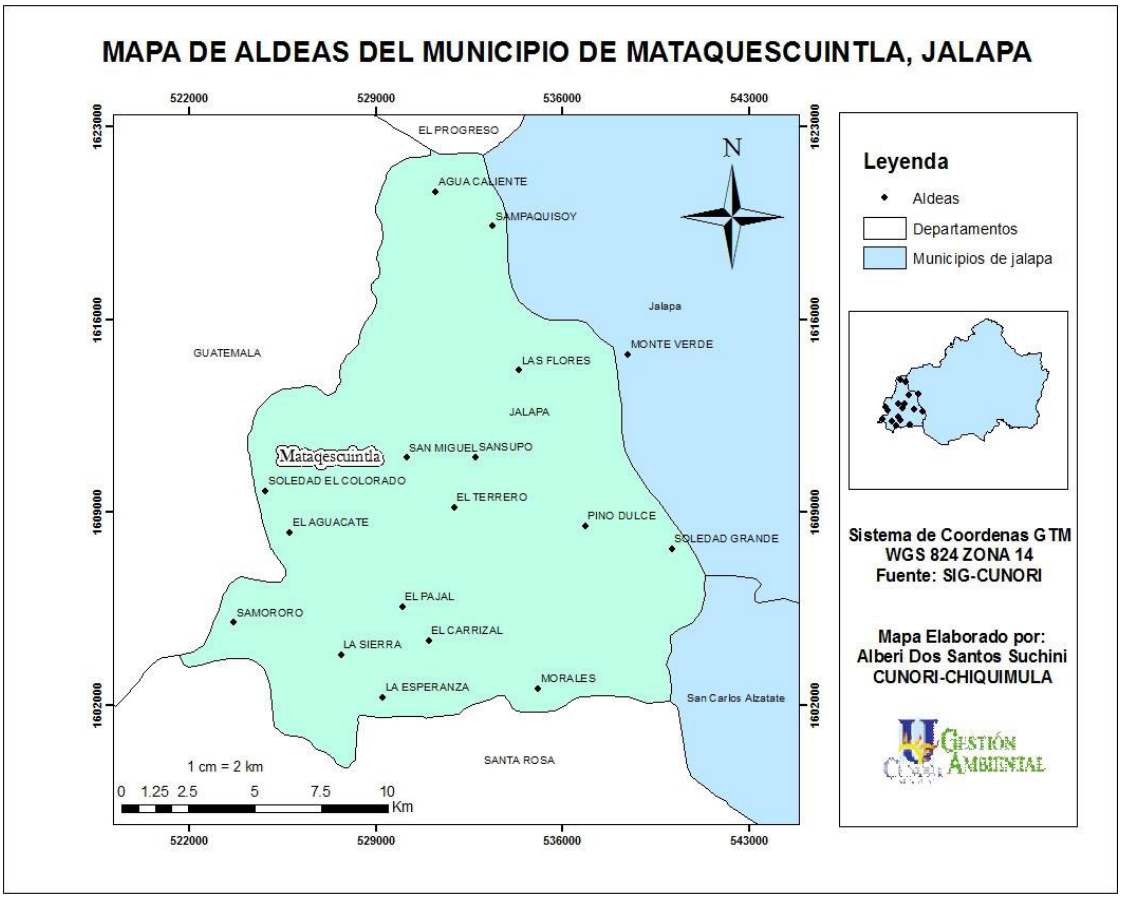
Según el IGN 2002 el municipio tiene una extensión territorial de 287 km^2, mientras que el Instituto Nacional de estadística le atribuye una extensión de 238 km^2 de acuerdo a los datos de INE el municipio abarcaría el 11.7% del área total del departamento de Jalapa. (INE, 2002).

b. División político-administrativo y micro-regionalización

Según el censo poblacional del INE de 2002, el municipio de Mataquescuintla cuenta con 70 lugares poblados, distribuidos en: una villa en el área urbana y a nivel rural con 17 aldeas, 39 caseríos, 4 parajes, 8 fincas y 2 otras categoría de poblado. (Monografía de Mataquescuintla, 2010)

Según acuerdo municipal de 2010, que actualiza las categorías de los lugares poblados del municipio, Mataquescuintla cuenta con 119 lugares poblados, distribuidos en: área urbana, dividida en 3 cantones y su área rural con 19 aldeas, 67 caseríos, 9 parajes y 21 fincas.

Figura 2. Ubicación de aldeas del municipio de Mataquescuintla.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Cuadro 1. Centros poblados del municipio de Mataquescuintla

Municipio	No.	Aldeas	Caserios
Mataquescuintla	1	Morales	Rio Dorado, San Cristobal
	2	El Carrizal	Usheges
	3	El Pajal	La Joya
	4	San Jose La Sierra	Joyas del Cedro , El Manzano, Samurra
	5	La Esperanza	Cerro Pelón
	6	Samororo	El Alto
	7	El Aguacate	
	8	Soledad Colorado	
	9	El Terrero	Las Mercedes, El Duraznito
	10	San Miguel	
	11	Joya del Mora	
	12	Sansupo	Cuesta Grande, Tenosco, San Francisco, El Zarzal, La Esperanza.
	13	San Antonio Las Flores	Joya Galana, La Brea, Las Moritas, Los Llanitos, Agua Tibia, Los Islaques, Guachipilin, Los Cedros, Los Magueyes, San Isidro, Los Arcos, Los Lavaderos.
	14	Sampaquisoy	Tunas, Bañadero, Los Revolorio, Cerro Alto, Los Catalanes, El Morrito
	15	Agua Caliente	
	16	Monte Verde	Pueblo Viejo, Las Ilusiones
	17	Las Brisas	Ixpacagua
	18	Pino Dulce	
	19	Soledad Grande	El Refugio, Los Guisquilares

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Desarrollo del municipio, 2011-2025.

3.2.2 Población general (género y edad)

a. Edad

En el cuadro siguiente se muestra el total de la población de acuerdo a la edad según censos realizados por el Instituto Nacional De Estadística –INE-. Así mismo se realizó una proyección para el año 2016 con un índice de crecimiento poblacional de 2.4% al año.

Cuadro 2. Población total por edad

Rangos de edad	Censo 2002	%	Proyecciones 2016	%
0 - 14 años	14,921	45	20,796	44
15 – 64	16,408	50	22,333	51
65 y (+)	1,531	5	2,133	5
Total	**32,860**	**100**	**45,262**	**100**

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional De Estadística -INE-.

b. Por género

En el cuadro siguiente se muestra el total de la población de acuerdo a género según censos realizados por el Instituto Nacional De Estadística –INE-.

Cuadro 3. Total de población por género.

Género	Censo 2002	%	Proyecciones 2016	%
Masculino	16,482	50	23,523	50
Femenino	16,378	50	23,323	50
Total	**32,860**	**100**	**45,262**	**100**

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional De Estadística -INE-.

Se observa que para el año 2002, el porcentaje de la población de hombres y mujeres se concentra en rubros por igual. Sin embargo, las proyecciones para el año 2016 existe un incremento en los porcentajes de mujeres, quienes representan una parte importante dentro de la fuerza de trabajo.

3.2.3 Índice de Desarrollo Humano-IDH-

El índice de desarrollo humano (IDH) se basa en tres dimesiones, las cuales son: disfrutar de una vida larga y saludable, acceso a la educación y nivel de vida digno.

El municipio de Mataquescuintla tiene un IDH de 0.598 lo que lo ubica en una categoria media de desarrollo, así tambien, tiene altos índices de salud (0.723) y bajos índices de educación (0.534) e ingresos (0.538) a nivel departamental. (PNUD, 2005).

a. Pobreza y pobreza extrema

En el municipio de Mataquescuintla, la tasa oficial de pobreza general es de 75.45%, y la tasa de pobreza extrema es de 30.5%, (SEGEPLAN, 2006), con relación al ODM, la meta municipal para el 2015 es de 7.0 con una brecha de -23.5 (SEGEPLAN, 2010)

La tasa de pobreza es mayor en la población indígena y rural, por su bajo nivel de escolaridad y su situación agraria, que no le permite tener acceso a tierras productivas. Muchos jóvenes migran cada año a EEUU, por la falta de oportunidades laborales en este municipio y contribuyen por medio de remesas familiares a la economía de sus familias.

b. Calidad de vida

El índice de calidad de vida, ubica Mataquescuintla en el número 193 de 332 municipios del listado nacional, con un nivel de vida media. (SEGEPLAN, 2008),

El cuadro No.4 muestra la distribución de necesidades básicas insatisfechas (NBI), por MR en relación a las 98 MR del departamento de Jalapa. En verde se identifican las 6 MR con mejor desarrollo, en amarillo hasta 7 MR, con desarrollo regular y en naranja hasta 3 MR con deficiencia de necesidades básicas, observándose que la

región noreste es la que menor desempeño presenta (Joya del Mora, Sampaquisoy y Terrero). (Plan de desarrollo municipal de Mataquescuintla 2011-2025).

Cuadro No 4. Necesidades básicas insatisfechas Mataquescuintla, Jalapa.

MICRORREGION	POB INE 2002	COCODE	ALDEA	CASERIO	FINCA	PARAJE	CAT.URBANA	Necesidades Basicas Insatisfechas				
								Mujeres Alfabetas	Situacion de Vivienda	Saneamiento	Desnutricion Cronica	NBI
80. CASCO URBANO MATAQ.	8,544	4	0	2	3	0	4	71%	24%	80%	30%	11
81. EL PAJAL	1356	3	1	4	0	0	0	63%	49%	71%	29%	28
82. SOLEDAD GRANDE	1938	3	3	5	6	1	0	59%	69%	76%	49%	43
83. SANSUPO	1906	2	2	3	0	0	0	71%	48%	78%	49%	23
84. SAN MIGUEL	1319	2	1	3	0	0	0	64%	39%	56%	31%	29
85. JOYA DEL MORA	1070	3	1	6	1	2	0	57%	70%	29%	31%	61
86. LA SIERRA	1,871	2	1	2	0	0	0	72%	45%	84%	39%	19
87. SAMORORO	926	2	1	4	1	0	0	76%	42%	94%	26%	6
88. LAS FLORES	3,269	7	1	8	0	1	0	66%	47%	74%	31%	24
89. SAMPAQUISOY	2,579	3	2	3	0	3	0	61%	58%	53%	50%	56
90. MORALES	1265	2	1	3	2	0	0	57%	46%	78%	25%	25
91. LOS MAGUEYES	1935	5	1	9	0	1	0	61%	48%	59%	38%	41
92. EL TERRERO	1384	4	1	4	2	0	0	53%	57%	64%	45%	54
93. EL CARRIZAL	1181	2	1	4	0	0	0	71%	26%	84%	24%	8
94. EL ESCOBAL	1062	1	0	6	1	0	0	56%	49%	68%	40%	45
95. EL AGUACATE	1157	2	2	1	0	1	0	59%	63%	54%	29%	47
POBLACION DISPERSA	98	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
G. MUNI MATAQUESCUINTLA	32,860	47	19	67	21	9	4	65%	44%	75%	35%	

Fuente: Cooperativa El Recuerdo, Planificación Territorial, 2010

c. Analfabetismo

De acuerdo a la información de CONALFA en el 2010, se reportó un 22.8% de analfabetismo entre hombres y un 20.8% entre mujeres. (CONALFA, 2010)

d. Nivel de escolaridad

El cuadro No. 5 muestra que en el municipio el 34% de la población censada, mayor de 7 años, jamás había ido a la escuela, un 39.9% tiene acceso a ciclo pre-primaria, un 25% tiene acceso a primaria, un 29.7% a ciclo básico y un 15.8% a diversificado y solo el 0.5% tiene acceso a la educación superior, siendo la mayor desventaja que tiene el municipio para alcanzar bienestar y desarrollo. Sin Embargo, el nivel de escolaridad más alto del municipio lo conforma el ciclo de primaria con un 93.4%.

Cuadro no. 5 Nivel de escolaridad.

Población de 7 años y más edad	Nivel de Escolaridad							
	Ninguno	Pre-primaria	Primaria 1-3 Grado	Primaria 4-6 grado	Básico 1-3 grado	Diversificado 4-7 grado	Superior	TOTAL
25,477	34%	39.9%	93.4%	25%	29.7%	15.8%	0.5%	66%

Fuente: MINEDUC, 2009.

3.2.4 Fuentes de trabajo

a. Población económicamente activa (PEA)

El 39% de la población mayor a 7 años en el municipio es económicamente activa, el 42% de esta población se identifica como trabajadores no calificados. (INE, 2002).

El 70% de la PEA, trabaja en agricultura, produciendo café, el 5% trabaja en la industria, 10% en la construcción, 15% en el comercio.

El 86% de la PEA está conformado por hombres y 14% por mujeres, la relación empleo/población es de 36.85%, con una proporción de la PEA que trabaja por cuenta propia de 54.84%.

Cabe recalcar que la falta de empleo y malas condiciones laborales se manifiestan sobre todo en las áreas rurales, obligando a gran parte de los agricultores a migrar a fincas cafetaleras, o al Petén para sustentar a sus familias, debido a la falta de tierras para producir a causa de la distribución desigual de la misma. En el casco urbano la migración se da más entre jóvenes con educación básica y diversificada que no encuentran trabajo en el sector sectorial o de servicios. (Plan de desarrollo del municipio de Mataquescuintla, 2011-2025).

b. Producción cafetalera

El clima del municipio permite la producción del café el cual es exportado, lo que genera fuentes de empleo y mueve la economía local.

3.2.5 Infraestructura y servicios

a. Servicios públicos

- ✓ **Salud**

El distrito municipal de salud de Mataquescuintla informa en su memoria de labores de 2008, que el 68% de la población (24,468 habitantes) fue cubierto por servicios institucionales del MSPAS y 30% de la población (10,896 habitantes) por la prestadora de servicios de salud (PSS) proyecto Cactus, en el marco del programa de extensión de cobertura, no habiendo comunidades sin acceso a servicios de salud. (Ver Anexo 1).

Mataquescuintla cuenta con:

- Un centro de salud tipo A en el casco urbano, con categoría funcional de centro de atención permanente (CAP) con atención las 24 horas del día, los siete días de la semana desde 2009. o 4 puestos de salud fortalecidos en aldeas Soledad Grande, San Miguel, La Sierra Y Las Flores.

- 1 puesto de salud con apoyo municipal en Sampaquisoy.o 6 Centros de convergencia con atención permanente en Aldeas El Desmonte, Pajal, Aguacate, El Escobal, Joya del Mora y Los Magueyes, administrados por proyecto Cactus en el marco del Programa de Extensión de Cobertura.

- 11 farmacias y 9 clínicas médicas particulares, siendo ampla la oferta de servicios de salud en el municipio, en comparación con otros municipios del departamento.

- ✓ **Infraestructura de salud**

Ha habido en los últimos años una mejora sustancial de la infraestructura en salud, con la ampliación del nuevo centro de atención permanente, por lo cual existen condiciones favorables para prestar el servicio, (SEGEPLAN, 2009), sin embargo, es necesario darle mantenimiento oportuno a los edificios, aunque el centro de salud cuenta con una ambulancia no equipada, los Centros de Convergencia en Aldeas El Desmonte, Pajal, Aguacate y Joya del Mora no cuenta con infraestructura para brindar condiciones mínimas de atención.

- ✓ **Servicios nutricionales**

Se encuentra organizada la Comisión Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional (COMUSAN), la cual está integrada por los presidentes de los COCODES y presidida por el Alcalde Municipal. Se tiene el programa de bolsas solidarias del MAGA.

- ✓ **Educación**

Durante los últimos diez años se han incrementado los servicios educativos, sobre todo del ciclo primario y pre-primario, de manera que hay establecimientos educativos en casi todas las comunidades del municipio, salvo las que no tienen suficiente población para abrir una escuela. A nivel básico, han incrementado el número de establecimientos públicos, sobre todo por medio de programas de Telesecundaria.

La apertura de los institutos nacionales de educación básica (INEB) y diversificado (INED).Sin embargo, la oferta de carreras de diversificado del sector público es limitada, en el sector privado se observa una oferta ampliada de educación. (Ver Anexo 2).

- ✓ **Infraestructura educativa**

La agenda educativa 2009 de Mataquescuintla, indica deficiencias en la infraestructura escolar, casi todas las escuelas necesitan equipamiento, remozamiento del edificio o mejora de sanitarios, además se requiere la construcción de aulas en todas las microrregiones.

- ✓ **Formación técnica y educación extraescolar**

Periódicamente se organizan cursos con INTECAP en el municipio, además el MINEDUC está promoviendo becas para la educación extraescolar específicamente en las áreas rurales, pero no suple las necesidades educativas.

- ✓ **Educación superior**

En el municipio en el año 2010 la Universidad de San Carlos de Guatemala a través del Centro Universitario de Sur Oriente, Jalapa, apertura la carrera de Profesorado en Enseñanza Media y licenciatura en Administración Educativa plan fin de semana, contando con una población estudiantil de 115 alumnos.

b. Servicios básicos

- ✓ **Servicio de Agua**

En el municipio de Mataquescuintla, 1,310 hogares (21.3%) no cuentan con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable (INE, 2002). Tomando en cuenta que el ODM nacional es lograr que el 82% de hogares tengan acceso a agua potable en 2015. En el taller sobre medio ambiente se detectó que la MR más deficiente es La Sierra además se ha constatado que no se aplica el cloro de forma sistemática en muchas comunidades, por lo cual el agua está contaminada, al no recibir el tratamiento adecuado para el consumo.

- ✓ **Servicios Sanitarios**

En el municipio de Mataquescuintla, aproximadamente el 25% de hogares no cuentan con ningún tipo de servicio sanitario y tan sólo el 19.9% tiene acceso a servicio de saneamiento mejorados (conectados a una red de drenajes, a una fosa séptica o con excusado lavable), además el casco urbano cuenta con servicio de drenajes, siendo descargadas las aguas servidas sin ningún tratamiento a los ríos que pasan por la periferia del municipio. (INE, 2002)

Para contribuir a alcanzar la meta en materia de saneamiento básico aún hay un déficit de 2227 servicios por instalar en los próximos 5 años, siendo las microrregiones más deficientes de servicios sanitarios son El Terrero, El Aguacate y Sampaquisoy.

- ✓ **Recolección de desechos sólidos**

La municipalidad no cuenta con su servicio de extracción de basura a nivel domiciliar, el servicio es privado, un camión recolector extrae los desechos y los conduce al basurero municipal, donde son quemados, en las comunidades rurales no se cuenta con servicios de recolección.

El 49% de la población manifiesta que tira la basura en cualquier lugar (INE 2002) por lo cual se requiere de programas educativos para prevenirla y manejarla de manera apropiada.

- ✓ **Rastro municipal**

Se cuenta con un rastro municipal en el casco urbano del municipio, el cual no llena las condiciones de salubridad, pues no hay una persona encargada de la administración, operación y mantenimiento del lugar, siendo los mismos usuarios, los encargados de la limpieza y los desechos son desembocados al río que pasa cerca del lugar.

- ✓ **Energía eléctrica**

El último censo, indica que el 74% de hogares del municipio contaban con el servicio eléctrico, la empresa ENERGUATE es quien distribuye la red eléctrica en el municipio. (INE, 2002).

c. Otros servicios

El Municipio tiene otros servicios: bancos del sistema nacional, hoteles y gasolineras. El sistema de televisión por cable lo presta la empresa denominada CASMA, también existen otros servicios privados como sanatorios, clínicas médicas, variedad de comercios y restaurantes.

Los servicios prestados son de mucha importancia ya que permite a la población tener acceso a más oportunidades, satisfacer las necesidades y a la vez se crean nuevos empleos, lo que conlleva al desarrollo del Municipio.

Así también, servicios profesionales como: Arquitectura, Abogacía y Notariado, Contaduría Pública y Auditoria, cuya importancia es relevante, ya que con ello se ayuda a la población al evitar que tengan que viajar a la Cabecera Municipal, para realizar las gestiones correspondientes.

El Municipio cuenta con dos empresas que proporcionan el servicio de transporte extraurbano, cuyos destinos principales son la cabecera departamental (Jalapa) así como la ciudad capital. También se proporciona el servicio de transporte desde la villa hacia varias aldeas: San Miguel, Samororo, San José la Sierra, El Pajal y La Esperanza.

3.3 DESCRIPCIÓN DE AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO

3.3.1 Aspectos geológicos regionales

Mataquescuintla descansa sobre una estructura geológica de formaciones de rocas ígneas de la era terciaria cretácicas y cuaternarias. Son rocas intrusivas (granito, granodiorita, rocas plutónicas relacionadas y rocas priroclásticas) en su mayoría de principios del cuaternario y finales del terciario.

La localización de las formaciones terciarias y cuaternarias dentro del municipio se calculan en un 9% de la superficie total, respectivamente, las primeras se hayan al sur este del municipio aproximadamente bajo la jurisdicción de la aldea Samororo; las segundas comprenden casi todo el resto del área estudiada. (Monografía de Mataquescuintla, 2012)

3.3.2 Suelos

Los suelos de Mataquescuintla se asientan sobre materiales volcánicos, en un 94% y sobre clases misceláneas en un 6%, la cabecera Municipal está sobre suelos misceláneos. (Monografía de Mataquescuintla, 2012)

Las características más sobresalientes de los suelos del municipio son:

- Suelos profundos sobre materiales de color claro, en elevaciones altas y medianas, en un 6.3% de la superficie total del municipio.
- Suelos profundos sobre materiales claros y misceláneos en 93.7% de la misma superficie.
- El relieve que poseen está entre quebrado y escarpado con drenajes que varían de regular a bueno.
- El suelo superficial es de color oscuro en su mayoría, franco limoso o arcilloso pedregoso, con espesor de 15 a 20 cm. Sub-suelo café claro,

fríable, plástico en su consistencia, textura franco arcilloso con espesor de 15 a 75 cm.

- Posee un declive entre 25 a 60% promedio con drenajes que varían de moderados a rápidos, capacidad de humedad alta, con pocas capas limitantes a las rices, muy altas tendencias a la erosión, fertilidad natural regular y que presenta problemas para su manejo.

3.3.3 Clima

Posee un clima frío, su temperatura en promedio es de 18.4 grados centígrados mínima y de 28 grados centígrados máxima. En los meses de marzo y abril se intensifica el calor, principalmente en las aldeas de Agua Caliente, Sampaquisoy y Morales. En los meses de enero, junio y julio predomina el frío, las aldeas más afectadas son: Soledad Grande, Soledad Colorado, El Aguacate y Pino Dulce. La humedad relativa anual es del 75% en los meses de marzo y abril baja a 71% y en el mes de septiembre alcanza la máxima de 84%. La precipitación pluvial anual alcanza 1,396 7mm. Como máxima (Octubre) dentro de un límite de 118 días de lluvia. (Monografía de Mataquescuintla, 2012)

3.3.4 Hidrología

"El Municipio posee una hidrografía determinada por numerosas corrientes superficiales, manantiales, que forman dos vertientes definidas que desembocan en las cuencas del Motagua en el Océano Atlántico al norte y en el Océano Pacífico al sur. Tiene como frontera continental las estribaciones montañosas denominadas: el Aguacate, Bellotal, Sanjomo, La Sierra, Pino Dulce, Cerro Santiago y Soledad Grande."

La Vertiente del área norte recibe la corriente de los ríos: la Sierra, Ixtimpaj, los Vados, Río Plátanos, Colorado, Danta, Morito, San Juan, Tenosco, Uxena, Sumuy, Poza Verde, Arizapa, Ixpacagua; la vertiente sur es alimentada por los ríos:

Tepeltapa, Morita, las Quebradas, El Retiro, Suyatal, Cuchilla de los Fierros, las Minas, Piedra de Afilar, Llano Grande y Matapalo. Entre las corrientes térmicas medicinales tenemos Poza Agua Caliente, Sampaquisoy y la Quebrada de la Sierra Morales; la Laguneta Escondida es la única dentro del Municipio, se encuentra ubicada en la finca La Concepción, caserío San Granada. (Monografía de Mataquescuintla, 2012). (Ver Anexo 3.)

3.3.5 Calidad del agua

La calidad del agua del municipio es mala debido a la falta de plantas de tratamiento, deficiencia en el manejo de los desechos sólidos, falta de servicios sanitarios, vertimiento de aguas mieles en los cauces de los ríos y por el uso inadecuado de agroquímicos, lo que directamente afecta a las fuentes de agua.

3.3.6 Vulnerabilidad a desastres

Mataquescuintla tiene alta vulnerabilidad ambiental, por el mal manejo de sus recursos hídricos y ecosistemas prioritarios, así como por la intensidad de uso del suelo, también se manifiesta alta vulnerabilidad cultural-ideológico en cuanto a percepción sobre los desastres y actitud frente a la ocurrencia de un desastre, político institucional, por la poca voluntad política para la asignación de fondos y poca participación institucional local.

La falta de planes de manejo y la ausencia de protección de cuencas y bosques ha hecho que el municipio sea muy susceptible a efectos de sequía, reduciendo la cosecha de granos básicos y afectando a la dieta familiar.

La degradación ambiental ha tenido como resultado que la población y los ecosistemas están cada vez más expuestos al efecto devastador de deslizamientos e inundaciones, producto de las alteraciones del clima local, y del cambio climático global en todo el municipio.

Al relacionar las amenazas y la vulnerabilidad en el municipio, podemos catalogar Mataquescuintla como municipio de muy alto riesgo, por lo cual es necesario fortalecer los programas de gestión de riesgo. (PDM, 2011-2025).

a. Organización para el riesgo

En el municipio de Mataquescuintla está organizada la Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres (COMRED), siendo integrada por todos los presidentes de los COCODES y coordinada por la Secretaria Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (SE-CONRED), los servicios de salud también han organizado comités de emergencia que podrían colaborar en caso de un desastre, habiendo en general una respuesta rápida en caso de desastres naturales.

En el municipio se cuenta con telefonía móvil, lo que hace fluida la comunicación con los COCODE en el momento de una emergencia, además, los hogares cuentan con radio y televisión con repetidoras nacionales, lo que permite trasladarles información de las autoridades de reducción de desastres. (PDM, 2011-2025).

3.3.7 Amenazas naturales

Mataquescuintla se encuentra en un nivel crítico de amenazas y es considerado un municipio con alto riesgo (SEGEPLAN, 2009) siendo las microrregiones con más amenazas casco urbano Mataquescuintla, Sampaquisoy y San Miguel.

Las amenazas más importantes son los incendios forestales, sobre todo en las microrregiones de Sampaquisoy, Morales y El Aguacate. Los derrumbes y deslizamientos son amenazas que afectan a en todo el municipio, por estar ubicadas sus comunidades en áreas montañosas, además se observa agotamiento de fuentes de agua y los efectos de la sequía en el casco urbano y Sampaquisoy, lo cual se debe a la tala de bosques y los incendios forestales, haciendo que cada vez más, el manto freático se encuentre más profundo.

La contaminación ambiental es una amenaza en el casco urbano por la falta de planta de tratamiento de aguas residuales y la deficiencia en la prevención y manejo de desechos sólido y la contaminación de los recursos hídricos en las comunidades rurales se debe a la falta de servicios sanitarios y el uso inadecuado de agroquímicos, contaminando directamente las fuentes de agua; con el paso de tormentas tropicales como Ágatha, se producen temporales y crecida de ríos e inundaciones, con la consecuencia de daños en viviendas y en la infraestructura vial y educativa del municipio. (PDM, 2011-2025)

3.3.8 Flora

Igual que todos los departamentos y municipios, Mataquescuintla, hace muchos años, era dotada de una vasta, variada y útil flora, así como de una envidiable y fascinante fauna. Pero que con el transcurso de los años, la necesidad que pronto se convirtió en inconciencia y ambición de sus pobladores; todo ello se fue convirtiendo en recuerdo.

Conforme el paso del tiempo los bosques y variados animales han ido desapareciendo, debido a la falta de preservación de todos los micro ecosistemas que existen en la zonas, esto nos refiere a la perdida de forma precipitada por la búsqueda de aumentar la economía. (Diagnostico equipo EPSUM, 2016).

a. Vegetación natural

Se divide en tres zonas: Bosques húmedos y montañosos con un 59%, subtropical o muy húmedo en un 34.80 % y subtropical húmedo con 6.20%.Sus especies dominantes son las maderas de construcción: Pino, pino blanco, pino dulce, encinas, ciprés, robles, y cedro, caoba y pinabete en menor escala.

Los recursos madereros, desde hace muchos años, han sido una buena fuente de ingresos para la economía del municipio. Pero en los últimos años, esto se ha convertido en una auténtica devastación a base de rosas, talas con sierras, hachas

y moto sierras, que está fuera del control de las autoridades que actúan tan inmoralmente como los propios verdugos de la vegetación. (Diagnostico equipo EPSUM, 2016).

3.3.9 Fauna

La fauna del municipio no es esencialmente diferente de la del resto jurisdiccional de la zona de oriente, a excepción de los lugares enclavados en la Sierra de las Minas y de más sitios Montañosos.

La fauna la conforman: venados, conejos, ratones, tacuazines, zorrillos, mapaches, armadillos, puerco espines, tepezcuintles, coyotes, coches de monte, comadrejas, gatos de monte, tejones, colibríes, gorriones, canarios, perlichillos, chorlas, currucas, guardabarrancas, jilgueros, curruchiches, sharas, shistios, loros, pericos, pijuyes, cuervos, chorchas, cabras, patos, pijijes, gansos, gallos, gallinas, pavos, coquechas, codornices, palomas de castilla, calenturas, tortolitas, golondrinas, caballos, asnos, mulas, vacas, bueyes, cabras, carneros, cerdos, perros, gatos, conejos de castilla, tortugas, lagartijas, cutetes, iguanas y garrobos. (Diagnostico equipo EPSUM, 2016).

3.3.10 Áreas protegidas

En el municipio de Mataquescuintla no existen áreas protegidas a pesar de que cuenta con 18.55% de bosque del total del territorio, además cuenta con una reserva natural privada que está siendo explotada como parque Eco turístico llamado “Pino Dulce”, la cual podría ser declarada como área protegida dada su importancia para la conservación de la biodiversidad y los servicios ambientales que provee al municipio. (Diagnostico EPSUM, 2016).

3.3.11 Zona de vida

La cabecera municipal de Mataquescuintla está rodeada de bosque, su clima va de templado a frío, siendo los principales ríos son El Aguacate y Agua Caliente.

Mataquescuintla es el municipio que más área boscosa presenta, siendo necesario implementar proyectos de reforestación para mantener el área boscosa. (Diagnostico EPSUM, 2016). (Ver Anexo 4).

a. Bosques

La cuenca todavía presenta masas boscosas considerables con potencialidad para aprovechamiento de madera, leña, carbón y servicios ambientales como agua, biodiversidad y paisajes, clasificados en los siguientes tipos.

- **Húmedo subtropical templado:** Ocupa el 16% del área boscosa del Municipio, la temperatura anual varía entre 20-26 grados centígrados y una evapotranspiración potencial promedio de 1.0. Dentro de la vegetación predomina: el pino colorado, roble, nance y hoja de lija.

- **Muy húmedo subtropical frío:** Posee las siguientes características: la precipitación pluvial varía entre 2,045 a 2,514 mm, con bio-temperaturas que van desde 16-23 grados centígrados y una evapotranspiración potencial promedio de 0.5. Entre las especies que se observan están: liquidámbar, aguacatillo, pino triste, pimientillo, zapotillo y arrayán. Ocupa el 19% del área boscosa del Municipio.

- **Húmedo bajo montano bajo subtropical:** Ocupa el 30% del área del Municipio, la precipitación pluvial varía entre 1,057 a 1,588 mm., con bio-temperatura entre 15-23 grados centígrados y una evapotranspiración potencial promedio de 0.75. Las especies que se encuentran son: pino triste, pino de ocote, aliso, duraznillo, palomar, capulín, madrón de tierra fría.

- **Muy húmedo montano bajo subtropical:** Comprende el 35% de superficie, que equivale a 100 kilómetros cuadrados y se ubica en la parte central. La temperatura oscila entre 12.5 y 18.6 grados centígrados y una evapotranspiración potencial promedio de 0.35. La topografía es

accidentada. Los géneros predominantes dentro de la vegetación lo constituyen el ciprés, el pino blanco, canac, pino triste, pino dulce, encinas, roble, cedro, salvia santa (planta medicinal), caoba, y pinabete. A estos terrenos se les puede dar un uso combinado, fito-cultivo y bosques, son propios para siembra de papa, maíz, trigo, cebolla, chile pimiento, repollo, zanahoria, frutas como manzana, durazno, pera y aguacate.

b. Situación actual de los bosques

Los recursos maderables desde hace muchos años han representado una fuente importante de ingresos para la economía del Municipio, pero éstos se han degradado debido a las talas y rozas que se encuentran fuera de control de las autoridades municipales.

La deforestación inmoderada conduce a la población a una situación generalizada de pobreza, que tiene origen en la pérdida de fauna y flora, ésta última se refiere a especies forestales valiosas como el pinabete y pino dulce. En consecuencia, la erosión del suelo, castiga a las familias de escasos recursos económicos que se dedican de forma general al cultivo de productos de autoconsumo como: maíz y frijol. (PDM, 2011-2025).

c. Cobertura forestal

Conforme a un análisis por datos plasmados por personas nativas, en años anteriores se presentaba un decaimiento de la cobertura forestal en todo el Municipio de Mataquescuintla siendo esto un 40% en general, debido a la necesidad económica siendo un factor de desarrollo la siembre de café en diferentes manzanas. (Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala, 2010)

Debido a este problema ahora personas perciben los cambios climáticos de estos acontecimientos, buscan ayuda municipal y de otras organizaciones para reforestar zonas que presentan desgaste en el suelo. Siendo esto un aumentos de Hectáreas de bosque en estos últimos años, concluyendo a una recuperación de 24.2 He/año,

generando que las formas de vida sigan su ciclo en las microrregiones específicamente en Soledad Grande, Magueyes, Sampaquisoy, La Sierra y Samororo. (Diagnostico EPSUM, 2016).

3.4 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

3.4.1 Análisis FODA de la municipalidad de Mataquescuintla (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)

a. Fortalezas

- Equipo necesario para el cumplimiento de sus funciones.
- Unidad de gestión ambiental.
- Suficientes técnicos capaces para el cumplimiento de su trabajo.
- Buena comunicación y apoyo financiero por parte del alcalde del municipio para el cumplimiento de actividades propuestas por la –UGAM-

b. Oportunidades

- Presencia institucional que trabaja por el medio ambiente (Asesoramientos brindados por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- y Programas de incentivos forestales por el Instituto Nacional de Bosques –INAB-).
- Presencia gubernamental (OGs) y no gubernamental (ONGs).
- El gobierno se encuentra desarrollando proyectos de seguridad alimentaria y protección ambiental.

c. Debilidades

- Insuficiente disponibilidad de vehículos para el cumplimiento de actividades.
- Trabajo aislado entre ONGs, OGs y Municipalidad.
- Retraso en respuesta de la División de Protección a la Naturaleza –DIPRONA- ante las solicitudes de apoyo por parte de la municipalidad.

d. Amenazas

- Indiferencia por parte de los dueños de los de beneficios de café sobre elaborar estudios ambientales para la implementación de plantas de tratamiento para aguas mieles.
- Desconocimiento de los COCODES sobre los programas de gobierno, haciendo que estos se estanquen.

3.4.2 Problemas ambientales de la unidad.

a. Deforestación

El problema de la deforestación ha ocasionado varias consecuencias, desde suelos inestables hasta la desaparición de los ríos por penetración solar y falta de cauce gracias a la poca vegetación. Según INAB el porcentaje de deforestación anual que va del 2006 al 2010 es de 3.31%, haciendo aproximadamente un total de 182 hectáreas deforestadas al año.

En el Municipio, se ha llevado un inadecuado manejo de los recursos naturales en las sub-cuencas, que han sufrido deforestación en su parte alta y media, con fines agrícolas (cultivos, limpios como: maíz, papa, brócoli) y pecuarias sin realizar por lo menos prácticas de conservación de suelos y agua. (Anexo 5)

b. Manejo inadecuado de desechos sólidos

El basurero municipal se encuentra en el camino que conduce del municipio de Mataquescuintla a San José Pinula, donde el tren de aseo vierte los desechos sólidos sin ningún tratamiento ni control, convirtiendo el lugar en un foco de plagas y contaminación. (Anexo 6)

c. Contaminación de recursos hídricos

La contaminación de este recurso se debe a que los beneficios de café vierten sus aguas mieles a los ríos vecinos y a la utilización de agroquímicos tóxicos para la agricultura que por efectos de escorrentía llega a las fuentes de agua más cercanas provocando la contaminación de las mismas. (Anexo 7)

d. Inseguridad alimentaria

El Censo Nacional de Talla en Escolares, realizado por el Ministerio de Educación y Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN, 2008), califica el municipio de Mataquescuintla con categoría de vulnerabilidad nutricional alta.

En el taller de análisis de Seguridad Alimentaria y Nutricional, PPT 14/07/2009, se estableció que la principal amenaza del municipio ante la inseguridad alimentaria es causada por efectos de la sequía lo que reduce la cosecha de granos básicos, asi mismo, el problema se agrava a causa de la falta de tecnificación de las prácticas agrícolas, la falta de educación de las madres y la pobreza extrema, lo que afecta directamente la dieta familiar. (Anexo 8)

e. Escasez de agua en centros educativos de nivel primario del área rural

En el área rural existen comunidades con centros educativos de nivel primario, los cuales reciben un abastecimiento de agua muy limitado con un servicio intermitente (cada 4 días), lo que provoca que el proceso de aprendizaje no se realice en condiciones apropiadas de limpieza e higiene y tampoco permite que se puedan realizar actividades extra aula como la jardinización y la producción de hortalizas en huertos escolares.

3.4.3 Principales impactos ambientales en la unidad

a. Aguas residuales

Únicamente el casco urbano y periurbano cuentan con sistemas de drenaje, además existe la infraestructura de tres plantas de tratamiento de aguas residuales, ubicadas en el casco urbano, cantón Barrios y aldea Morales, sin embargo, estas no funcionan, por lo que los drenajes se vierten directamente al Rio Los Plátanos.

4. PLAN DE SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

4.1 Proyecto Multidisciplinario: Mejoramiento de la instalación de agua y capacitaciones sobre el manejo adecuado de los recursos hídricos en las escuelas de la aldea El terrero, municipio de Mataquescuintla, Jalapa.

a. Justificación

Actualmente en las escuelas ubicadas en las comunidades del municipio de Mataquescuintla se observa la falta del recurso hídrico. Son diferentes factores los que ocasionan esta deficiencia, en algunos casos la comunidad no cuenta con una red de distribución de agua potable eficiente, algunas escuelas presentan deterioro en sus instalaciones, en otros es cuestión de problemas político-administrativos entre comunidades o desinterés por parte de los miembros de la comunidad en la búsqueda de soluciones. Los principales afectados son los niños, estos se ven obligados a llevar botellas de agua hacia su establecimiento con el fin de tener una reserva para su uso. La falta de recurso hídrico en las escuelas es factor para que se desaten problemas de sanidad.

b. Objetivos

Establecer sistemas de abastecimiento de agua en escuelas de aldea “El Terrero” para que los niños y docentes puedan disponer de dicho recurso para satisfacer sus necesidades básicas dentro de la escuela.

Capacitar a niños y docentes sobre el manejo adecuado de los recursos hídricos.

c. Meta

Establecer sistemas de abastecimiento de agua en 3 escuelas de aldea “El Terrero” para satisfacer las necesidades básicas de 159 niños y 7 maestros.

Realizar 1 capacitación sobre manejo adecuado de recursos hídrico y 1 taller de reciclaje por escuela.

d. Procedimiento

Como primer paso para el establecimiento de los sistemas de agua en las 3 escuelas del municipio, se gestionó ayuda financiera con la municipalidad de Mataquescuintla para la compra de los 3 tinacos, tuberías y demás accesorios. En la escuela del caserío “El Naranjo” se realizó una conexión de tubería de la red de distribución de agua del caserío al sistema de distribución de agua de la escuela y este se conectó al tinaco para su almacenamiento y se instalaron grifos para las piletas de la cocina y de los baños. En la escuela principal de aldea “El Terrero” se realizó una cruz de block para la colocación del tinaco y se redirigió la tubería ya existente hacia el mismo para su almacenamiento.

En la escuela del caserío “Cuesta Grande” se resolvió un problema político-administrativo, debido a que el caserío está ubicado en la parte alta de la aldea “El Terrero” y por motivos de pendiente y distancia, esta no puede brindarle agua, por lo cual se esperaba que la aldea “Sansupo” que colinda en la parte alta les brindara el agua que fuera necesaria, sin embargo, se negaba a darles el paso. Por lo que a través de una reunión con el alcalde municipal y COCODES de aldea “El Terrero” y “Sansupo” se llegó a un acuerdo para que esta aldea brindara paso de agua al caserío. Luego de esto, se procedió a la instalación del tinaco y la tubería correspondiente hacia la red de distribución más cercana.

Así también, se realizó una capacitación por escuela abarcando el tema de manejo adecuado del agua para la cual se utilizó una presentación y un video ilustrativo. También como parte del proyecto multidisciplinario se realizó un taller de reciclaje por escuela, en el cual, se realizaron basureros de botellas PET con el fin de inculcarles el hábito del reciclaje.

e. **Recursos**

- **Humanos:** practicante de EPS y 6 albañiles.
- **Financieros:** gastos por gasolina y servicio de transporte y compra de tuberías, tinacos, grifos, cemento y block**.**
- **Fisicos:** 3 tinacos, 2 grifos, 3 sacos de cemento, 15 block, 8 tubos de $^{1}/_{2}$ pulgadas y 4 de $^{3}/_{4}$ pulgadas.

f. **Evaluación**

A través de visitas a las 3 escuelas descritas al final del EPS se verificó que los sistemas de agua estuvieran funcionando. Esto beneficio a 159 niños y 7 maestros lo que les permite tener agua para aseo personal, para servicios domésticos y para la elaboración de refrescos a través de un sistema de purificación de agua donado por Acción Contra el Hambre –ACH-. Se cumplió con la realización de las capacitaciones y los talleres de reciclaje en cada comunidad lo que mejoró el conocimiento de los niños acerca del manejo adecuado del agua y sobre habito de reutilización.

4.2 Mejoramiento de la cobertura boscosa en 6 comunidades del municipio.

a. **Justificación**

El problema de la deforestación ha ocasionado varias consecuencias, desde suelos inestables hasta la desaparición de los ríos por penetración solar y falta de cauce gracias a la poca vegetación. Según INAB el porcentaje de deforestación anual que va del 2006 al 2010 es de 3.31%, haciendo aproximadamente un total de 182 hectáreas deforestadas al año.

En el Municipio, se ha llevado un inadecuado manejo de los recursos naturales en las sub-cuencas, que han sufrido deforestación en su parte alta y media, con fines agrícolas (cultivos, limpios como: maíz, papa, brócoli) y pecuarias sin realizar por lo menos prácticas de conservación de suelos y agua. Debido a esto, surge la

necesidad reforestar las comunidades más afectadas por estos fenómenos con especies nativas.

b. Objetivo

Contribuir a mejorar la cobertura boscosa del municipio a través de la campaña "Planta Un árbol" del Instituto Nacional De Electrificación –INDE- en las comunidades de Sampaquisoy, Samororo, La Esperanza, La Brea, Los Magueyes y El Refugio ubicadas en el municipio de Mataquescuintla, Jalapa.

c. Meta

Contribuir a la mejora de la cobertura boscosa del municipio Reforestando las 6 comunidades con 10,000 árboles.

d. Procedimiento

Como primer paso para contribuir a mejorar la cobertura boscosa del municipio, se realizó una solicitud al Instituto Nacional De Electrificación –INDE- para poder contribuir a la campaña que "Planta un árbol" promovida por la primera dama de la nación. La solicitud fue aprobada con éxito por lo que se obtuvieron 30,000 plantas siendo 10,000 de Ciprés, 10,000 de Pino Oocarpa y 10,000 de Pino Moctezuma, estos fueron cargados en el vivero del INDE ubicado en el municipio de Cubulco, Baja Verapaz, con ayuda de soldados de la brigada de artielleria de Salamá y trabajadores del vivero. En el primer viaje hacia Cubulco se cargaron 20,000 plantas y en el segundo 10,000.

- Carga de árboles: Por la distancia entre el lugar de los arboles a el camión de carga, se utilizaron carretillas de mano, en cada una se colocaban 100 árboles por viaje.

- Acomodamiento de árboles: Los árboles se colocaron en 3 camas, haciendo un total de 10,000 árboles por camión, se utilizaron 3 camiones.

- Descarga: Al llegar a nuestro destino, los arboles fueron descargados con apoyo del personal del vivero municipal de mataquescuintla, apilándolos en hileras.

- Distribución de árboles: Para proceder a la entrega de árboles, se contactó a los COCODES de las comunidades antes mencionadas y se les comento la disponibilidad de dichos árboles.

- Plantación de árboles: La siembra se dio con apoyo de los solicitantes y se les indicó proceder a sembrar dejando 3 metros de distancia a lo largo y ancho por árbol. El seguimiento y mantenimiento de esta actividad, quedará a cargo del jefe de la oficina forestal municipal y solicitantes.

e. Recursos

- Recurso Humano: Practicante de EPS, trabajadores del vivero, integrantes de las comunidades y soldados de artillería.
- Recurso Físico: Camiones, carretas de mano, azadón, pala.
- Recurso Financiero: Gastos por gasolina, servicio de transporte y comida.

f. Evaluación

Se logró la entrega y siembra en 4 comunidades del municipio, siendo estas Sampaquisoy, Samororo, La Esperanza y El Refugio haciendo un total de 11,000 árboles plantados lo que aumento la cobertura forestal del município.

Cuadro 6. Control de cantidad de árboles entregados y plantados

Comunidad	Cantidad Entregada	Cantidad Plantada
Sampaquisoy	5000	5000
Samororo	3000	3000
La Esperanza	1000	1000
La Brea	x	x
Los Magueyes	x	x
El Refugio	2000	20000

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.3 Mapeo de fuentes de agua (nacimientos) ubicadas en 10 comunidades del municipio.

a. Justificación

Uno de los problemas frecuentes que aqueja la población del área rural es que el INAB aprueba licencias para el aprovechamiento de bosques sin verificar si se encuentran cercanos a fuentes de agua, por lo que es necesario la realización de un mapeo para geo posicionar las fuentes y así generar un archivo de tipo shape para socializarlo con el INAB y que puedan tomarlo en cuenta para verificar que las coordinadas brindadas por el regente se encuentren fuera del radio permisible (25m) de tala cercana a nacimientos de agua.

b. Objetivo

Generar información geográfica como material de apoyo para INAB con el fin de verificar que no se encuentren nacimientos dentro del radio permisible de aprovechamiento.

c. Meta

Elaborar un mapa temático de fuentes de agua en las 10 comunidades del municipio.

d. Procedimiento

Para el mapeo de las fuentes de agua se contactó al presidente del COCODE de la comunidad a la que se visitó para que sirva de guía hacia las fuentes de agua de su comunidad, una vez ubicadas las fuentes de agua se geo posicionaran con un GPS y luego se transmitieron sus coordenadas a un software de sistema de información geográfica (ArcGis) para la elaboración del mapa. Para el mapeo de las fuentes de agua se elaboró una boleta de campo, para la recolección de información, la cual contiene, la ubicación y georreferenciación. Una vez generado el mapa de fuentes de agua con su respectivo buffer de 150m se socializó con el INAB para que al momento que las personas que soliciten talar árboles, comparen la coordenada de la tala con la del nacimiento y verifiquen si este queda dentro del buffer del nacimiento, si es así, la tala deberá ser denegada.

Recursos: Integrantes de oficina forestal y UGAM, miembros de COCODES, GPS, computadoras y vehículos para el transporte.

Evaluación: Se logró georreferenciar un total de 90 nacimientos en las comunidades de San Granada, Samurra, La Sierra, La Esperanza, Agua Tibia, El Aguacate, El Manzano, El Banco, Las Brisas y Joyas del Cedro, las cuales fueron trasladadas a un software de sistema de información geográfica (ArcGis) para elaboración de un mapa temático.

Con el buffer de 150m colocado en cada punto se logró determinar que el área de protección total de los nacimientos georreferenciados es de 636 hectáreas.

5. CRONOGRAMA

Cuadro 7. Cronograma de actividades.

Año	2017																											
Mes	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3*	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Actividad 1. Mapeo de fuentes de agua (nacimientos) en 10 comunidades del municipio.																												
Actividad 2. Proyecto Multidisciplinario: Mejoramiento de la instalación de agua y capacitaciones sobre el manejo adecuado de los recursos hídricos en las escuelas de la aldea El terrero, municipio de Mataquescuintla, Jalapa.																												
Actividad 3.Mejoramiento de la cobertura boscosa en 7 comunidades del municipio																												

* La semana 3 del mes de abril no se asistirá a la unidad de práctica por motivos de feriado (Semana Santa).

Fuente: Elaboración propia, 2017.

6. COCLUSIONES

En Mataquescuintla hay poco acceso a fuentes mejoradas de agua potable, sobre todo en las microrregiones de La Sierra, por su ubicación topográfica y porque los nacimientos han secado a causa de la deforestación.

La ausencia de programas de educación sobre el uso y manejo sostenible de recursos naturales, causa la inadecuada utilización del suelo, degradación de recursos renovables siendo de principal interés las áreas boscosas y el deterioro ambiental.

La contaminación ambiental más visible se sitúa en el área urbana y periurbana, con la contaminación del río Los Plátanos, por la falta de habilitación de la planta de tratamiento, y el manejo inadecuado de los desechos sólidos, habiendo un basurero clandestino alrededor del Pueblo.

La indiferencia de los productores de café sobre la implementación de plantas de tratamiento para aguas mieles es una amenaza grande para el ecosistema acuático del rio Los Plátanos y para las personas que hacen uso de esta agua para consumo.

En materia de recursos naturales y biodiversidad, lo más relevante en este municipio es la recuperación del bosques (24.2 Ha/año), lo cual da cumplimiento al objetivo de desarrollo municipal.

7. RECOMENDACIONES

El municipio tiene un potencial ambiental grande y es área de captación de ríos muy importantes, por eso se debe declarar como área protegida la reserva natural del parque ecológico Pino Dulce y diseñar un plan de manejo, así como para las áreas de captación de ríos importantes.

Se recomienda a los participantes del proyecto de reforestación que se encarguen de realizar las prácticas de manejo de los arboles según los planes de manejo de plantaciones forestales del Instituto Nacional de Bosques –INAB-

Los solicitantes de árboles deben ingresar sus plantaciones a los programas de incentivos forestales –PINFOR- que promueve el Instituto Nacional de Bosques –INAB- como lo es el programa de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal –PINPEP-.

Implementar de sistemas de captación de agua de lluvia en el área para contribuir a disminuir la problemática de falta de agua para satisfacer las necesidades básicas.

8. BIBLIOGRAFÍA

Asociación de investigación y estudios sociales –ASIES-, Guatemala. 2010. Pobreza general y pobreza extrema. Consultado 28 feb. 2017. Disponible en http://www.asies.org.gt.

Centro de Estudios de Informática Compumaster –CEDIC-. 2001 Monografías del municipio de Mataquescuintla. Mataquescuintla, Jalapa. 57 p. PDF.

De León, JR. 2005. Financiamiento de la producción de unidades artesanales. Jalapa, Guatemala. EPS Lic. Ciencias Económicas. USAC. 191 p.

Epesistas del programa EPSUM. 2016. Diagnostico General de Mataquescuintla. Jalapa, Guatemala. 39 p. PDF.

Herrera, CR. 2014. Diagnóstico de la municipalidad de mataquescuintla. Jalapa, Guatemala. EPS Ing. Agronómica. USAC-CUNSORORI. 48 p.

Instituto Nacional de Estadística –INE-, Guatemala. 2010. Censos y estadísticas de demografía, población, medio ambiente y economía. Consultado 1 mar. 2017. Disponible en http://www.ine.gob.gt.

Servicio de información municipal, Guatemala. 2010. Mapas municipales y departamentales. Consultado 1 mar. 2017. Disponible en http://www.inforpressca.com/municipal/mapas_web/guatemala.php

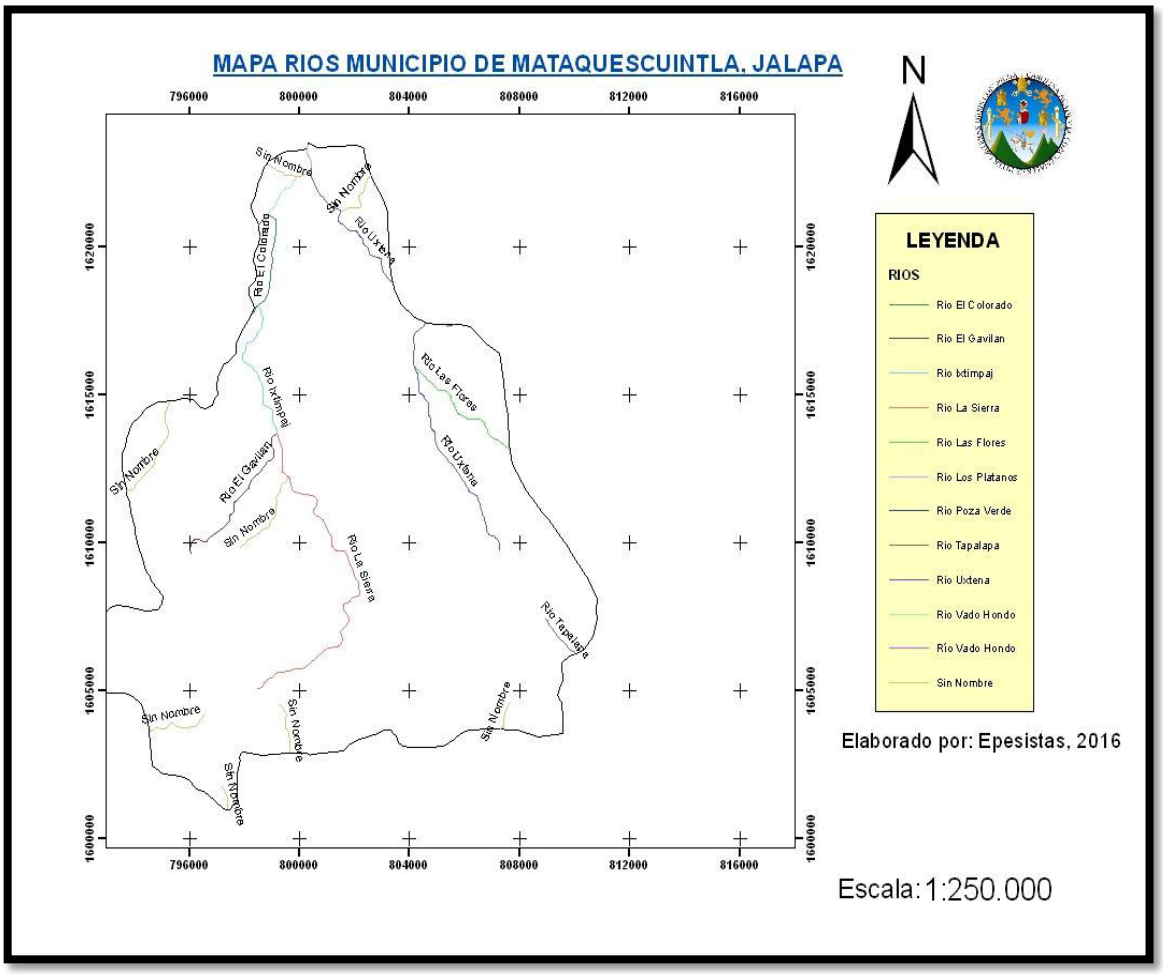
Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN-. 2011. Plan de desarrollo municipal de Mataquescuintla 2011-2025. Guatemala , Guatemala. 85p. PDF.

Sistema de información general de salud –SIGSA-, Guatemala. 2010. Indicadores de mortalidad y morbilidad materno/infantil. Consultado 27 feb. 2017. Disponible en http://sigsa.mspas.gob.gt

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN-. 2011. Plan de desarrollo municipal de Mataquescuintla 2011-2025. Guatemala, Guatemala. 85p. PDF.

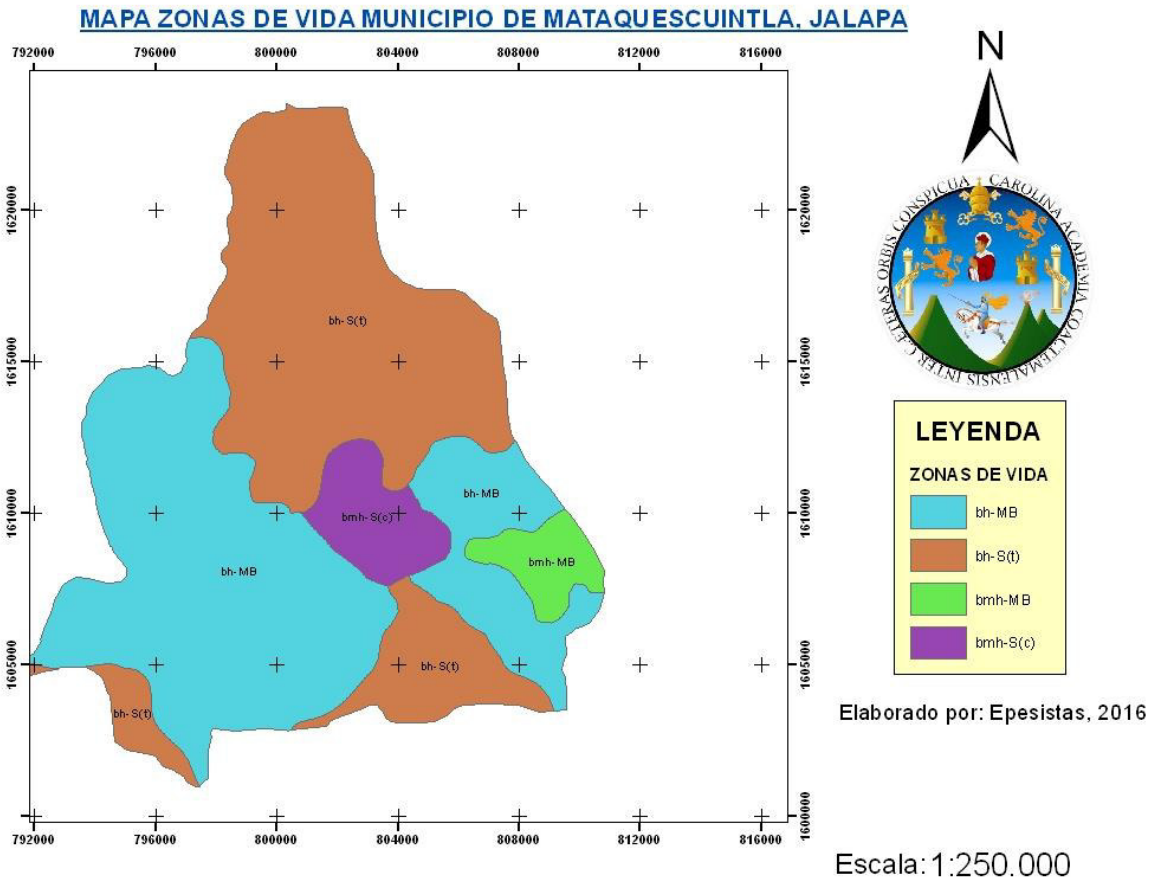
9. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de rios del municipio de Mataquescuintla.



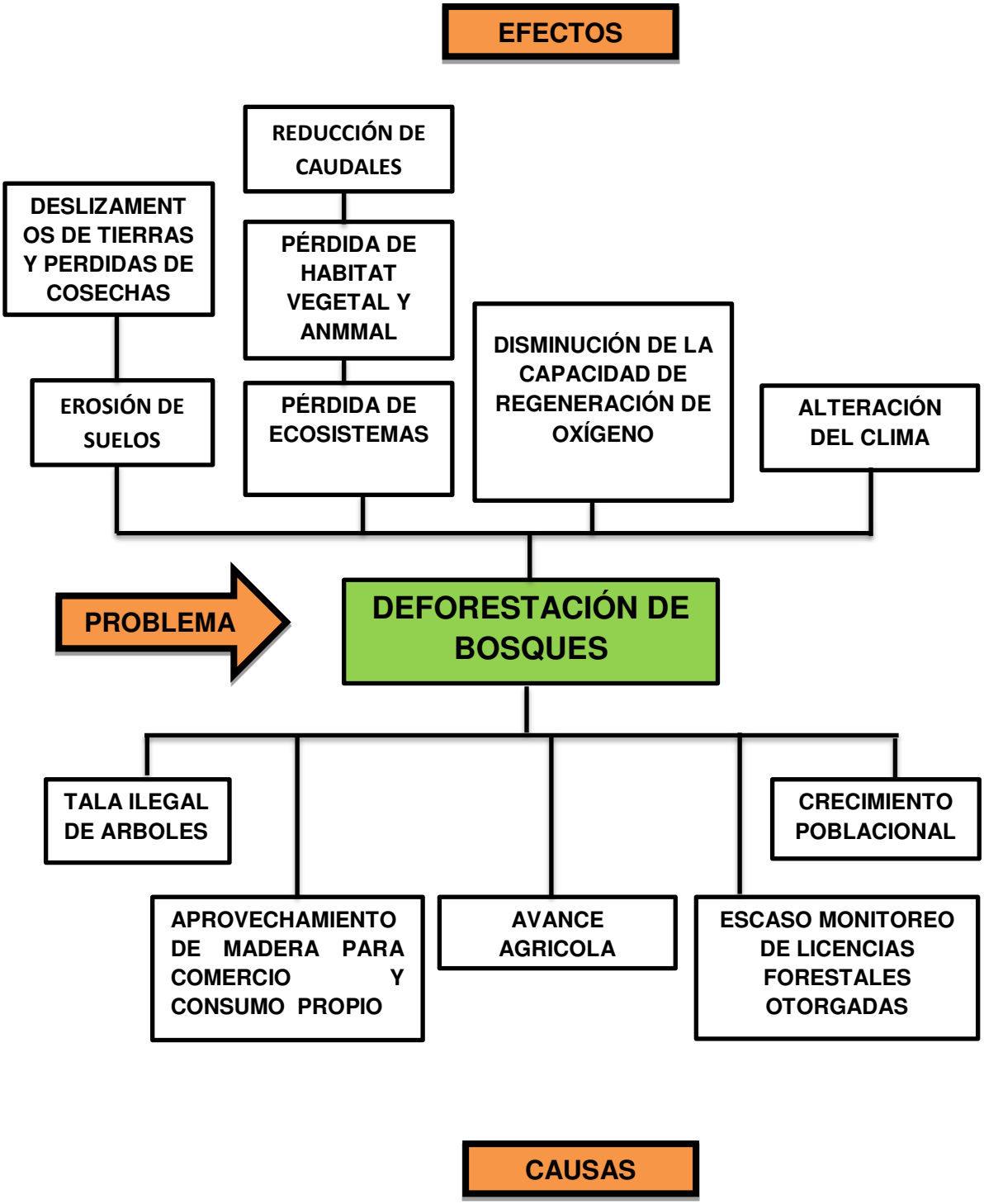
Fuente: Epesistas EPSUM, 2016.

Anexo 2. Mapa de zonas de vida del municipio de Mataquescuintla.



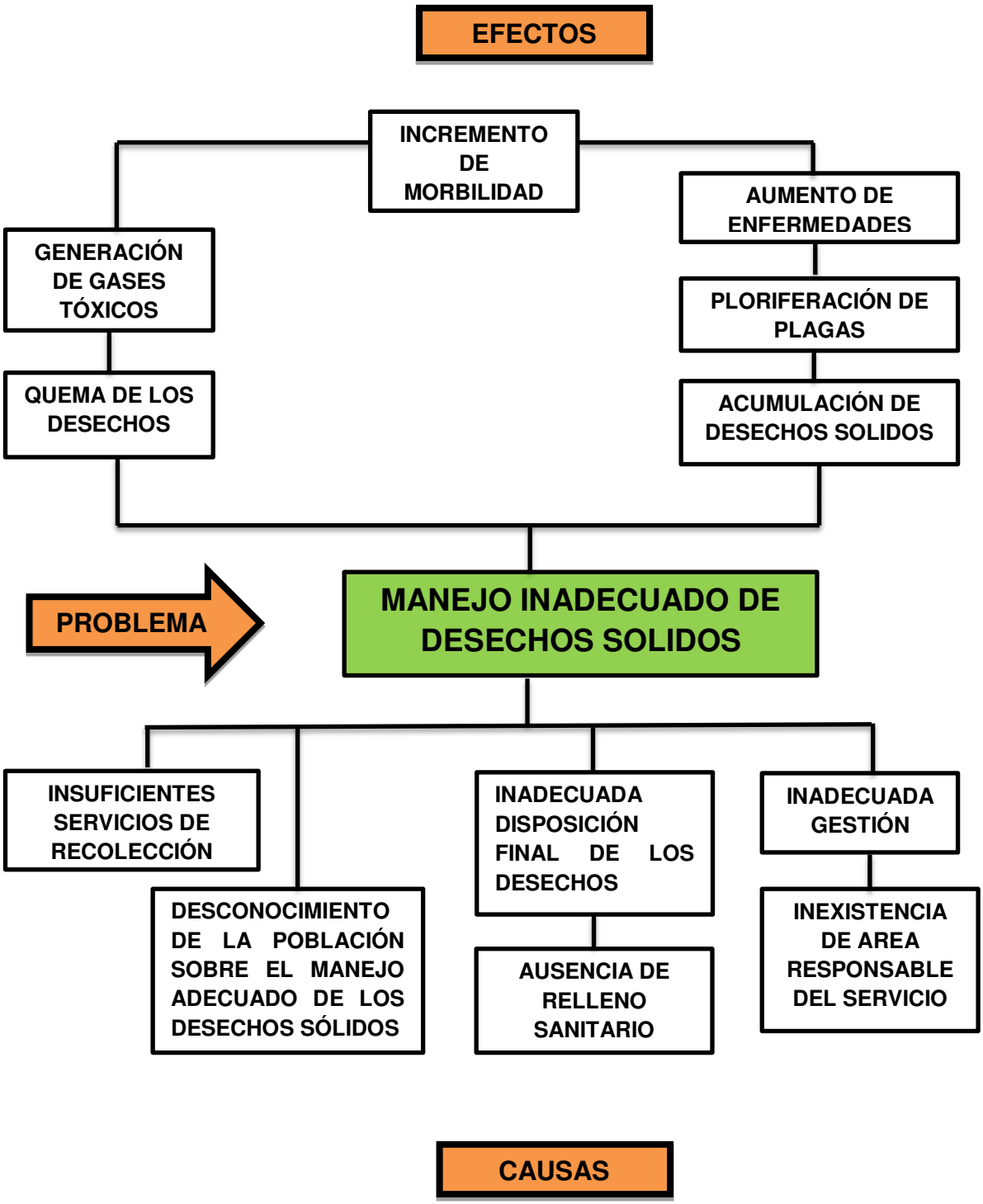
Fuente: Epesistas EPSUM, 2016.

Anexo 3. Árbol de problemas 1. Deforestación de bosques



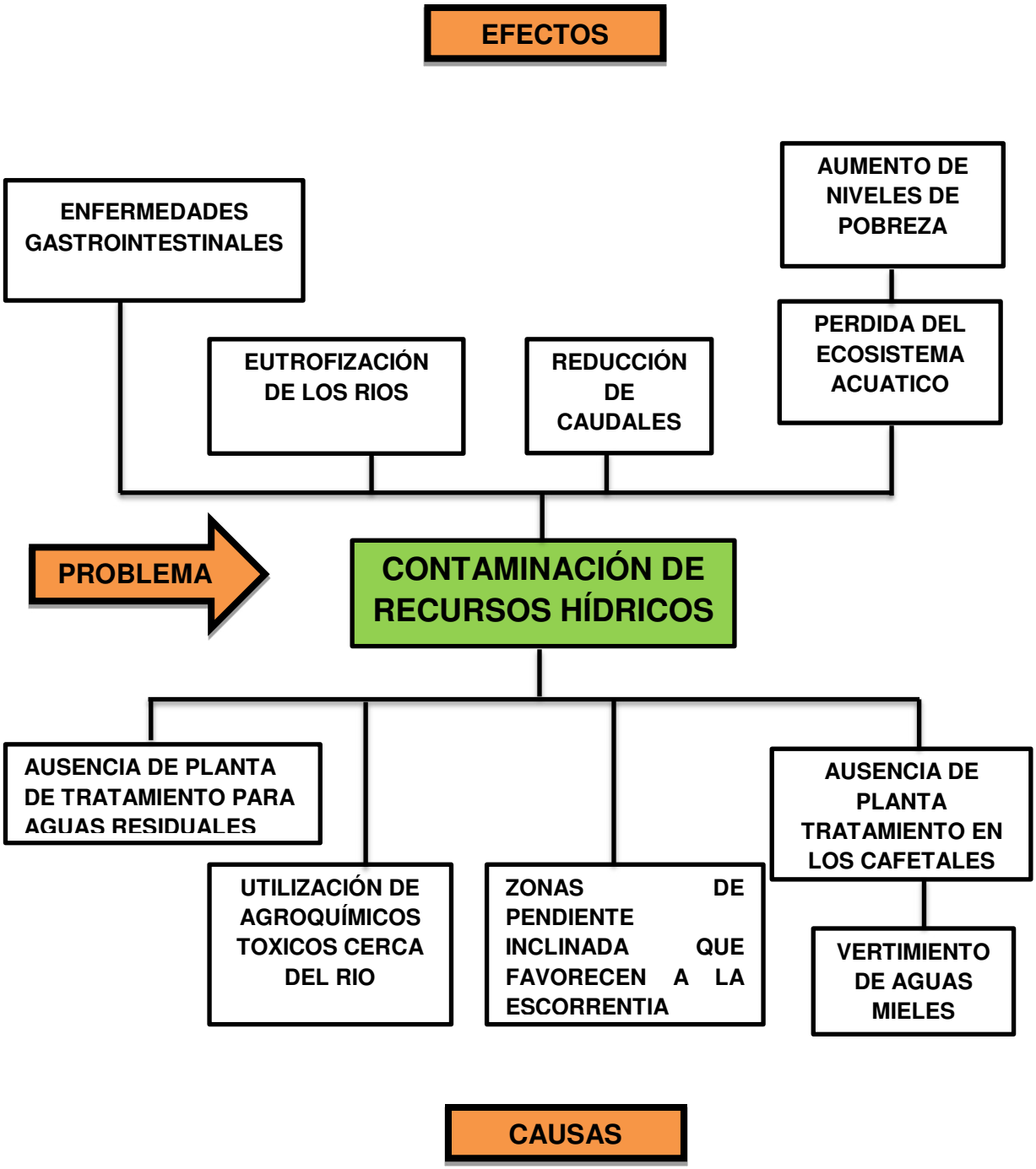
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 4. Árbol de problemas 2. Manejo inadecuado de desechos sólidos.



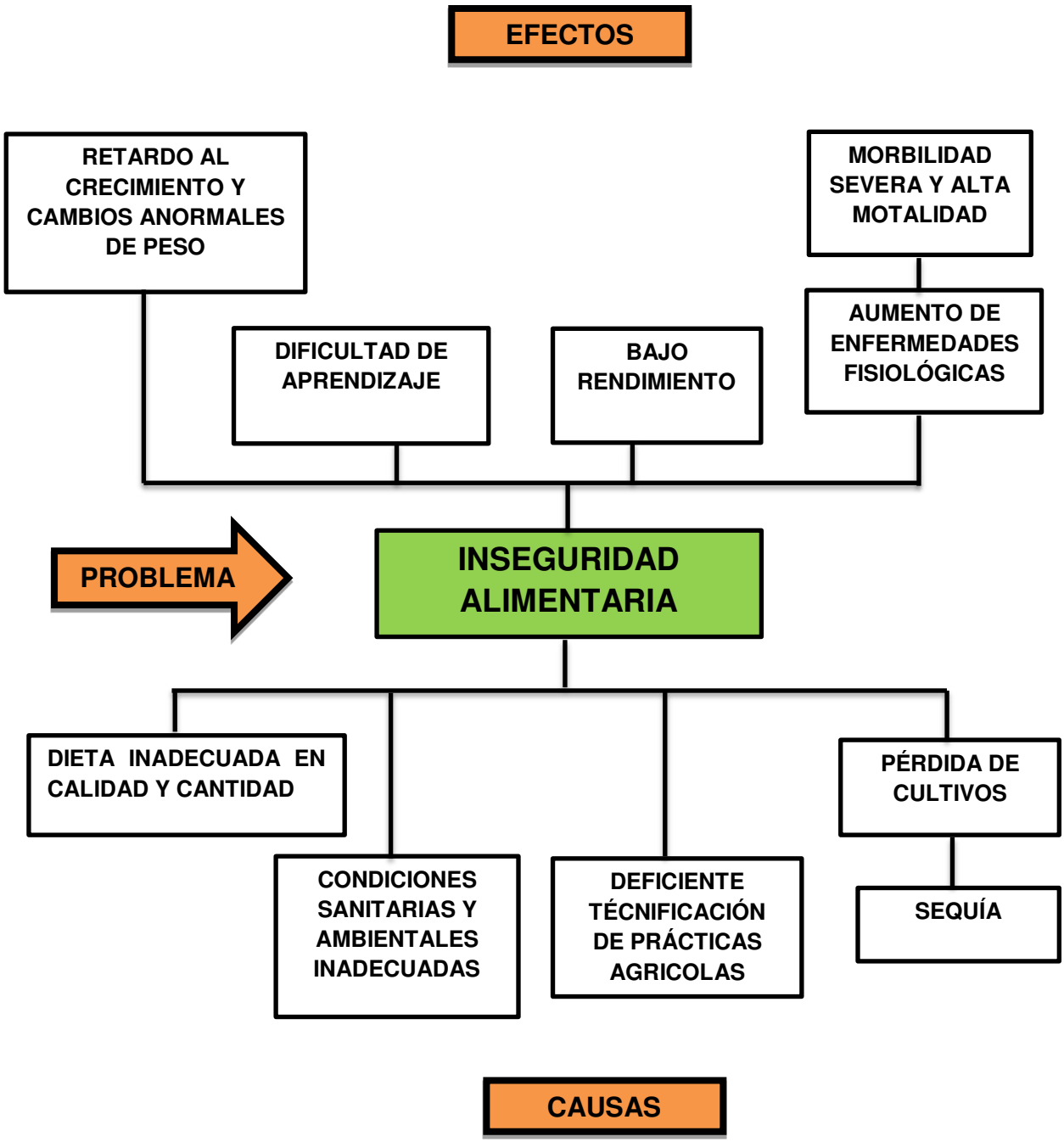
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 5. Árbol de problemas 3. Contaminación de recursos hídricos.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 6. Árbol de problemas 4. Inseguridad alimentaria.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 7. Proyecto Multidisciplinario: Mejoramiento de la instalación de agua y capacitaciones sobre el manejo adecuado de los recursos hídricos en las escuelas de la aldea El terrero, municipio de Mataquescuintla, Jalapa.

Fotografía 1. Capacitación sobre cuidado del agua a niños en esucela de aldea “El terrero”.

Fotografía 2. Capacitación sobre cuidado del agua a niños en esucela de aldea “Cuesta Grande”.

Fotografía 3. Apoyo de niños para la instalación del tanque de agua en escuela de aldea “El Terrero”.

Fotografía 4. Entrega de tinaco para la instalación del sistema de agua en escuela de aldea “El Naranjo”

Anexo 8. Mejoramiento de la cobertura boscosa del municipio de Mataquescuintla.

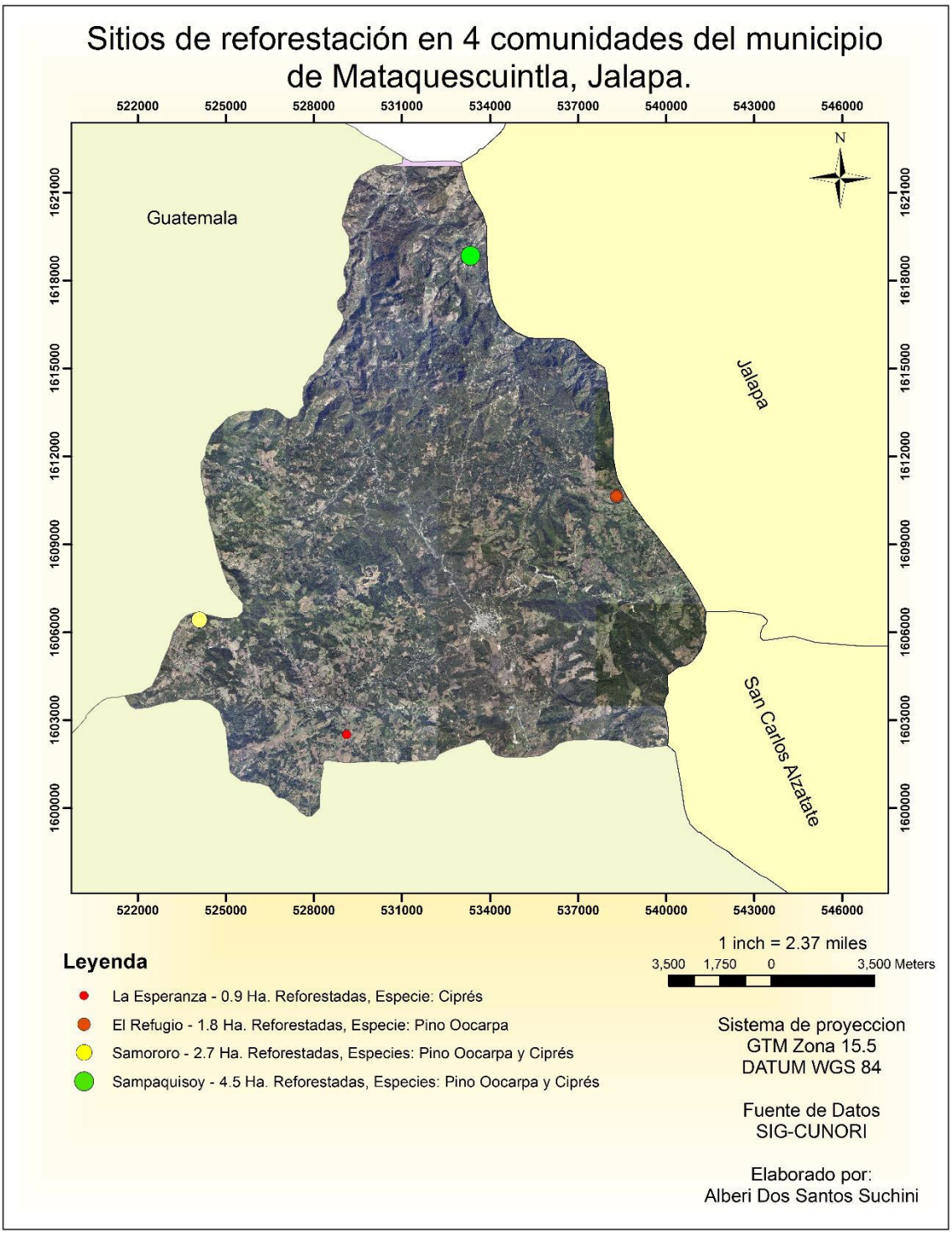
Fotografía 5. Cargamento de plantas donadas por el INDE en vivero de Cubulco, Baja Verapaz.

Fotografía 6. Acomodamiento de árboles en 3 camas.

Fotografía 7. Entrega de plantas a COCODE de aldea “La Esperanza” para proceder a la reforestación.

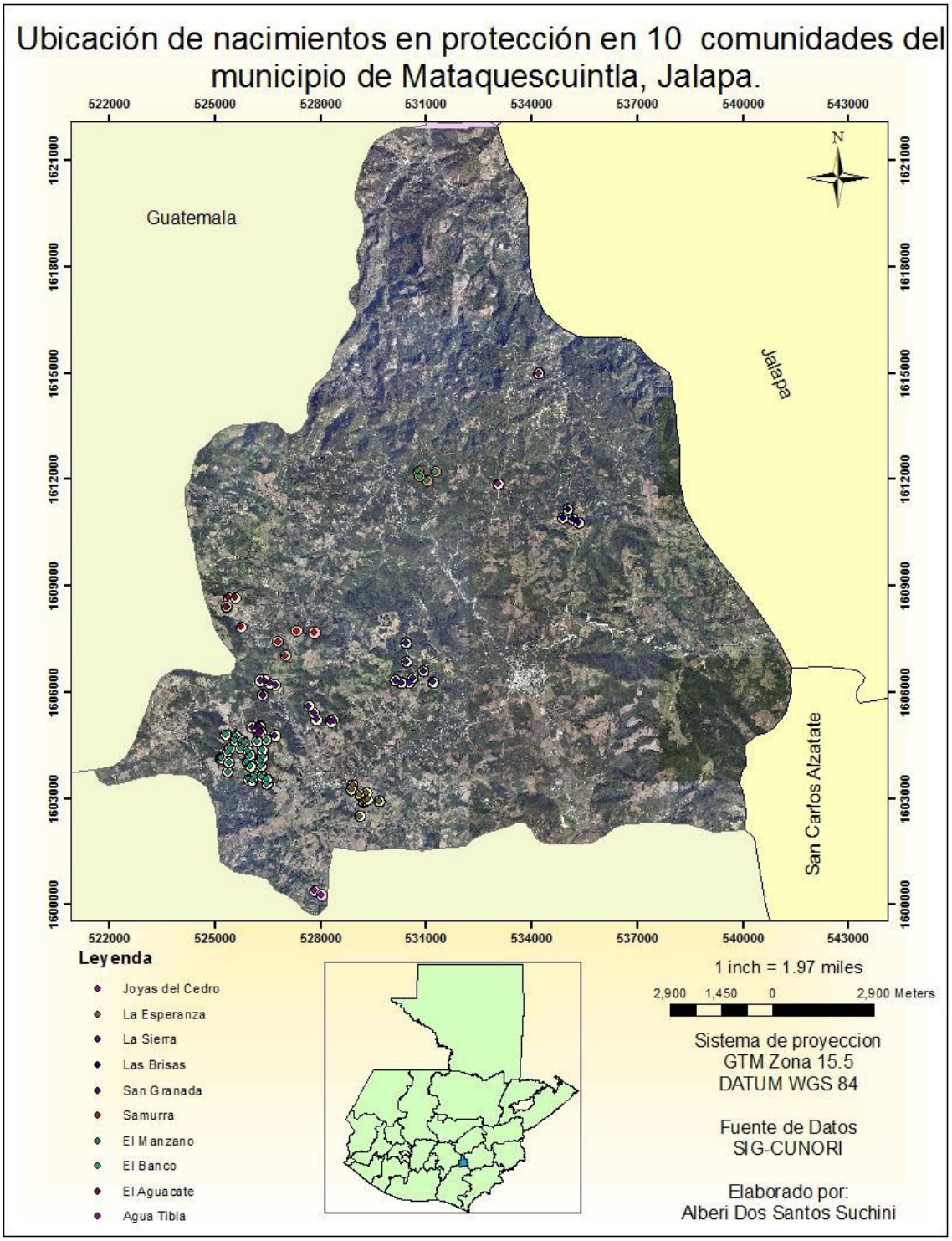
Fotografía 8. Siembra de Pino Oocarpa en terreno de aldea “Sampaquisoy”.

Anexo 9. Sitios de reforestación en 4 comunidades del municipio.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

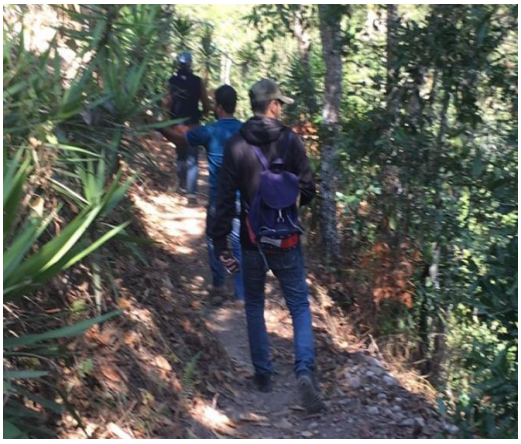
Anexo 10. Mapa de nacimientos en protección.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 11. Geoposicionamiento de fuentes de agua.

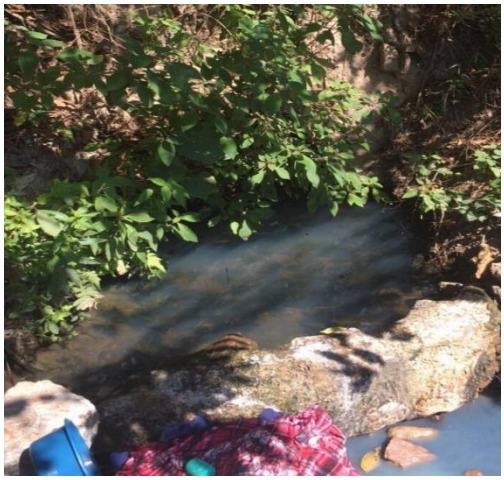
Fotografía 9. Recorrido a nacimientos de aldea “La Sierra” para geoposicionarlos.



Fotografía 10. Utilización de GPS para geoposicionamiento de nacimiento en aldea “Agua tibia.

Fotografía 11. Nacimiento de agua en aldea “El Aguacate”.

Fotografía 12. Nacimiento de agua en aldea “El Manzano”.



10. APENDICE

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

PROYECTO A NIVEL PREFACTIBILIDAD

PROYECTO CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA CONSUMO HUMANO EN ESCUELA PRIMARIA DE ALDEA SAMPAQUISOY, MUNICIPIO DE MATAQUESCUINTLA, DEPARTAMENTO DE JALAPA.

ALBERI DOS SANTOS SUCHINI

201141744

GUATEMALA, CHIQUIMULA, SEPTIEMBRE 2017.

ÍNDICE

Contenido	Página
INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACION 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 Introducción	6
4.2 Desarrollo del estudio	6
4.2.1 Definición del producto	6
4.2.2 Análisis de demanda	7
4.2.3 Análisis de la oferta	7
5. ESTUDIO TÉCNICO	9
5.1 Introducción	9
5.2 Tamaño del proyecto	9
5.3 Localización del proyecto	10
5.4 Ingeniería del proyecto	10
5.5 Beneficiarios del proyecto	20
5.6 Costos del proyecto	21
5.7 Cronograma de actividades	22
6. EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA	23

6.1 Evaluación financiera del proyecto. 23

6.2 Costo del Funcionamiento del Sistema de Captación de Agua de Lluvia 26

7. EVALUACION AMBIENTAL 31

7.2 Objetivos 32

7.2.1 General 32

7.2.2 Específicos 32

7.3 Resultados de la evaluación ambiental. 40

7.3.1 Aspectos Positivos 40

7.3.2 Aspectos Negativos 40

7.4 Recomendaciones para la reducción de los problemas ambientales 40

7.5 Identificación de impactos ambientales y medidas de mitigación 401

8. CONCLUSIONES 43

9. RECOMENDACIONES 44

10. BIBLIOGRAFÍAS 45

INDICE DE CUADROS

No. Cuadro	Contenido	Página
1	Demanda total de agua en el periodo escolar	7
2	Costo del sistema de captación, conducción y almacenamiento de agua de lluvia.	21
3	Cronograma de actividades.	21
4	Costo de implementación del proyecto de captación De agua de lluvia para consumo humano.	24
5	costos de funcionamiento del sistema de captación de agua de lluvia.	27
6	Ingresos	27
7	Análisis financiero del proyecto.	28
8	Resultados de la evaluación financiera.	30
9	Evaluación ambiental para determinación de impactos ambientales de empresas o proyectos.	33

INDICE DE FIGURAS

No. Figura	Contenido	Página
1	Posición de las estacas	12
2	Amarre de las estacas	12
3	Vista aérea de la tubería del tanque	13

INTRODUCCIÓN

La escasez del agua potable está surgiendo como uno de los problemas más críticos de los recursos naturales que enfrenta la humanidad. El siglo XXI ha sido llamado el “Siglo del Agua”, unos 2,000 millones de habitantes en el mundo se enfrentan, hoy con escasez de agua, siendo esta la principal causa que un 15% de la población mundial esta desnutrida.

La Aldea “Sampaquisoy” ubicada en el municipio de Mataquescuintla, Jalapa, cuenta con una escuela conformada por 33 alumnos y 2 maestros, lo que demanda la necesidad de contar con este recurso, sin embargo, la deficiencia del sistema de agua entubada y almacenamiento de la comunidad provoca que la escuela carezca de este recurso la mayor parte del año.

Una de las soluciones para hacer frente a la escasez de agua potable se refiere al aprovechamiento eficiente de la precipitación pluvial, es decir, el agua de lluvia, ya que un milímetro de lluvia equivale a un litro por metro cuadrado. La construcción de sistemas de captación y almacenamiento del agua es una solución efectiva, de bajo costo, lo que permitirá a la escuela administrar su propio suministro de agua para consumo humano.

Lo anterior indica la urgente necesidad de considerar al agua de lluvia como una solución para hacer frente al abastecimiento de agua a nivel escolar. Es posible captar, almacenar, purificar y envasar agua de lluvia.

2. IDENTIFICACION DEL PROYECTO

2.1 Definición del problema

El agua es vital para la supervivencia, la salud y la dignidad humana y es un recurso fundamental para el desarrollo. Los recursos de agua dulce del mundo se encuentran bajo presión creciente y muchas personas carecen aún de un suministro de agua adecuado para satisfacer sus necesidades básicas.

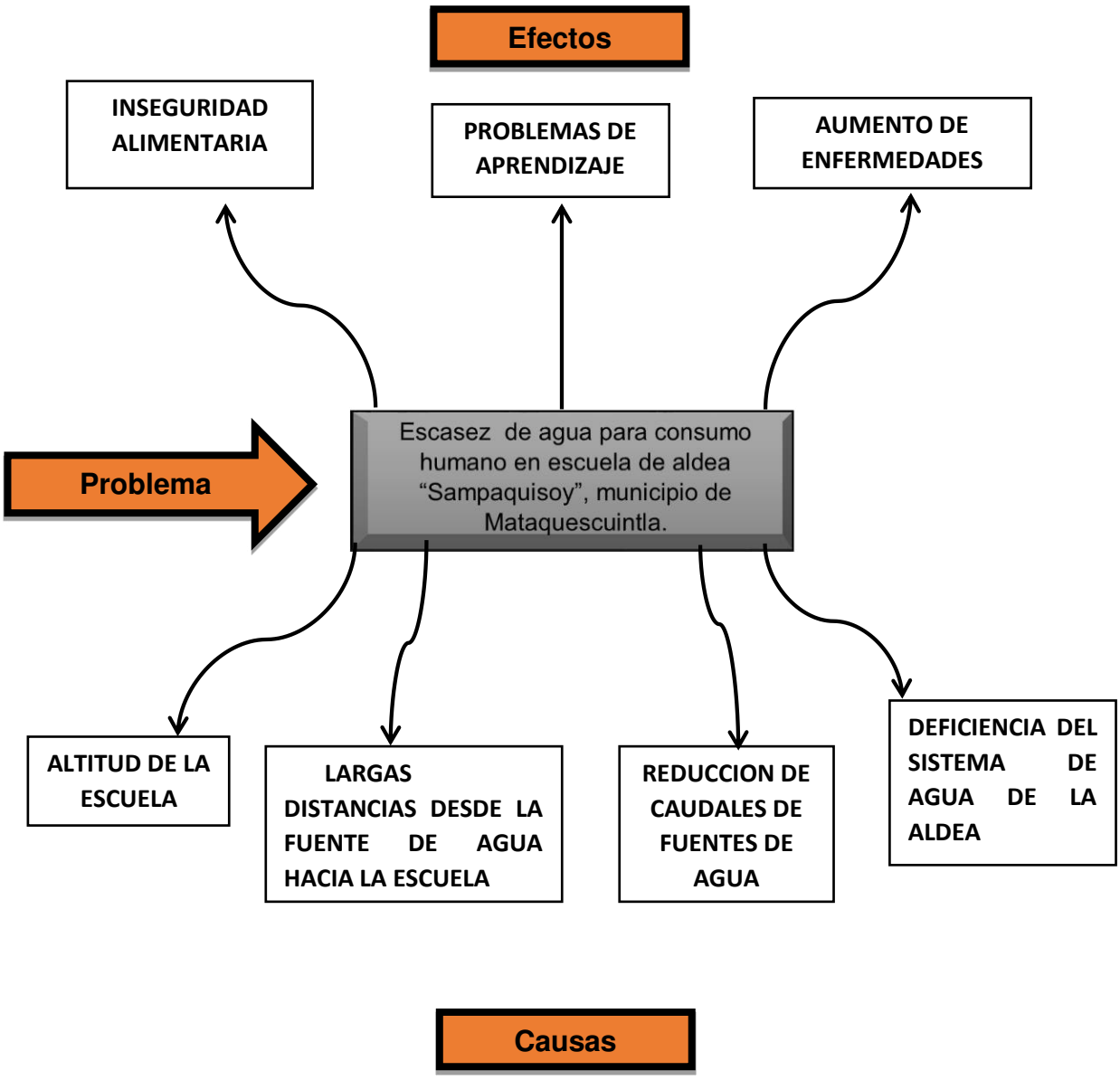
La presión existente sobre dicho recurso, se enfoca principalmente en la demanda actual y su calidad, ya que la mayoría de agua superficial se encuentra contaminada, esto obliga al aprovechamiento de otras fuentes alternativas como el agua de lluvia por medio de su captación.

La escuela de Aldea “Sampaquisoy” se encuentra ubicada en lo alto de una montaña lo que dificulta el acceso al sistema de agua entubada del municipio, causando impactos negativos tanto a la población rural en general como a la estudiantil, perjudicando su aprendizaje, salud y seguridad alimentaria.

La deficiencia del sistema de agua en dicha escuela limita a los que la conforman a que puedan proveerse de dicho recurso, lo que hace viable la implementación de un sistema de captación de agua para consumo y entre otras actividades.

ÁRBOL DE PROBLEMAS

Esquema 1. Árbol de problemas de escasez de agua para consumo humano en escuela de aldea "Sampaquisoy", municipio de Mataquescuintla.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.2 Justificación

Para afrontar la problemática del agua a nivel escolar, una de las alternativas es la captación de agua de lluvia. Los Sistemas de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia para uso doméstico y consumo humano a nivel escolar representan una solución para abastecer en cantidad y calidad a la población estudiantil y docentes de la escuela de aldea “Sampaquisoy”, que sufren la carencia de este vital líquido.

Considerando lo antes expuesto es urgente, de acuerdo a las metas del Milenio que cada ser viviente en este planeta disponga de agua en cantidad y en calidad con el objeto de lograr el verdadero desarrollo sustentable de la humanidad.

La precipitación pluvial representa un valioso recurso natural que se debe aprovechar, es una de las opciones más reales para proporcionar agua a aquellos que no cuentan con este recurso.

3. OBJETIVOS

3.1 General

Incrementar la disponibilidad de agua para consumo en escuela de aldea "Sampaquisoy", municipio de Mataquescuintla, a través de un sistema de captación de agua de lluvia.

3.2 Específicos

- Establecer el sistema que permita captar agua de lluvia para consumo humano a partir de la infraestructura de la escuela.

- Fortalecer las capacidades que permitan a los maestros y estudiantes administrar de forma eficiente el agua de lluvia.

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1 Introducción

El componente de mercado básicamente describe el proyecto que se pretende implementar, basándose en los siguientes mecanismos: definición del producto, análisis de la oferta y análisis de la demanda.

El estudio de mercado nos ayuda a gestionar y obtener datos específicos para conocer el mercado y saber lo que sus demandantes necesitan y cómo llegar a ellos, mediante herramientas que nos permiten conocer la aceptación o no y sus complicaciones de un producto dentro del mercado.

4.2 Desarrollo del estudio

Aldea "Sampaquisoy" se encuentra ubicada municipio de Mataquescuintla, caracterizado por ser una zona con índices de precipitación promedio de 1621 mm anualmente, sin embargo, en la aldea la precipitación se eleva a un promedio de 1800 mm por estar situada en la parte alta del municipio. Tomando en cuenta que la infraestructura de la escuela es una potencialidad para poder captar el agua de lluvia y satisfacer las necesidades de los estudiantes y maestros de la misma.

4.2.1 Definición del producto

El proyecto de implantación del sistema de captación de lluvia sirve para recolectar agua de precipitaciones, para poder ser utilizada posteriormente para diferentes usos básicos y para consumo humano mediante la purificación de la misma.

4.2.2 Análisis de demanda

La aldea "Sampaquisoy" cuenta con 244 habitantes (masculino 119, femenino 125), así mismo, cuenta con una escuela la cual la conforman 33 alumnos y 2 maestros, a los cuales se les estima un consumo de 2 litros/persona/día para beber.

Así también se piensa proveer agua para lavarse las manos (2 litros/persona/día), para la limpieza del piso de la escuela 3 veces por semana (18 litros por cada 20m^2 de piso) y para la elaboración de refrescos a la hora de la refacción (½ litro/persona/día). (Ver cuadro 1)

Cuadro 1. Demanda total de agua en período escolar

Demanda total de agua durante el año escolar (180 días)	
Lavarse las manos	12600 litros
Limpieza de piso	9288 litros
Refrescos	3150 litros
Para consumo	12600 litros
Demanda total	**37,638 litros**

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Demanda total de agua en litros por día	Demanda total de agua en litros por semana	Demanda total de agua en litros por mes
209.1	1,045.5	4,600

.

4.2.3 Análisis de la oferta

La oferta de agua que se tiene actualmente en la aldea "Sampaquisoy" es de una quebrada llamada "Carrizalito", la cual abastece de agua a toda la aldea y los caseríos aledaños a ella, el agua de la quebrado es ocupada básicamente para

consumo humano y animal, uso domiciliar y para riego de cultivos aledaños a este. El caudal de esta disminuye en gran proporción durante la época de seca.

La otra fuente de abastecimiento de agua es la precipitación pluvial que se estima en 1800 mm al año, considerando el área de captación del techo de 80 m^2, al cual aplicando el coeficiente de escurrimiento de 0.85 da un volumen a captar de 122,400 lo que lo hace apto para satisfacer la demanda.

Este sistema considera que durante los 5 meses de lluvia abastecerá la demanda y al finalizar estos el sistema quedara completamente lleno, permitiendo así asegurar el abastecimiento para los 4 meses secos con lo que se asegura la provisión de agua durante todo el ciclo escolar.

5. ESTUDIO TÉCNICO

5.1 Introducción

Dentro de la estructura de un proyecto se incluyen distintos tipos de estudio, entre ellos se encuentra el estudio técnico, el cual pretende analizar las necesidades que va a tener la puesta en marcha del mismo. Este se encarga de identificar la posibilidad técnica que se tenga de ofrecer un producto, bien o servicio, así mismo de establecer el desarrollo del proyecto y tamaño óptimo que se requerirán para este. Por ende, se puede concluir que el estudio técnico es aquel que permite responder inquietudes de cómo, cuándo, cuánto y dónde se va a establecer el proyecto y todos los insumos que se necesitarán para ejecutarlo o bien para la operación y funcionamiento de éste.

El proyecto del sistema de captación de agua de lluvia que se pretende implementar en la escuela de aldea “Sampaquisoy”, depende principalmente de la demanda existente de agua de la misma, la cual es de 37,638 lts durante el período descrito en el estudio de mercado.

5.2 Tamaño del proyecto

Los factores más importantes que determinan el tamaño de este proyecto son la demanda o necesidad de agua para consumo de los estudiantes y maestros y de la infraestructura del lugar para la implementación del mismo.

A través de información proporcionada por el director de la escuela, ésta reúne los requisitos necesarios de infraestructura para la implementación del proyecto, por lo que se construirá un sistema de captación de agua de lluvia donde esta será almacenada en 2 tanques de 3.54 m de ancho y 2.25 m de altura con capacidad para almacenar 20,000 lts cada uno, la metodología descrita en la ingeniería del proyecto es para la construcción de un tanque por lo que se deberá usar la misma

para la construcción del segundo (uno de cada lado del techo, con sus respectivas líneas de conducción, filtro y clorinador).

5.3 Localización del proyecto

El proyecto por su naturaleza y lugar donde existe la demanda o necesidad, se ubicará en la aldea “Sampaquisoy”, la cual se localiza en el municipio de Mataquesucintla. Geográficamente se encuentra localizado en las coordenadas 14°38’24’’en su latitud Norte y 90°11’26’’ en su longitud oeste.

5.4 Ingeniería del proyecto

a) Elección y preparación del sitio del tanque:

- Se seleccionará un sitio en una parte más baja que el techo de la construcción que servirá como superficie de captación de lluvia de la comunidad, y que sea un sitio plano.

- Se Limpiara y nivelara dentro del sitio escogido un área de 25 m cuadrados, es decir un sitio de 5 m por 5 m.

b) Trazo:

- Se Trazara un circulo con 20 cm más que el ancho (diámetro) del tanque que queremos construir.

- Se construiran 2 tanques de 20,000 litros, se tendrá que hacer el tanque con 3.54 m de ancho y 2.25 m de altura. Por lo que sé que trazara un círculo de 3.54 m más 20 cm de ancho.

- Para trazar el circulo hay que dividirá el ancho total del tanque (3.54 m) entre 2 para obtener la mitad del ancho del tanque que será 1.77 m y se agregaran 10 cm dando un radio de 1.87 metros.

- Se medirá un pedazo de cuerda igual a la mitad del ancho del tanque (1.77 m) más 10 cm para obtener una cuerda de 1.87 m.

- Luego se ubicará una estaca en el centro donde se realizará el tanque y se amarrara la cuerda medida y se empezará a hacer la circunferencia, al final se obtendrá una circunferencia de 3.74 metros de diámetro.

c) Nivelación:

Se Clavaran las 4 estacas de 1.50 m de la siguiente forma:

- Se buscará la estaca más baja del sitio y medir 1 m del suelo hacia arriba marcando la estaca con lápiz.

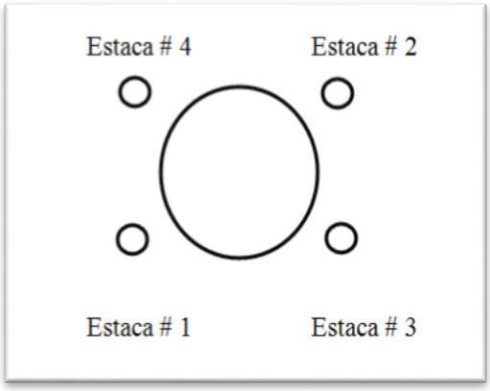
Se buscará el nivel de las otras 3 estacas con la manguera de la siguiente manera:

- Se Llenará la manguera con agua y colocar un extremo a la altura donde el nivel del agua en la manguera y la marca en la estaca #1 sean iguales.

- Se pondrá el otro extremo de la manguera en la estaca #2 asegurándose que el nivel del agua y la marca de la estaca #1 sean iguales, y marcar la estaca #2 donde este el nivel del agua.

- Se hará lo mismo con la estaca # 3 y # 4 siempre dejando un extremo de la manguera en la estaca #1

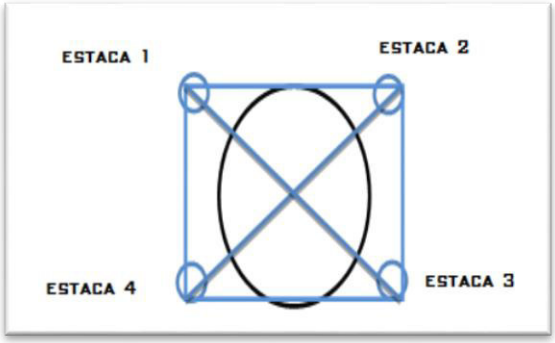
Figura 1. Posición de las estacas



Fuente: MAGA, 2014.

- En las marcas hechas en las estacas se amarrará una cuerda de nailon (llamada línea maestra). La cuerda tiene que cruzar el sitio y después hacer un cuadrado alrededor de las 4 estacas. (Ver dibujo).

Figura 2. Amarre de estacas



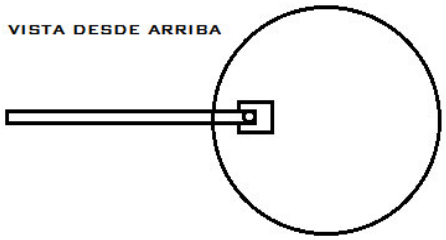
Fuente: MAGA, 2014.

- Se cortará un palo de 1 metro exacto. Se usarán las cuerdas como guía para poder ver donde se tiene que quitar tierra para nivelar el sitio. Usar piocha y pala para nivelarlo bien.

d) Tubería:

- Luego de la nivelación se instalara la tubería, esto se realizará para que el tubo quede por debajo de la fundición de la base del tanque.

Figura 3. Vista desde arriba de la tubería del tanque



Fuente: MAGA, 2014.

e) Armado de la base del tanque

- Se tomarán dos electro-mallas y se traslapan 30 cm (2 cuadros de cada electro-malla) y se unirán con alambre de amarre.

- Una vez unidas las dos electro-mallas, se medirá en un extremo de la misma y se tomarán 4.14 metros mientras el otro extremo mide 4.2.

- Se Sujetará un alambre que mida 1.77 metros (radio de la base del reservorio) para trazar una circunferencia.

- Se Sujetará un alambre de amarre de 2.10 metros para trazar una nueva circunferencia dentro de la anterior. La electro-malla se cortará en la circunferencia externa.

- Luego de cortar la circunferencia externa, se cortará las puntas de la electro-malla a manera de que queden los pines donde se amarrara la armadura del cilindro.

- Se doblarán los pines sobrantes en 90 grados hacia el centro de la canasta.
- Y se doblará la electro-malla hacia arriba (90 grados), por lo que los pines que quedan en sentido horizontal se deberá cortarlos.

f) Armado de la estructura del cilindro

- Se tomará una plancha de electro-malla, a la cual se le colocará la malla de gallinero en ambas caras, entorchándolas con las llaves hexagonales.

- La malla de gallinero no alcanzará a cubrir la altura requerida de la plancha de electro-malla, por lo que se debe de agregará un pedazo de malla de gallinero, se entorchara el extremo que no se cortó con la malla que ya está colocada.

- Se hará lo mismo con la segunda plancha de electro-malla, y posteriormente se empalmarán las dos planchas de electro-malla, un empalme de 30 cm (dos cuadros de cada plancha).

g) Fundición y armadura de la base del tanque

- Una vez establecida la circunferencia de 3.74 metros, se colocará una formaleta para realizar la primer fundición de concreto. (1 saco de cemento, 3 botes de 5 galones de arena y 3 botes de 5 galones de piedrín).

- Esto con el fin de que la base del reservorio sobresalga 10 cm en todo el contorno de las paredes externas del reservorio.

- Tomando en cuenta que la tubería de salida ya está colocada, se armará y colocará la formaleta para la caja de salida de agua.

- Previo a realizar la fundición del tanque se humedecerá el área donde se aplicara el concreto, esto con el fin de compactar la base.

- Es de suma importancia revisar los niveles previos a la aplicación del concreto.

- Se colocará una capa de concreto con espesor de 4 cm a relación de 1:3:3 (1 saco de cemento, 3 cubetas de 5 galones de arena y 3 cubetas de 5 galones de piedrín.) como base del reservorio y primera fundición, esto con el fin de no aplicar mayor cantidad de concreto.

- Se dejará un espacio estipulado para colocar la salida del agua, la caja es de unos 30 cm por 30 cm.

h) Colocación y estructura del cilindro

Escaleras de madera:

- Las escaleras se harán con el fin de evitar tocar el cilindro, una vez se esté realizando el llenado con el mortero, esta escalera será el único acceso al aljibe una vez cerrado el cilindro.

- La regla rústica de 3"x 4" x 12 pies de longitud sirve para la base de la escalera.

- La regla rústica de 2"x 3" x 10 pies longitud sirve para hacer los escalones de la misma.

- Luego de la segunda fundición se deberá de dejar por lo menos 2 horas para poder manipular los pines de la armadura de la base del reservorio.

- La estructura del cilindro se deberá transportar de manera extendida.

- Luego se amarrara el cilindro, amarrando los pines de la base con la estructura del cilindro, en este proceso se deberá tomar en cuenta que los amarres sean bien realizados.

- La varilla horizontal de la electro-malla debe quedar por el lado externo del cilindro.

i) Recubrimiento de las paredes

- Antes de empezar, se asegurará que la canasta este a plomo, o sea vertical. En caso de que no lo este, con una cuerda se jalará la parte de arriba de la canasta y amarrarla a los horcones que sostienen el techo de lona para poder poner a plomo la canasta.

- Los pines de electro-malla que fueron cortados de la armadura de la base del reservorio se utilizarán para sujetar las planchas de playwood.

- Luego de colocar la formaleta (playwood), se deberá de doblar hacia el exterior las puntas que quedaron de la electro-malla, esto con el fin de crear una corona en la parte superior.

- Se doblará el extremo de electro-malla y se amarrara la varilla de hierro lisa de ¼ de pulgada.

j) Preparación del mortero para las paredes

- Este mortero se realizará con arena de rio lavada, deberá ser cernida con una malla de 1/8 de grueso, y se hace a relación 1: 4.5 (1 saco de cemento por 4.5 botes de 5 galones de arena cernida)

- El embarrado se hará colocando con cuidado la mezcla de afuera hacia adentro para llenar bien los espacios entre las mallas. Siempre trabajando de abajo hacia arriba y alrededor de la canasta.

- Se dejará secar un rato la mezcla de las paredes de la canasta.

- Cuando el embarrado ha llegado hasta la mitad de la pared, alguien deberá entrar en el tanque y recoger la mezcla que ha caído. Se podrá usar esta mezcla para rellenar algunos de los agujeros que hayan quedado en la pared, pero fijándose de que la mezcla no esté llena de basura y no esté demasiado seca.

- Por último se deberá dar una pasada con las planchas de esponja o madera a las paredes, esto es para que pegue bien la primera capa de repello.

k) Quitado la formaleta y aplicación de mortero en la parte exterior

- Se quitará la formaleta con el mayor cuidado posible, se aplicará un enzabietado para que agarre el mortero y se preparará nuevamente el mortero que consta de cemento y arena lavada cernida de río a relación 1: 3 (1 saco de cemento por 3 botes de 5 galones de arena cernida).

- Luego de aplicar el repello grueso se aplicará una pasta de arena cernida y cemento en proporción 1:1 (1 saco cemento y una cubeta de 5 galones de arena cernida) y se procederá a hacer el acabado final.

l) Realización de la corona del cilindro

- Se colocará la manguera de poliducto en el extremo superior del reservorio por debajo de los extremos de la electro-malla y la varilla de hierro de ¼ pulgada, la manguera tendrá la función de soporte para aplicar repello y tallar la parte superior. Al final tendrá una función de formar una gota en toda la orilla de la corona.

- Con la varilla de hierro de ¼ pulgada se harán las piezas con que se sujetara la formaleta de la corona.

m) Techado del tanque

- El techo del reservorio se hará con lámina galvanizada y acanalada.

- Es de suma importancia tomar en cuenta el espacio para la entrada de agua y un espacio para entrar a darle mantenimiento al reservorio.

n) Instalación de líneas de conducción y aplicación de impermeabilizante

Líneas de conducción

Este se refiere a las canaletas y tuberías, las canaletas se colocarán en la parte donde termina el techo para captar el agua que escurre y cae por el declive y se conducirá a los tanques de almacenamiento a través de los tubos de PVC de 3” que

es lo recomendado para techos con una área menor a 120m^2. Toda conducción debe tener una pendiente mínima de 2%, debe estar sujeta al muro u otros soportes con abrazaderas cada 1.5m.

Aplicación de impermeabilizante

- Se deberá aplicar un impermeabilizante una vez terminado el trabajo.

o) Área de captación de agua de lluvia:

El área de captación está conformada por el techo de lámina de la escuela de 80m$^{2.}$ Debe tener una pendiente no menor a 5% en dirección a las canaletas de recolección del agua de lluvia.

la precipitación promedio anual de la aldea "Sampaquisoy" es de 1800mm, considerando que el techo de la escuela tiene 80 m^2 de área y que del total de lluvia que cae sobre la superficie de la captación solo un 85 % llega al área de almacenamiento por efectos de la evaporación y conducción:

= (1800mm x 80 m$^{2)}$ x 0.85 = 122,400 Litros/año

Si consideramos que 1 mm de agua de lluvia equivale a 1 litro de agua por metro cuadrado de superficie quiere decir que el techo tiene la capacidad de captar 122,400 litros anuales, sin embargo la demanda total de agua por año escolar es de 37,638 litros, por lo cual se colocarán 2 tanques con la capacidad de captar 20,000 litros cada uno para una capacidad total de almacenamiento de 40,000 litros.

Es importante que los materiales con que están construidas estas superficies, no desprendan olores, colores y sustancias que puedan contaminar el agua pluvial o alterar la eficiencia de los sistemas de tratamiento. Además, la superficie debe ser de tamaño suficiente para cumplir la demanda y tener la pendiente requerida para

facilitar el escurrimiento pluvial al sistema de conducción. El techo debe mantenerse limpio, libre de hojas y otros sedimentos, para que el agua captada sea de buena calidad.

p. **Filtro**

La implementación del filtro es con el fin de eliminar sólidos en suspensión, que pueden ser partículas de polvo materia orgánica o cualquier otra impureza que venga suspendida en el agua, este será de 120 mesh de anillos, se utilizaran 3 filtros y se colocarán en la línea de agua antes de llegar al tanque, para conectarlos se utilizaran adaptadores macho de ¾ " y tubos de ¾ ".

q. **Clorinador**:

Se colocara un clorinador que es un dispositivo de aplicación de automática de cloro el cual funciona con pastillas de hipoclorito de calcio que aplican el cloro por medio de erosión, el agua entra al coordinador y el caudal de entrada erosiona la pastilla, eso hace que el agua lleve el cloro disuelto. Este también tiene la características de detener las válvulas para regular el de la solución de agua, esa solución por medio la misma regresa nuevamente al tanque y es la que mantiene una dosificación adecuada de cloro en el tanque que debería de ser de 0.1 a 0.3 partes por millón. La válvula sirve para graduar la cantidad de solución de agua con hipoclorito que se está aplicando en el tanque.

5.5 Beneficiarios del proyecto

Los beneficiarios del proyecto de captación de agua de lluvia son los 33 estudiantes y 2 maestros de la escuela de aldea "Sampaquisoy", a los cuales se les asignará un responsable para darle seguimiento y mantenimiento adecuado a dicho sistema.

El proyecto de captación de agua de lluvia para la escuela de aldea ”Sampaquisoy” del municipio de Mataquescuintla, Jalapa, va a conducir a garantizar el agua para el consumo de los estudiantes y docentes de la misma.

5.6 Costos del proyecto

La inversión inicial son los costos y gastos que conlleva montar el sistema de captación de agua pluvial en la escuela, es decir, todo lo necesario para que pueda llevarse a cabo el proyecto, los siguientes costos están estimados para la construcción de un sistema de captación de agua de lluvia con 2 tanques de almacenamiento con capacidad de 20,000 litros cada uno.

Cuadro 2. Costo del Sistema de Captación, Conducción y Almacenamiento de Agua de Lluvia

Mano de obra	3,200
Materiales	23,086.40
Herramientas	3,974.00
Transporte	325

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5.7 Cronograma de actividades

El siguiente cronograma, presenta una serie de actividades que se realizarán en el tiempo establecido para la ejecución del proyecto.

Cuadro 3. Cronograma de actividades para la instalación del sistema de captación de agua de lluvia.

Año	**2017**						
Mes/Semana	**Primera semana de Agosto**						
Dia	**L**	**M**	**M**	**J**	**V**	**S**	**D**
Trazo y nivelación del sitio							
Armado de la base del tanque							
fundición de la armadura de la base del tanque							
Armado de la estructura del cilindro							
colocación de la estructura del cilindro							
Recubrimiento de las paredes							
instalación de líneas de conducción y sistema de purificación							
Aplicación de impermeabilizante							

Fuente: Elaboración propia, 2017.

6. EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA

6.1 Evaluación financiera del proyecto.

Debido a la naturaleza del proyecto captación de agua de lluvia para consumo humano en escuela de aldea “Sampaquisoy” perteneciente al municipio de Mataquescuintla, el análisis de costos e ingresos debe ser calculado a través de un estudio financiero, es decir, empleando precios de mercado que permitan proyectar la rentabilidad del proyecto. El componente financiero describe la cantidad de dinero a invertirse en el proyecto y la viabilidad del mismo estructurándose con los siguientes componentes: ingresos anuales, costos de implementación y costos de funcionamiento; para posteriormente determinar la rentabilidad a través del análisis de beneficio costo.

Para la evaluación financiera se considera la municipalidad de Mataquescuintla como el ente financiante, la cual se considera que posee los recursos necesarios para financiar proyectos en beneficio estudiantes y maestros de la escuela. El período de evaluación de proyecto se consideró en 10 años, porque es la vida útil del sistema de almacenamiento.

Los costos empleados en el análisis financiero fueron divididos en 2 categorías (costos de implementación y costos de funcionamiento); en cuanto a los costos de implementación hacen referencia a todos los costos necesarios y en los que se incurrirá en la pre-instalación e instalación. Los costos de funcionamiento, como su nombre lo indica, son los gastos en los que se incidirá cuando el proyecto ya está en marcha.

Los indicadores apropiados para evaluar el proyecto son el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficios costo. De acuerdo al Banco de Guatemala la inflación promedio anual es de 6% lo cual ser útil para determinar la tasa de descuento del proyecto en combinación más el premio al riesgo. Con las consideraciones anteriores se elaboró el flujo financiero a precios corrientes.

Cuadro 4. Costos de implementación del proyecto de captación de agua de lluvia para consumo humano en escuela de aldea "Sampaquisoy", municipio de Mataquescuintla.

Concepto	Unidad de Md.	Cantidad	Costo Unitario	Costo/Aljibe	Costo total (2 Tanques)
Mano de Obra				**1,600.00**	**3,200.00**
Trazo y nivelación del sitio	Jornal/Día (1 Días)	2	80,00	160.00	
Armado de la base del Tanque	Jornal/Día (1 Días)	4	80,00	320.00	
Armado de la estructura del cilindro	Jornal/Día (1Día)	4	80,00	320.00	
Fundición y armadura de la base del tanque	Jornal/Día (1 Día)	3	80,00	240.00	
Colocación y estructura del cilindro	Jornal/Día (1 Día)	3	80,00	240.00	
Recubrimiento de las paredes	Jornal/Día (1 Día)	2	80,00	160.00	
Instalación de líneas de conducción	Jornal/Día (1 Día)	1	80	80.00	
Aplicación de impermeabilizante	Jornal/Día (1 Día)	1	80	80.00	
Materiales				**11,543.20**	**23,086.40**
Tubos pvc (100 psi) 3"	Unidad (6 metros)	6	150.00	900.00	
Tubos pvc (160 psi) ½"	Unidad	4	150.00	600.00	
Tubos pvc (160 psi) ¾"	Unidad	3	150.00	450.00	

T de pvc ½ "	Unidad	3	10.00	30.00	
Codo de pvc ½ "	Unidad	3	10.00	30.00	
Adaptadores machos de ½ "	Unidad	4	10.00	40,00	
Adaptadores machos de ¾"	Unidad	6	10.00	30.00	
Llave de paso de ½	Unidad	3	200.00	600.00	
Cruz pvc de 3"	Unidad	3	400.00	1,200.00	
Tapón pvc de 3"	Unidad	3	100.00	300.00	
Filtro de 120 mesh de anillos ¾"	Unidad	3	300.00	900.00	
Clorinador	Unidad	1	300.00	300.00	
Pastilla de cloro	Unidad	22	5.00	110.00	
Canaletas de PVC	Unidad	4	800.00	3,200.00	
Estacas de 1.5m	Unidad	4	2.00	8.00	
Manguera transparente de 1/2 "	Unidad	3	5.00	15.00	
Varilla de hierro 1/4 "	Varilla	1	133.00	133.00	
Manguera de Poliducto de 1/2	Metro	4	3.00	12.00	
Electro-Malla	Plancha	4	220.00	880.00	
Lamina de 7 pies	Lamina	5	125.00	625.00	
Malla de gallinero	Rollo	1	275.00	275.00	
Alambre de amarre	Libra	2	15.00	30.00	
Formaleta (playwood)	Unidad	4	80.00	320.00	
Cemento	Saco	6	80.00	480.00	

Piedrín	**Metro Cúbico**	**0,152**	**300.00**	**45.60**	
Arena	**Metro Cúbico**	**0,37**	**80.00**	**29.60**	
Transporte					
Flete				**325.00**	**325.00**
	flete	**5**	**65.00**	**325.00**	
TOTAL					
				Q13,468.20	**Q26,611.40**

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

6.2 Costo del Funcionamiento del Sistema de Captación de Agua de Lluvia

Cada año se deberá cambiar la pastilla de cloro semanalmente, la cual cuesta alrededor de 5 quetzales y también se deberán limpiar las líneas de conducción antes de entrar a la temporada de lluvia, los siguientes costos están estimados para el funcionamiento de un sistema de captación de agua de lluvia con 2 tanques de almacenamiento de 20,000 litros con su respectivo clorinador y filtro.

Cuadro 5. Costo del Funcionamiento del Sistema de Captación de Agua de Lluvia

Costos del funcionamiento del sistema		**Costo**	**Plazo**	**costo al año**
Pastilla de cloro		Q5	Semanal	Q200.00
Mantenimiento		Q250.00	Anual	Q300.00
Total				**Q500.00**

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro 6. Ingresos

Ahorro en compra de agua

Uso	**Demanda de agua (180 dias)**	**Ahorro en compra de agua**	**Valor de referencia**
Agua para consumo/refrescos	15,750 litros	Q8, 331.75	Q10 Garrafón de agua (18 lts)
Agua para lavamanos/limpieza de piso	21,880 litros	Q450	Q50 Rotoplás de 2,500 litros
Ahorro total		**Q8,781.75**	

Costos evitados (salud)

Tratamiento de enfermedad diarreica (MSPAS)	Q700 anuales
Frecuencia de enfermedades diarreicas	3 anuales
Reducción de enfermedades diarreicas con la implementación del sistema	1
Costo evitado anual	**Q1,400**
Total de Ingresos	**Q10, 181.75**

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro 7. Análisis financiero del proyecto

	Año										
Concepto	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Construccion del sistema	**26.611,40**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Mano de Obra	**3,200,00**										
Materiales	**23,086.40**										
Herramientas	**1,987.00**										
Fletes	**325.00**										
Funcionamiento de Sistema											
Pastilla de cloro		**200.00**	210.00	220.50	231.53	243.10	255.26	268.02	281.42	295.49	310.27
Gastos de mantenimiento		**300.00**	315.00	330.75	347.29	364.65	382.88	402.03	422.13	443.24	465.40
Costo Total		**500.00**	**525.00**	**551.25**	**578.81**	**607.75**	**638.14**	**670.05**	**703.55**	**738.73**	**775.66**
Ingresos		**10,181.75**	**10,690.84**	**11,225.38**	**11,786.65**	**12,375.98**	**12,994.78**	**13,644.52**	**14,326.74**	**15,043.08**	**15,795.24**
Ahorro en compra de agua		8,781.75	9,220.84	9,681.88	10,165.97	10,674.27	11,207.99	11,768.38	12,356.80	12,974.64	13,623.38
Costos evitados (Salud)		1,400.00	1,470.00	1,543.50	1,620.68	1,701.71	1,786.79	1,876.13	1,969.94	2,068.44	2,171.86
Utilidad Bruta (4 - 3)		**9,681.75**	**10,165.84**	**10,674.13**	**11,207.84**	**11,768.23**	**12,356.64**	**12,974.47**	**13,623.19**	**14,304.35**	**15,019.57**
I.S.R 31%		3,001.34	3,151.41	3,308.98	3,474.43	3,648.15	3,830.56	4,022.09	4,223.19	4,434.35	4,656.07
0,31											

Utilidad Neta (5 - 6)		**6,680.41**	**7,014.43**	**7,365.15**	**7,733.41**	**8,120.08**	**8,526. 08**	**8,952.38**	**9,400.00**	**9,870.00**	**10,363.50**
FLUJO NETO DE EFECTIVO, FNE (6 + 7)	**(28,598.40)**	**6,680.41**	**7,014.43**	**7,365.15**	**7,733. 41**	**8,120.08**	**8,526.08**	**8,952.38**	**9,400.00**	**9,870.00**	**10,363.50**
VPN		**31,888.71**									
TIR		**26%**									
Ingresos Totales Descontados		9,605.42	9,514.81	9,425.04	9,336.13	9,248.05	9,160.81	9,074.38	8,988.78	8,903.98	8,819.98
Costos Totales Descontados		471.70	467.25	462.84	458.47	454.15	449.86	445.62	441.42	437.25	433.13
Suma ingresos Totales Descontados		92,077.38									
Suma costos Totales Descontados		25,086.69									
Relación Beneficio Costo B/C		**3.67**									

Fuente: Elaboración propia, 2016.

6.3 Resultados de la evaluación financiera.

Los resultados obtenidos de los indicadores de VAN, TIR y Relación Beneficio-Costo, producto de la evaluación financiera del proyecto se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Resultados de la evaluación financiera.

VPN	**Q 31, 888.71**
TIR	**26%**
Relación Beneficio Costo	**3.67**

Fuente: Elaboración propia, 2017

En el cuadro anterior, se presentan los resultados de la evaluación financiera, donde el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto es de Q 31.888,71, el cual es mayor a “0” y de acuerdo a la regla de decisión el proyecto debe aceptase. La Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto es de 26%. La relación Beneficio Costo (B/C) del proyecto es de 3.67, lo que significa que por cada Q. 1.00 invertido se obtiene un beneficio del Q. 2.67, lo cual nos da la pauta para desarrollar el proyecto “Captación de agua de lluvia para consumo humano en escuela de aldea “Sampaquisoy” del municipio de Mataquescuintla”.

7. EVALUACION AMBIENTAL

7.1 Introducción

Para el estudio de evaluación ambiental del proyecto de captación de agua lluvia para consumo humano se revisó el Acuerdo Ministerial No. 199-2016 Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, indicándonos la magnitud del impacto ambiental que puede ocasionar, el cual muestra que el proyecto es de bajo impacto ambiental potencial, categoría “C”.

Acorde a lo establecido por el Acuerdo Gubernativo 137-2016, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, se realizó una evaluación ambiental inicial que consiste en un formulario que reúne aspectos de información del proyecto, condicionantes, acciones que generan impactos y medidas de mitigación ambiental.

El presente proyecto consistirá en la implementación de un sistema de captación de agua de lluvia que comprenderá la construcción de 2 tanques de almacenamiento de 20,000 litros cada uno e instalación de líneas de conducción.

Por lo anterior, centrándose en el diseño del sistema y los impactos que se pudieran provocar en el desarrollo e implementación del proyecto, se elaboró un instrumento de gestión ambiental correspondiente a una Evaluación Ambiental Inicial; dicho estudio refleja el interés por parte de los beneficiarios del proyecto en cumplir con las normas y leyes vigentes en el país, así como también mitigar aquellos efectos adversos al entorno ambiental y a los ecosistemas que puedan ocasionar en las diferentes fases del mismo.

7.2 Objetivos

7.2.1 General

Realizar una evaluación ambiental del proyecto de captación de agua de lluvia en escuela de aldea “Sampaquisoy“, municipio de Mataquescuintla.

7.2.2 Específicos

- Identificar los impactos positivos y negativos que desarrollaran al implementar un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia.

- Evaluar el grado de los impactos producidos derivados de actividades con respecto a la construcción e instalación del sistema de captación de agua de lluvia.

Cuadro 9. Evaluación ambiental para determinación de impactos ambientales de empresas o proyectos.

I. INFORMACION LEGAL

I.1. Nombre del proyecto obra, industria o actividad:

Captacíon de agua de lluvia para consumo humano en escuela de aldea "Sampaquisoy" municipio de Mataquescuintla, Jalapa.

1.1.1 Descripción detallada del proyecto, obra, industria o actividad
Implementación de un sistema de captación de agua de lluvia con su equipo de filtrado y clorado para aumentar la disponibilidad de agua de la escuela para consumo humano.

I.2. Información legal:
A) Nombre del Propietario o Representante Legal :
Ing. Agr. Horacio Estrada

Nombre del Representante Legal:
Ing. Agr. Ramiro García

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 _No Aplica___ Folio No. _no aplica Libro No. _no aplica_ de ___no aplica_, donde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad:

Número de Identificación Tributaria (NIT): 670255-4

I. 3 Teléfono_____56940037_____ Fax_____-------_____ Correo electrónico: ___dhestrada@gmail.com

I.4 Dirección de donde se ubicará el proyecto: identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; indicar el municipio y departamento): Aldea "Sampaquisoy", municipio de mataquescuintla, departamento de Jalapa.

Especificar Coordenadas UTM o Geográficas

Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84ib	Coordenadas Geográficas Datum WGS84
X= 587771	Latitud: **N** 14°38'24''
Y= 1632060	Longitud: **W** 90°11'26''

I.5 Dirección para recibir notificaciones (identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; indicar el municipio y departamento Aldea "Sampaquisoy", municipio de mataquescuintla, departamento de Jalapa.
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

I.7. Indicar si el proyecto se ubica dentro de áreas protegidas: Si_____ No _X_
I.7.1 Nombrar el área dentro de la cual se ubica: No aplica
1.8. Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por una profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo: No aplica

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:

-Trazo y nivelación del sitio
-Armado de la base del tanque
-fundición de la armadura de la base del tanque
-colocación de la estructura del cilindro
-Recubrimiento de las paredes
-instalación de líneas de conducción y sistema de purificación
-Aplicación de impermeabilizante

II.1 Etapa de Implementación**	Operación	Abandono
- El proyecto consiste en la implementación de un sistema de captación de agua de lluvia para aumentar la disponibilidad de agua para consumo de los alumnos y docentes en la escuela de aldea "Sampaquisoy municipio de Mataquiescutla. - Insumos necesarios: para la implementación de este sistema se utilizara material PVC, como tubos, codos, canaletas, cemento de contacto, etc. Así tambien, para la construcción del tanque se utilizará, arena, piedrin, cemento, electromalla, alambre, playwood. - Equipo: se utilizaran piochas, palas, cucharas de albañil, metro, nivel, azadón, tijeras corta lamina, caimán, carrta de mano.	- Actividades o procesos: El presente proyecto tendrá como finalidad aumentar la disponibilidad de agua para consumo de los alumnos y docentes de la escuela. - Materia prima e insumos: Para ésta etapa únicamente se requerirán los insumos necesarios, para las actividades normales del proyecto. - Equipo: El equipo se utilizará al momento de realizar la construcción de los tanques. - Horario de trabajo: Transcurso de la mañana y tarde.	- Acciones a tomar en caso de cierre: Las acciones a tomar en caso de cierre derivaran principalmente de situaciones sísmicas o geológicas no previstas que pudieran afectar la viabilidad operativa del proyecto;

.

II.4 Área

a) Área total de terreno en metros cuadrados:_____200_____ Ancho: ___20_____Largo: _____10_____
b) Metros lineales según el proyecto: _____10_____
c) Área de ocupación del proyecto en metros cuadrados:_____80_____
d) Área total de construcción en metros cuadrados: _____80_____
e) Metraje cúbico (demolición y/o movimiento de tierra): _____0_____

II.3 Área

a) Área total de terreno en metros cuadrados:___200_____

b) Área de ocupación del proyecto en metros cuadrados ____80_____

c) Área total de construcción en metros cuadrados ___80___

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_____Vivienda_____ SUR___barranco_____

ESTE ____terreno privado_____ OESTE_____vivienda_____

Describir detalladamente las características del entorno (viviendas, barrancos, ríos, basureros, iglesias, centros educativos, centros culturales, etc.

II.5 Datos laborales

a) Jornada de trabajo: Diurna (x) Nocturna ( ) Mixta ( )
b) Número de empleados por fase _____**3**_____ Número de empleados por jornada _____3_____
c) Total empleados _____6_____

II.6 Dirección del viento:

El viento corre de norte a sur

II.7 PROYECCIÓN DE USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, ENTRE 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	si	4 Galones/dia	quebrada cercana a la aldea	Elaboración de cemento	El agua se utilizara al momento de hacer la mezcla de cemento.	No habra almacenamiento. Debido a que al momento de utilizarla se sacará de la vertiente..
	Otro	---	----------	----------	----------	----------	----------

combustible	Gasolina	No	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	Diesel	si	1 galones/día	Si	Transporte	El carro se utilizará como transporte de los materiales y de los albañiles	No habrá almacenamiento. Al momento de utilizarlo será comprado.
	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 _____1_____
b) Tipo de vehículo 1 Pick Up,
c) sitio para estacionamiento y área que ocupa _____Vía pública____

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).

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

No.	Aspecto Ambiental	impacto ambiental	Tipo de impacto ambiental (de acuerdo con la descripción del cuadro anterior)	Indicar los lugares de donde se espera se generen los impactos ambientales	Manejo ambiental 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.)	2	Area del proyecto	Para mitigar el impacto en la calidad del aire se deberá humeceder donde se realizará el cemento, así también los camiones que transportaran los materiales deberán contener su respectiva lona.

		Ruido	1	Área del Proyecto	El impacto sera minimo debido a que unicamente será martillar la malla y las estacas
		Vibraciones	x	x	x
		Olores	x	x	x
2	Agua	Abastecimiento de agua	x	x	x.
		Aguas residuales Ordinarias (aguas residuales generadas por las actividades domésticas	x	x	x
		Aguas residuales Especiales (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias)	x	x	x
		Mezcla de las aguas residuales anteriores	x	x	x.
		Agua de lluvia	x	x	x
3	Suelo	Desechos sólidos (basura común)	2	Área del proyecto	Los desechos generados durante el proyecto serán bolsas de cemento, piedras, tuberia pvc cortada, botes de cemento de contacto, los cuales se recogeran al momento de terminar la instalación y se les dará el tratamiento adecuado.
		Desechos Peligrosos (con una o más de las siguientes características: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y bioinfecciosos)	x	x	x

		Descarga de aguas residuales (si van directo al suelo)	x	x	x
		Modificación del relieve o topografía del área	1	Area del proyecto	El relieve topográfico no será modificado debido la colocación del sistema de captación de agua de lluvia será colocado patio de la escuela, siguiendo la pendiente natural del terreno.
4	Biodiversidad	Flora (árboles, plantas)	1	Area del proyecto	El área donde se desarrollará el proyecto no implica afectación en la flora local, debido a que se realizara en el área del patio de la escuela en el cual no existe ningún tipo de vegetación.
		Fauna (animales)	1	Area del proyecto	El área donde se desarrollará el proyecto no implica afectación en la fauna local, debido a que se realizara en el área del patio de la escuela en el cual no interactúa ningún tipo de especie animal.
		Ecosistema	x	x	x
5	Visual	Modificación del paisaje	x	x	x
6	Social	Cambio o modificaciones sociales, económicas y culturales, incluyendo monumentos arqueológicos	x	x	X
7	Otros	No existirán otros	x	x	X

DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA
CONSUMO V.1 Consumo de energía por unidad de tiempo (kW/hr o kW/mes)_____no aplica_____

V. 2 Forma de suministro de energía: _____no aplica_____

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

V.4 ¿Qué medidas propone para disminuir el consumo de energía o promover el ahorro de energía? Las medidas que ha tomado el centro social es la utilización de bombillos ahorradores de energía, y el tener el control de apagar los sistemas cuando no sea necearía su utilización.
Apagar el sistema de potabilización cuando no sea necesario, reducir el volumen de agua diaria, empleando horarios.

VI. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

VI.1. Efectos en la salud humana del vecindario: Ninguno.

VI.2 En el área donde se ubica la actividad, a qué tipo de riesgo puede estar expuesto?
a) inundación ( ) b) explosión ( ) c) deslizamientos (x)
d) derrame de combustible ( ) e) fuga de combustible ( ) d) Incendio ( ) e) Otro ( )

Detalle la información explicando el ¿por qué?
El area en donde se encuentra ubicada la escuela esta cercana a un barranco.

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: Debido a las particulas de polvo generadas al momento de elaborar el cemento, y transporte de arena.

VI.4 Equipo de protección personal
VI.4.1 Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI (x) NO ( )
VI.4.2 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona: botas, mascarillas

Porcentaje de avance del proyecto:_____0%_____

Firma del Responsable de la Evaluación

7.3 Resultados de la evaluación ambiental.

El proyecto de captación de agua de lluvia para consumo humano en aldea "Sampaquisoy" del municipio de Mataquescuintla es de bajo impacto, por lo que la actividad programada durante su ejecución no generará grandes daños al medio ambiente. Los resultados de la evaluación ambiental de dicho proyecto se dividen en dos aspectos importantes, los cuales son:

7.3.1 Aspectos Positivos

- Mejoramiento en el rendimiento académico.
- Reducción de enfermedades
- Incremento de la disponibilidad del recurso hídrico.

7.3.2 Aspectos Negativos

- Generación de desechos sólidos durante las distintas actividades de construcción del sistema de captación de agua de lluvia.
- Generación de partículas en suspensión a la hora de hacer limpieza y nivelación del terreno y a la hora elaborar el cemento y el transporte de materiales.
- Ruido a la hora de martillar las estacas

7.4 Recomendaciones para la reducción de los problemas ambientales

En el proyecto de captación de agua de lluvia para consumo humano en aldea "Sampaquisoy" del municipio de Mataquescuintla, se realizaran una serie de actividades de las cuales se utilizaran materiales que generarán desechos sólidos y polvo, así mismo es importante que los albañiles recojan los desechos y les den un buen manejo, así también se deberá humedecer el área donde se limpiara y nivelará el terreno y donde se realizará el cemento, así también, los camiones que transportaran los materiales deberán contener su respectiva lona.

7.5 Identificación de impactos ambientales y medidas de mitigación

- **Impactos a la atmósfera**

Los cambios en la calidad del aire serán significativos debido a las partículas en suspensión que serán emitidas al momento de limpiar y nivelar el terreno y el polvo producido a la hora de realizar el cemento y el transporte de materiales.

Medidas de mitigación

Para mitigar el impacto en la calidad del aire se deberá humedecer donde se limpiará y nivelará el terreno y en donde se realizará el cemento, así también los camiones que transportaran los materiales deberán contener su respectiva lona.

- **Impactos al sistema hídrico**

El agua que se utilizará para su almacenamiento será captada de los techos de la escuela de la aldea “Sampaquisoy” lo que significa que no se usará ningún tipo de agua superficial.

Medidas de mitigación

El agua captada en los techos será conducida por tubería PVC, hacia el tanque de almacenamiento, por lo que no existirá ninguna erosión hídrica, no existiendo pérdida de suelo superficial.

- **Impactos al paisaje**

El relieve topográfico no será modificado debido la colocación del sistema de captación de agua de lluvia será colocado patio de la escuela, siguiendo la pendiente natural del terreno.

- **Impactos a la flora**

El área donde se desarrollará el proyecto no implica afectación en la flora local, debido a que se realizara en el área del patio de la escuela en el cual no existe ningún tipo de vegetación.

- **Impactos a la fauna**

El área donde se desarrollará el proyecto no implica afectación en la fauna local, debido a que se realizara en el área del patio de la escuela en el cual no interactúa ningún tipo de especie animal.

- **Impactos socioeconómicos**

Con la actividad de la implementación del proyecto captación de agua de lluvia, se generará empleo para la implementación y mantenimiento del sistema mejorando los ingresos económicos.

El proyecto será de beneficio para estudiantes y maestros de la escuela, ya que les permitirá una vida más digna, al tener disponibilidad del vital líquido que traerá consigo condiciones de higiene y salud, que les permita mejores medios de vida, por lo cual no generará conflictos por el uso de la tierra.

Medidas de mitigación

La generación de empleo (mantenimiento del sistema) será para 10 años tiempo estimado para la duración del proyecto de captación de agua de lluvia en la escuela.

8. CONCLUSIONES

El proyecto “Captación de agua de lluvia para consumo humano en aldea “Sampaquisoy” del Municipio de mataquescuintla” incrementará la disponibilidad de agua para las actividades que realicen los alumnos y maestros dentro de la escuela, representando una alternativa técnicamente viable para reducir el problema de escasez de dicho recurso.

Según el estudio de mercado se ha determinado que la demanda de agua total de la escuela dentro de los 180 días del período de estudio, es de 37,638 litros, la cual la incluye el agua para consumo, para hacer refrescos, lavarse las manos y limpieza del piso.

A través de la implementación del proyecto de captación de agua de lluvia se mejoraran las condiciones de higiene y salud de los estudiantes y maestros, lo que contribuirá a una mejor formación académica.

De acuerdo al valor presente neto (VPN) que es de 31, 888.71 y a la tasa interna de retorno (TIR) que es de 26% y a la relación beneficio costo del proyecto es 3.67, el proyecto es económicamente factible para ser ejecutado considerando el análisis económico a una tasa de 6 %.

Según la evaluación ambiental del proyecto de captación de agua de lluvia para consumo humano en escuela de aldea “Sampaquisoy”, resulta que es de bajo impacto ambiental potencial, (categoría C). Por lo que las etapas de instalación, funcionamiento y mantenimiento no generan daños relevantes al ambiente y los mismos serán compensables con el beneficio social que el proyecto traerá a la comunidad.

.

9. RECOMENDACIONES

Involucrar a los padres de familia en el proyecto para que en los períodos de tiempo fuera del ciclo escolar (noviembre a enero) se hagan cargo de la operación y mantenimiento del proyecto.

Para utilizar la máxima capacidad de captación de agua de lluvia del techo que es de 122,400 litros al año, se recomienda implementar actividades agrícolas como huertos, jardines o implementación de árboles frutales.

Se recomienda que el proyecto vaya acompañado de un proceso de fortalecimiento y capacitación para el uso eficiente del agua.

Es recomendable que el proyecto se utilice como un proyecto piloto para promover su réplica en escuelas que tengan condiciones parecidas.

Según el valor actual neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio costo, se recomienda financiar este proyecto debido a los indicadores financieros encontrados.

Es recomendable implementar las medidas de mitigación para los impactos negativos encontrados que se describen en la evaluación de impacto ambiental, así se contribuirá a la conservación y protección del ambiente.

Establecer un sistema de monitoreo climático específicamente para la medición y registro de la precipitación.

10. BIBLIOGRAFÍAS

Epesistas del programa EPSUM. 2016. Diagnostico General de Mataquescuintla. Jalapa, Guatemala. 39 p. PDF

Herrera, CR. 2014. Diagnóstico de la municipalidad de mataquescuintla. Jalapa, Guatemala. EPS Ing. Agronómica. USAC-CUNSORORI. 48 p.

Ministerio de Agricultura, Ganadera y Alimentación –MAGA-, Guatemala. 2014. Guía práctica para la construcción de reservorios de agua con la técnica del ferro-cemento. Consultado 10 ago. 2017. 35 Diapositivas. Power Point.

Sandoval Roque, VA. 2013. Establecimiento de sistema de captación de agua de lluvia para satisfacer el requerimiento de agua utilizado en el beneficio húmedo el cascajal, Esquipulas, Chiquimula. Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- Ingeniería en Gestión Ambiental Local, USAC-CUNORI. 47 p.