

ALDEA XEABAJ
MUNICIPIO DE SANTA APOLONIA
DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO

PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(CONSTRUCCIÓN PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA, ALDEA XEABAJ)

LUZ VIDALIA TEMAL UMUL

TEMA GENERAL

“CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA AMBIENTAL Y PROYECTOS
COMUNITARIOS RURALES SOSTENIBLES”

ALDEA XEABAJ
MUNICIPIO DE SANTA APOLONIA
DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO

TEMA INDIVIDUAL

PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(CONSTRUCCIÓN PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA, ALDEA XEABAJ)

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

2018

2018

(c)

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ALDEA XEABAJ
MUNICIPIO SANTA APOLONIA
DEPARTAMENTO CHIMALTENANGO

VOLUMEN - 9

2-82-20-CPA-2016

Impreso en Guatemala, C.A.

Se hace la observación que el autor de este informe es el único responsable de su contenido, con base en el Capítulo II, Artículo 8º. Inciso 8.3 del Reglamento del Ejercicio Profesional Supervisado, de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(CONSTRUCCIÓN PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA, ALDEA XEABAJ)

ALDEA XEABAJ
MUNICIPIO DE SANTA APOLONIA
DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO

INFORME INDIVIDUAL

Presentado a la Honorable Junta Directiva y al

Comité Director

del

Ejercicio Profesional Supervisado de

la Facultad de Ciencias Económicas

por

LUZ VIDALIA TEMAL UMUL

previo a conferírsele el título

de

CONTADORA PÚBLICA Y AUDITORA

en el Grado Académico de

LICENCIADA

Guatemala, Noviembre 2018

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano:	Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero:	Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Segundo:	MSc. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal Cuarto:	Br. CC.LL. Silvia María Oviedo Zacarías
Vocal Quinto:	P.C. Omar Oswaldo García Matzuy

**COMITÉ DIRECTOR DEL
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**

Decano:	Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Coordinador General:	Dr. Felipe de Jesús Pérez Rodríguez
Director de la Escuela de Economía:	Lic. William Edgardo Sandoval Pinto
Director de la Escuela Contaduría Pública y Auditoría:	Lic. Felipe Hernández Sincal
Director de la Escuela de Administración de Empresas:	Lic. Carlos Alberto Hernández
Director del IIES:	Lic. Miguel Angel Castro Pérez
Jefe del Depto. de PROPEC:	Lic. Hugo Rolando Cuyán Barrera
Delegado Estudiantil Área de Economía:	
Delegado Estudiantil Área de Contaduría Pública y Auditoría:	
Delegado Estudiantil Área de Administración de Empresas:	

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS
Edificio "s-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

J.D-TG. No. 0113-2019
Guatemala, 04 de febrero de 2019

Estudiante
LUZ VIDALIA TEMAL UMUL.
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto Sexto, inciso 6.1 subinciso 6.1.4 del Acta 01-2019 de la sesión realizada por Junta Directiva el 24 de enero de 2019, que en su parte conducente dice:

6.1.4 Informes Individuales de EPS

Junta Directiva conoce informes individuales de EPS, trasladados por el Coordinador General del Ejercicio Profesional Supervisado, quien solicita se considere la aprobación de dichos informes y la impresión correspondiente.

Junta Directiva acuerda: 1º. Aprobar los informes individuales de Ejercicio Profesional Supervisado y su impresión. 2º. Autorizar la graduación de los siguientes estudiantes:

CONTADURÍA PÚBLICA Y AUDITORÍA

- ...
14. 200712638-1 "PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA, ALDEA XEABAJ)", municipio de Santa Apolonia departamento de Chimaltenango, presentado por: LUZ VIDALIA TEMAL UMUL.
- ...

30. Manifiestar a los estudiantes que se les fija un plazo no mayor de seis meses para su graduación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑADA TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



m.ch

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Fuente de sabiduría, fortaleza y guía. Gracias por la vida, la salud, la inteligencia, la sabiduría, el trabajo y perseverancia para culminar esta carrera.

A MIS PADRES: Juan Temal Chip y Vidalia Umul García
Un reconocimiento a sus esfuerzos y sus sabios consejos.

A MIS HERMANOS: Carlos, Luis, Oscar, Silvia, Yolanda, Rudy y Glady
Por su apoyo y comprensión incondicional.

EN ESPECIAL: Irma Yolanda; por todo su apoyo incondicional.

A MIS ABUELOS: Juan Umul García y Juliana García de Umul (++)
Un fuerte abrazo hasta el cielo y agradecimiento por su ayuda.

A MIS SOBRINOS: Con especial cariño y ejemplo.

A MI DOCENTE

SUPERVISOR: Lic.Roberto Adolfo Lemus Barrientos, por su apoyo.

A MI JEFE SUPERVISO: Lic. Pánfilo Baudilio Urizar Roblero, por su apoyo.

A LA UNIVERSIDAD

DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Glorioso Centro de Estudios, gracias por abrirme las puertas para mi formación profesional.

EN ESPECIAL: A la Facultad de Ciencias Económicas.

A toda mi familia y amigos que de alguna forma colaboraron para la culminación de éste triunfo, infinitas gracias.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I CONTEXTO TERRITORIAL

	Pág.
1.1 DEL MUNICIPIO DE SANTA APOLONIA	1
1.1.1 Antecedentes históricos	1
1.1.2 Localización y extensión	2
1.1.3 División política y administrativa	3
1.1.3.1 División política	3
1.1.3.2 División administrativa	4
1.1.4 Clima	7
1.1.5 Población	7
1.1.5.1 Por sexo y edad	8
1.1.5.2 Por área urbana y rural	9
1.1.5.3 Por grupo étnico	9
1.1.5.4 Densidad poblacional	9
1.1.5.5 Población económicamente activa - PEA-	10
1.1.5.6 Empleo y niveles de ingresos	10
1.1.5.7 Migración	10
1.1.6 Remesas familiares	11
1.2 DEL CENTRO POBLADO, ALDEA XEABAJ	11
1.2.1 Antecedentes históricos	11
1.2.2 Localización y extensión	12
1.2.3 División política y administrativa	13
1.2.3.1 División política	13
1.2.3.2 División administrativa	14
1.2.4 Clima	15
1.2.5 Población	15
1.2.5.1 Por edad y sexo	18
1.2.5.2 Por área rural	19
1.2.5.3 Población económicamente activa	20
1.2.5.4 Densidad poblacional	20
1.2.5.5 Empleo y niveles de ingresos	21
1.2.5.6 Vivienda	22
1.2.5.7 Religión	24
1.2.5.8 Ocupación y salarios	24
1.2.5.9 Niveles de ingresos	25
1.2.5.10 Niveles de pobreza	25

1.2.6	Migración	26
1.2.6.1	Emigración	26
1.2.6.2	Inmigración	27
1.2.7	Ecosistema	28
1.2.7.1	Agua	28
1.2.7.2	Bosque	29
1.2.7.3	Suelos	33
1.2.7.4	Flora y fauna	37
1.2.7.5	Orografía	38
1.2.7.6	Áreas protegida	38
1.3	ÁMBITO SOCIAL DEL CENTRO POBLADO, ALDEA XEABAJ	38
1.3.1	Organizaciones	39
1.3.1.1	Sociales	39
1.3.1.2	Ambientales	42
1.3.1.3	Culturales	42
1.3.1.4	Deportivas	43
1.3.1.5	Otras	43
1.4	SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA	46
1.4.1	Educación	46
1.4.2	Salud	50
1.4.3	Agua	52
1.4.4	Drenajes	53
1.4.5	Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público	53
1.4.6	Letrinas y otros servicios sanitarios	53
1.4.7	Sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos	54
1.4.8	Cementerios	55
1.4.9	Sistema de tratamiento de aguas servidas	55
1.5	ENTIDADES DE APOYO	56
1.5.1	Estatales	57
1.5.1.1	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación - Maga	58
1.5.2	Privadas	58
1.5.2.1	Asociación Puente -CBC-	58
1.5.3	Internacionales	59
1.5.3.1	Visión Mundical	59

CAPÍTULO II REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS DE INVERSIÓN SOCIAL

2.1	INVENTARIO DE NECESIDADES SOCIALES	60
2.1.1	Proyectos en ejecución	61
2.1.2	Proyectos programados	61

2.1.3	Nuevos proyectos	62
2.1.4	Priorización de proyectos	63
2.1.4.1	Proyectos ejecutados	63

CAPÍTULO III
PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL RURAL
CONSTRUCCIÓN PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA, ALDEA XEABAJ

3.1	CARACTERIZACION BÁSICA	65
3.1.1	Ubicación geográfica del proyecto y vías de acceso	66
3.1.2	Servicios básicos disponibles	67
3.1.3	Contactos locales (líderes comunitarios)	67
3.1.4	Población total del centro poblado	67
3.1.5	Reconocimiento del problema	68
3.1.6	Propósito del proyecto	69
3.2	ESTUDIO DE PERFIL DEL PROYECTO	69
3.2.1	Descripción del proyecto	69
3.2.2	Antecedentes del proyecto	70
3.2.3	Población a beneficiar	70
3.2.4	Justificación	71
3.2.5	Objetivos	72
3.3	ESTUDIO DE MERCADO	73
3.3.1	Evolución histórica de la demanda	73
3.3.2	Análisis de la demanda futura	74
3.3.3	Análisis de la oferta histórica y futura	77
3.3.4	Análisis del servicio	77
3.4.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL	79
3.4.1	Propuesta de organización	79
3.4.1.1	Denominación de la organización encargada del proyecto	79
3.4.1.2	Sistema de Organización	80
3.4.2	Estructura Organizacional	81
3.4.3	Base legal del proyecto	84
3.5	ESTUDIO TÉCNICO	90
3.5.1	Diseño y planificación	90
3.5.2	Especificaciones técnicas	91
3.5.2.1	Generales	91
3.5.2.2	Específicas	92
3.5.2.3	Especiales	93
3.5.3	Desarrollo de planos	97

3.6	ESTUDIO FINANCIERO	101
3.6.1	Presupuesto general	101
3.6.2	Costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales	102
3.6.3	Costos de diseño y planificación	102
3.6.3.1	Requerimiento técnico	103
3.6.3.2	Inversión fija	104
3.6.3.3	Materiales, mano de obra y otros costos	104
3.6.4	Cronograma de ejecución	109
3.6.5	Monto global de la inversión	110
3.6.7	Estado de costo de construcción del proyecto	111
3.6.8	Fuentes de financiamiento	111
3.6.9	Unidad Ejecutora propuesta	112
3.7	ESTUDIO AMBIENTAL	112
3.7.1	Política ambiental	113
3.7.2	Gestión ambiental	113
3.7.3	Impacto ambiental	114
3.8	IMPACTO SOCIAL	116

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍDICE DE CUADROS

No.	Nombre	Pág.
1	Municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Población por sexo, edad, pertenencia étnica y área geográfica. Años 2002 y 2016	8
2	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Cantidad de viviendas por centro poblado. Años 2002 y 2016.	14
3	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Población total, por número de hogares y centro poblado. Años 2002 y 2016.	16
4	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Densidad poblacional. Años 2002 y 2016.	21
5	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Análisis de las viviendas. Años 2002 y 2016.	22
6	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Mobiliario y equipo por sector educativo. Año 2016.	47
7	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Número de alumnos inscritos y cantidad de maestros. Año 2016.	48
8	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Cobertura educativa. Año 2016.	49
9	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Causas de morbilidad general, según hogares. Año 2016.	51
10	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Cobertura de servicio sanitario, según hogares. Años 2002 y 2016.	54
11	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Cobertura de servicios básicos, según hogares. Años 2002 y 2016.	55
12	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Cantidad de habitantes por rango de edad. Año 2016.	68

13	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Ingresos por hogar. Año 2016.	76
14	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua Aldea Xeabaj. Resume de área construir. Año 2016.	91
15	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Presupuesto general Año 2016.	101
16	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Presupuesto de requerimientos técnicos. Año 2016.	103
17	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Presupuesto de materiales. Año 2016	104
18	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Presupuesto de mano de obra. Año 2016	107
19	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Presupuesto de otros costos. Año 2016	108
20	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Monto global de la inversión. Año 2016	110
21	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Estado de costo de construcción. Año 2016	111
22	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Fuentes de financiamiento. Año 2016	112

ÍDICE DE GRÁFICA

No.	Nombre	Pág.
1	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Organigrama del comité encargado de la construcción de la planta de potabilización de agua y unidad de sostenimiento, Aldea Xeabaj. Año 2016.	82

ÍDICE DE TABLAS

No.	Nombre	Pág.
1	Municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. División política. Años 2002 y 2016.	3
2	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Entidades de apoyo social. Año 2016.	56
3	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Inventario de necesidades sociales. Año 2016.	60
4	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyectos propuestos a implementarse en el centro poblado. Año 2016.	62
5	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyectos priorizados por parte de la Municipalidad de Santa Apolonia. Año 2016.	63
6	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyectos ejecutados por parte de la Municipalidad de Santa Apolonia. Año 2016.	64
7	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Evolución futura de la demanda. Año 2017-2036.	75
8	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Demanda potencial. Años 2017 - 2036.	78
9	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Factores climatológicos Año 2016.	93
10	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Análisis bacteriológico en nacimiento de agua para consumo humano. Año 2016.	95
11	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Análisis de calidad química de agua. Año 2016.	96

- 12 Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Cronograma de ejecución de semanas. Año2016 109
- 13 Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto; Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Resumen de impactos ambientales en la ejecución del proyecto. 115

ÍDICE DE MAPAS

No.	Nombre	Pág.
1	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Hidrografía. Año 2016.	30
2	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Áreas boscosas 2016.	32
3	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Tipos de suelo. Año 2016.	35
4	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Clases agrológicas. Año 2016.	36

ÍDICE DE FIGURAS

No.	Nombre	Pág.
1	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Cajas de válvulas. Año 2016.	97
2	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Domiciliares. Año 2016.	98
3	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Secciones del tanque. Año 2016.	99
4	Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango. Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj. Tanque de Captación. Año 2016.	100

INTRODUCCIÓN

Como parte del pensum de estudios de la Facultad de Ciencias Económicas el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- previo a obtener el título en el grado de licenciatura con el fin de realizar una extensión universitaria, que forma parte de una actividad de conciencia social de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de esta forma promover las investigaciones sociales a la nueva generación.

El proyecto “Construcción Planta de Potabilización de Agua Aldea Xeabaj” del municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango, nace al llevar a cabo un inventario de necesidades sociales de la población, esta investigación fue llevada en octubre 2016.

El desarrollo de la presente investigación está dividido en tres capítulos, los cuales se detallan a continuación:

Capítulo I, comprende el contexto territorial del municipio y del centro poblado, es decir antecedentes históricos, localización y extensión, división política y administrativa, clima población y remesas familiares; ámbito social del centro poblado, servicios básicos infraestructura y entidades de apoyo.

En el capítulo II, trata específicamente de requerimientos comunitarios de inversión social; inventario de necesidades.

Capítulo III, aborda específicamente el proyecto comunitario social rural en este caso la Construcción de una Planta de Potabilización de Agua; estudio de perfil del proyecto, estudio de mercado, estudio administrativo legal, estudio técnico, estudio financiero, estudio ambiental e impacto ambiental.

CAPÍTULO I

CONTEXTO TERRITORIAL

El presente capítulo detalla la situación del municipio de Santa Apolonia y de la Aldea Xeabaj, que incluye los antecedentes históricos, la localización geográfica, extensión territorial, división política y administrativa, aspectos culturales y deportivos, clima, población, densidad poblacional, religión, empleo, niveles de ingreso, niveles de pobreza, migración y ecosistema, agua, suelos, flora y fauna, orografía y áreas protegidas

1.1 DEL MUNICIPIO DE SANTA APOLONIA

Las variables: antecedentes históricos, localización y extensión, división política y administrativa, clima, población y remesas familiares, permiten indicar las principales características socioeconómicas y ambientales del municipio de Santa Apolonia, las que se estudian a continuación:

1.1.1 Antecedentes históricos

El origen de Santa Apolonia se remonta a la época precolombina, comprendida dentro de los dominios del reino Kaqchikel, por los actuales departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Por la última década del siglo XVII, Francis Gall afirma: “Don Francisco Antonio de Fuentes y Guzmán anotó en su Recordación Florida que Santa Apolonia era un pueblo anexo a Tecpán Guatemala, que yace a la distancia de una legua de él. De la cabecera de la Vicaría y convento Guardián” (p. 544).

Francis Gall afirma: “Santa Apolonia era un anexo de su cabecera, distante de tres leguas, con población de 100 familias o 500 personas: El terreno de esta parroquia es muy fértil para maíces y trigo, que se obtienen en mucha abundancia; se cosechan también frijoles, frutas y hay algún ganado mayor y menor, aunque en poca cantidad. En el pueblo de Santa Apolonia se trabaja mucha alfarería, mayormente cántaros y tinajas; los hombres no tienen otra cosa qué hacer para esta obra que poner el barro en las casas, y elaboración de cal y carbón, todo lo demás lo trabajan las mujeres. Con dicho trabajo mantienen las familias de un todo de comida y vestido” (p. 544).

Posterior al Decreto de la Asamblea del 27 de agosto de 1836 donde se adscribió Santa Apolonia al Circuito de Comalapa, por Acuerdo Gubernativo del 6 de marzo de 1933 se establece la feria, para celebrarse del 7 al 10 de febrero, el día principal es el 9, y la iglesia conmemora a Santa Apolonia, la patrona del poblado.

“Tras la conquista durante el período colonial, todos estos pueblos se distinguieron por su laboriosidad y gran vocación agrícola, lo cual aprovechaban los conquistadores, a veces ingratamente. Tras la independencia y al promulgarse la Constitución Política de la República de Guatemala, el 11 de octubre de 1825, se declaran los pueblos que integran su territorio, dividiéndolo para el efecto en once distritos y varios circuitos. Así es como en el distrito octavo correspondiente a Sacatepéquez y dentro del circuito denominado Comalapa, figura entre otros, Santa Apolonia. Años más tarde y al ser creado el departamento de Chimaltenango por medio del Decreto de la Asamblea Constituyente de 12 de septiembre de 1839, Santa Apolonia entra a formar parte de dicho departamento, con categoría de municipio y cuya descripción es actualmente la siguiente: El Acuerdo Gubernativo del 25 de junio de 1921 declaró sin lugar una solicitud de vecinos de Tecpán Guatemala, relativa a que Santa Apolonia se anexase a su municipio.” Francis Gall (1976) en el Diccionario Geográfico de Guatemala. (p. 545).

1.1.2 Localización y extensión

El municipio de Santa Apolonia se localiza en el departamento de Chimaltenango, colinda al norte con Tecpán Guatemala; al sur con Patzicía; al oeste con Patzún; al este con Zaragoza y Comalapa. Se encuentra a una distancia de 92 kilómetros de la ciudad de Guatemala y a 36 kilómetros de la cabecera departamental, se tiene acceso a la cabecera municipal a través de la Carretera Interamericana CA-1 hasta el kilómetro 92, donde entronca con la ruta departamental CHM-3 que conduce a Santa Apolonia y que posteriormente arriba a San José Poaquil. Oficina Municipal de Planificación (DMP, 2016), Santa Apolonia.

La cabecera municipal se ubica en el desvío de la Carretera Interamericana CA-1 que da a la ruta departamental CHM-3 y a 2 kilómetros de la misma, a una latitud de 14°47'24” y una longitud de 90°58'25”, a una altura de 2,310 metros sobre el nivel del mar. Tiene

caminos y veredas que unen a sus poblados con sus municipios vecinos y la extensión territorial es de 96 kms² (DMP, 2016).

1.1.3 División política y administrativa

La Constitución Política de la República de Guatemala, reconoce y establece el nivel de Gobierno Municipal, con autoridades electas directa y popularmente, lo que implica el régimen autónomo de administración y funcionamiento de su territorio, el que se caracteriza por sus relaciones permanentes de vecindad.

1.1.3.1 División política

Se refiere a la estructura de los diferentes centros poblados, la categoría a la que pertenecen y la micro región que representan. Para el 2002, tres caseríos se convirtieron en aldeas y se formaron dos nuevas; estas modificaciones constituyen las siguientes estructuras: cabecera municipal, quince aldeas y dieciocho caseríos. Para el 2016, se determinó que se elevó un caserío a aldea y se crearon cinco sectores dentro del casco urbano. La siguiente tabla muestra la división política del municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango, para los años 2002 y 2016.

Tabla 1
Municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
División política
Años 2002 y 2016

No.	Censo 2002	Categoría	Censo 2016	Categoría
1	Santa Apolonia	Pueblo	Santa Apolonia	Pueblo
2	Chiquex	Aldea	Panatzán	Aldea
3	Chuacacay	Aldea	Parajbey	Aldea
4	Chipata	Aldea	Xepanil	Aldea
6	La Vega	Aldea	Chuacacay	Aldea
7	Parajbey	Aldea	Xeabaj	Aldea
8	Pacután	Aldea	Chipatá Mejoranas	Aldea
9	Patzaj	Aldea	Xesajcap	Aldea
10	Xecohil	Aldea	Chuaparal I	Aldea
11	Xepanil	Aldea	Chiquex	Aldea
12	Xeabaj	Aldea	Choantonio	Aldea

Continúa en la página siguiente...

Continúa en la página siguiente...

13	Xesajcap	Aldea	Pacután	Aldea
14	----	----	Xecohil	Aldea
15	Crusincoy	Caserío	Xesajbin	Caserío
16	Chuachun	Caserío	Salamit	Caserío
17	Chuaparál I	Caserío	Xejul	Caserío
18	Xecubal	Caserío	Patzalan	Caserío
19	Chiraxaj	Caserío	Tzanjay	Caserío
20	Panatzan	Caserío	Ojer Coc	Caserío
21	Pacul	Caserío	La Puerta	Caserío
22	San LucasChuatacaj	Caserío	Xesiguán	Caserío
23	Pachaj	Caserío	Crusincoy	Caserío
24	Chuisajpuc	Caserío	Pacotoj	Caserío
25	Xesiguán	Caserío	La Vega	Caserío
26	Chuaparál II	Caserío	Chuachun	Caserío
27	Salamit	Caserío	Pacul	Caserío
28	Ojer Coc	Caserío	Xecubal	Caserío
29	----	----	Chiraxaj	Caserío
30	----	----	Pachaj	Caserío
31	----	----	Chuabux	Caserío
32	----	----	Xesajcap II	Caserío
33	----	----	Los Pérez	Caserío
34	----	----	Chuaparál II	Caserío
35	----	----	Cojulya	Caserío
36	----	----	San Lucas	Caserío
37	----	----	Chuatacaj	Caserío
38	----	----	Papixic	Caserío
39	Xesajbin	Paraje	San Lucas	Sector
40	----	----	Las Rosas	Sector
41	----	----	La Cumbre	Sector
42	----	----	Sancan	Sector
43	----	----	La Garita	Sector

Fuente: elaboración propia con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación año 2002, de Instituto Nacional de Estadística -INE-, e investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

En la tabla anterior se observa que ha habido cambios, en la clasificación del territorio debido al crecimiento poblacional y la extensión de tierras donde se encuentran establecidas las personas.

1.1.3.2 División administrativa

En el cumplimiento con lo que establece el Código Municipal Decreto 12-2002, artículo No. 9, éste cuenta con un Concejo Municipal integrado por el alcalde, dos síndicos y cuatro

concejales, quienes ejercen el gobierno local y la autonomía del municipio. Además, existen las unidades administrativas que son: Secretaría Municipal, Unidad de Auditoría Interna Municipal –UDAI-, Administración Financiera Municipal –AFIM-, Dirección Municipal de Planificación –OMP-, Oficina Municipal de la Mujer y Biblioteca Municipal.

- **Concejo Municipal**

El alcalde representa a la municipalidad y al municipio, es un funcionario electo en forma popular y directa, es personero legal de la misma y jefe del órgano ejecutivo del gobierno municipal, el Artículo 9 del Código Municipal, establece que: el Concejo Municipal es el órgano mayor de deliberación y decisión de los asuntos municipales, cuyos miembros son solidaria y mancomunadamente responsables por la toma de decisiones y tiene su sede en la cabecera de la circunscripción municipal. El gobierno municipal corresponde al Concejo Municipal, el cual es responsable de ejercer la autonomía del municipio. Se integra por el alcalde, los síndicos y concejales todos electos directa y popularmente en cada municipio de conformidad con la ley de la materia, el alcalde es el encargado de ejecutar y dar seguimiento a las políticas, planes programas y proyectos autorizados por el Concejo Municipal.

La administración y ordenamiento interno del municipio se realiza a través de la Corporación Municipal representada por el alcalde electo popularmente y seis miembros del Concejo, dos síndicos (Síndico I y II) y cuatro concejales titulares (Concejal I, II, III y IV), además un síndico y un concejal suplente que están integrados en comisiones específicas, treinta y dos alcaldes auxiliares, treinta y dos Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE- y el Consejo Municipal de Desarrollo –COMUDE-; los cuales colaboran con darles seguimiento a los planes, programas y proyectos que se elaboran para el desarrollo de cada centro poblado.

El Concejo Municipal se organiza en comisiones, las cuales se describen a continuación:

- Alcalde Municipal: Finanzas y Probidad
- Síndico I: Servicios, Infraestructura, Ordenamiento Territorial y Urbanismo, Salud y Asistencia Social

- Síndico II: Servicios, Infraestructura, Ordenamiento Territorial y Urbanismo
- Concejal I: Educación, Educación Bilingüe, Intercultural, Cultura y Deportes
- Concejal II: Descentralización, Fortalecimiento Municipal y Participación Ciudadana
- Concejal III: Fomento Económico, Turismo, Ambiente y Recursos
- Concejal IV: Derechos Humanos y de la Paz.

- **Alcaldías auxiliares**

En el municipio se encuentran treinta y dos alcaldías auxiliares, las cuales se localizan en aldeas, caseríos y sectores; en cada aldea existe una alcaldía auxiliar. Entre las funciones están: ejercer y representar a la autoridad municipal y enlazar a la comunidad con el alcalde municipal.

- **Consejo Municipal de Desarrollo –COMUDE-**

Integrado en su totalidad por treinta y dos personas que representan a instituciones como: Concejo Municipal, Dirección Municipal de Planificación, Oficina Municipal de la Mujer, Consejos Comunitarios, Unidad de Gestión Ambiental Municipal, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Secretaria de seguridad Alimentaria y Nutricional, Registro Nacional de Personas, Tribunal Supremo Electoral y un representantes de la organización no gubernamental Visión Mundial, quienes son responsables del desarrollo integral urbano y rural del municipio.

- **Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE-**

Los directivos del COCODE son líderes y autoridades de las comunidades, que promueven el desarrollo de los centros poblados a los que representan. Son electos cada dos años a través de un proceso de selección que toma en consideración aspectos relacionados con honorabilidad y experiencia en la elaboración de propuestas de desarrollo para el municipio o centros poblados. Esta figura fue creada en base a la Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, Decreto 11-2002; contenida también en el numeral l, inciso f, de los Acuerdos de Paz.

Se considera de vital importancia la labor de los treinta y dos líderes comunales del municipio. Son los responsables de propiciar la participación de la comunidad en las

decisiones que los puedan beneficiar, se establece que la actividad y responsabilidad administrativa ha tenido un avance significativo en materia de participación ciudadana. La mayoría de representantes del COCODE son indígenas, lo que favorece la inclusión hacia las comunidades atendidas, pero en ningún espacio aparece la representación femenina y aún se mantiene el patrón de conducta en el cual las decisiones las toman los hombres.

1.1.4 Clima

El clima de Santa Apolonia es cambiante, debido a las características topográficas del territorio. Según datos obtenidos del Instituto de sismología, vulcanología, meteorología e hidrografía -INSIVUMEH-, en la región noroeste del municipio se presenta un clima cálido moderado, en la región noreste y sur el clima es templado, mientras que en la región central el clima es frío. El clima es aprovechado por los habitantes que se dedican a la producción de cultivos tradicionales y hortalizas.

La temperatura máxima anual presenta un promedio de 26.1°C con una oscilación entre los 26 y 24°C y la mínima promedio es de 4.82°C. La temperatura promedio anual es de 16.6°C. En los meses de diciembre a febrero se experimenta descenso en la temperatura ambiente, con un promedio mínimo de 6.3°C.

Hasta el año 2016 el promedio de lluvia anual es de 962 mm. y los días de lluvia en promedio es de 116 y se evapora únicamente 35% de la cantidad de lluvia que cae, por lo cual se mantiene una humedad relativamente alta, en 93%. El invierno inicia normalmente los últimos días de abril y finaliza a principios de noviembre. La época de canícula se presenta en los meses de mayo y agosto; la sequía es de noviembre hasta abril.

1.1.5 Población

Es el total de habitantes que conforman un determinado lugar, de diferentes culturas, creencias, costumbres.

La población total según censo del año 2002 era de 11,859 habitantes comprendidos entre hombres, mujeres y niños de las distintas edades.

1.1.5.1 Por sexo y edad

Es importante tener los datos de la población por sexo y edad para visualizar los patrones de fecundidad, mortalidad, sector estudiantil y población en edad de trabajar. Se muestra la población del municipio por rangos, del censo anterior y del censo del año de investigación.

El siguiente cuadro muestra la población del municipio por sexo y rangos de edad:

Cuadro 1
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Población por sexo, edad, pertenencia étnica y área geográfica
Años 2002 y 2016

Descripción	Censo		Proyección	
	2002	%	2016	%
Población por sexo				
Masculino	5,763	49	8,847	49
Femenino	6,096	51	9,206	51
Total	11,859	100	18,053	100
Población por edad				
00-06	2,885	24	3,963	22
07-14	2,754	23	3,817	21
15-64	5,839	49	9,581	53
65-más	381	4	692	4
Total	11,859	100	18,053	100
Población étnica				
Indígenas	11,040	93	16,789	93
No indígenas	819	7	1,264	7
Total	11,859	100	18,053	100
Población por área geográfica				
Urbana	2,211	19	3,430	19
Rural	9,648	81	14,623	81
Total	11,859	100	18,053	100

Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo XI de Población y VI de Habitación 2002 y proyecciones del Instituto Nacional de Estadística -INE- año 2016.

La tasa de crecimiento poblacional es 4% en los últimos años, con datos obtenidos en la municipalidad se realiza una proyección para el 2016 donde la diferencia entre hombres y mujeres se mantiene en un 2%. La proyección del 49% para hombres y 51% para mujeres.

La mayor parte de la población representada por 49% se encuentra entre las edades de 15 a 64 años. Esto indica que se tiene un porcentaje alto de la población económicamente activa concentrado en este rango que contribuye al desarrollo productivo de las comunidades.

1.1.5.2 Por área urbana y rural

Se denomina población urbana a las personas que habitan la cabecera municipal y población rural a las personas que habitan fuera de la cabecera del municipio. La población por área geográfica se divide en urbana y rural.

La concentración de la población en el área rural es mayor, situación que coincide entre la comparación del XI Censo de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística –INE-, 2002 y el Censo 2015 realizado por la municipalidad de Santa Apolonia. De cada 10 personas 8 viven en el área rural, esto debido a que la mayoría de habitantes se dedican a la agricultura, razón por la cual se procede a proyectar la población del área urbana y rural para el 2016 con el índice de crecimiento poblacional correspondiente a 4%.

1.1.5.3 Por grupo étnico

La población distribuida por grupo étnico de acuerdo a censos del año 1994 y 2002, y proyección para el año 2016.

En el municipio prevalece la etnia Kaqchikel en 93% y 7% constituido en el grupo no indígena. El predominio de la población indígena es debido a que no se presentan fenómenos de transculturización, mestizaje y pérdida de identidad, sino que se transmiten los patrones culturales de padres a hijos.

1.1.5.4 Densidad poblacional

El indicador de densidad poblacional representa la cantidad de personas que habitan por kilómetro cuadrado de un área determinada, para el año 2002 la densidad poblacional alcanzó 124 habitantes por kilómetro cuadrado y la proyección del año 2016 en el municipio de Santa Apolonia es de 188 habitantes por kilómetro cuadrado.

1.1.5.5 Población económicamente activa –PEA-

La Población Económicamente Activa –PEA- es la suma de las personas que trabajan e incluye a los que buscan activamente un trabajo, es decir, la suma de ocupados más los desocupados y está conformado por personas entre las edades de 15 a 64 años.

Como resultado de la comparación de la población económicamente activa por género del municipio de Santa Apolonia entre el censo del año 2002 y la proyección realizada para el 2016; se obtuvo en siguiente resultado:

La población económicamente activa, representa 27% de la población total, lo cual significa que de cada 100 personas 27 trabajan, de las cuales 62% son hombres y solo 38% son mujeres, esto debido a la falta de oportunidades para la obtención de un empleo, lo que refleja que el municipio no cuenta con actividades productivas para emplear a la PEA.

1.1.5.6 Empleo y niveles de ingresos

Se entiende por empleo a la actividad laboral que genera ingresos económicos, se recibe una remuneración o salario. En el municipio, las actividades productivas son de carácter familiar y en poca medida utilizan personal asalariado.

Debido a que las actividades agrícolas, pecuarias y artesanales no generan ingresos suficientes para tener un nivel de vida aceptable. Además, los trabajadores no gozan de un salario adecuado para cubrir el consumo de la canasta básica vital de alimentos, para el mes de octubre de 2016, ascendió a Q. 2,747.21, por lo cual se ven en la necesidad de obtener otros ingresos.

1.1.5.7 Migración

Término que designa los cambios de residencia más o menos permanentes, por lo común debido a factores económicos, laborales, sociológicos o políticos.

- **Emigración**

Consiste en la salida de personas de su lugar de residencia.

Las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística –INE– para el año 2016 en el municipio de Santa Apolonia, estima que el porcentaje de personas que emigran del municipio es 25% del total de población, de ese total el 77% lo hace hacia la capital, municipios o departamentos y el 23% hacia los Estados Unidos de Norte América.

- **Inmigración**

Entrada a un país o región de personas que nacieron o proceden de otro lugar.

Las personas inmigrantes en el municipio de Santa Apolonia ascienden a 2166, del total 33% reside en el área urbana y 67% en el área rural del municipio.

1.1.6 Remesas familiares

Según Lucas Keller en el documento Población Receptora de Remesas de Guatemala, elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo -BID-, indica que el promedio del envío de remesas familiares en el municipio de Santa Apolonia, para el año 2016, es aproximadamente US\$ 161.00 por hogar, lo que representa US\$ 1,932.00 anuales por hogar.

1.2 ALDEA XEABAJ

El centro poblado investigado es la aldea Xeabaj con sus dos caseríos, Xesiguán y Crusincoy, los cuales son totalmente dependientes de la aldea, a continuación, se presenta la caracterización de cada variable.

1.2.1 Antecedentes históricos

Según entrevista a pobladores ancianos del lugar, la etimología del nombre de la aldea y sus caseríos proviene del idioma Maya Kaqchikel, al traducir al español la palabra Xeabaj significa “debajo de la piedra”, la palabra Xesiguán “debajo del barranco”, y en lo referente al caserío Crusincoy el nombre es proveniente de los apellidos de la familia predominante en el territorio de dicho caserío.

Se considera que la aldea tuvo su origen como caserío a principios de los años 1920 con seis familias de apellidos Chonay, Aceituj, Barán, Mercar, Cuy y Ajozal; quienes

sembraban maíz, trigo, frijol y haba; viajaban a Tecpán, Chimaltenango donde comercializaban los cultivos y artesanías en cerámica.

En entrevista al presidente del COCODE, relata que a raíz del terremoto del año 1976 de magnitud de 7.5 grados en escala de Richter, los pobladores de la aldea empezaron con los trámites para separar a Xeabaj de Chipatá y considerar su categoría como aldea. Se formó entonces el primer comité de desarrollo y se introdujo el agua entubada.

La Organización No Gubernamental –ONG- “Vecinos Mundiales” introdujo la carretera y en las pendientes colocaron carriles de piedra donde transitan los vehículos. En el año de 1977 se construyó la primera escuela de madera. En el año de 1985 se amplió la escuela y se aumentó la distribución de agua entubada por medio de obras públicas y se compró para su consumo un nuevo nacimiento de agua.

En los años de 1993 se introdujo la energía eléctrica por medio del Instituto Nacional de Electrificación –INDE- de Quetzaltenango y se amplió la carretera de acceso que se dirige hacia la aldea.

1.2.2 Localización y extensión

La aldea Xeabaj se encuentra a 7 kilómetros de la cabecera municipal de Santa Apolonia rumbo al noroeste sobre la ruta departamental CHM-3 que conduce a San José Poaquil.

La aldea se localiza en la parte noroeste del territorio municipal y limita al norte con la aldea Parajbey, al noreste con la aldea Xepanil, al este con la aldea Patzaj, al noroeste con el caserío Salamit y la aldea Chipatá, al oeste con la aldea Chuacacay. Diccionario Geográfico de Guatemala (1976) p.693.

La aldea se localiza en las coordenadas 14°49'40.54" latitud norte y 90°56'7.88" latitud oeste, ubicadas dentro de la micro cuenca del río Xecubal parte de la cuenca del río Motagua que drena hacia el Océano Atlántico.

Con base en el estudio cartográfico, por medio del cual se verificaron con equipo geoposicionador satelital (GPS Garmin 85) cada uno de los límites de la aldea, se registró

una extensión total de 2.52 kilómetros² y se realizó el recorrido por la aldea con la guía de los líderes integrantes del COCODE.

Según el Diccionario Geográfico de Guatemala y guía de observación realizada, el acceso se encuentra en la ruta departamental CHM-3 que conduce de Santa Apolonia hacia San José Poaquil, la cual se desvía a la derecha de la carretera Panamericana CA-1 a la altura del kilómetro 90. La carretera de Santa Apolonia a la aldea se encuentra asfaltada en su totalidad, sin embargo, por el poco mantenimiento es difícil de transitar por baches y derrumbes, especialmente en la época de invierno hasta llegar al puesto de salud de la aldea Chipatá, el cual se encuentra a 5.4 kilómetros de la Municipalidad sobre la ruta departamental CHM-3, luego al siguiente cruce a la izquierda sobre un camino de terracería a 1.6 kilómetros.

En la guía de observación se constató que, para personas que no cuentan con vehículo, se puede tener acceso a través de bus extraurbano, taxi o moto taxis, los que pueden encontrarse frecuentemente en el parque de Santa Apolonia. Las vías de acceso se encuentran asfaltadas y adoquinadas únicamente en la aldea Xeabaj y a diferencia de los caseríos Crusincoy y Xesiguán cuentan con carreteras de terracería. Los mapas que se muestran en las páginas siguientes, indican la localización de la aldea Xeabaj y las vías de acceso de dicho centro poblado.

1.2.3 División política y administrativa

La Constitución Política de la República de Guatemala, reconoce y establece el nivel de Gobierno Municipal, así como los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE) con autoridades electas directa y popularmente, lo que implica el régimen de administración y funcionamiento del territorio como tal.

1.2.3.1 División política

Se refiere a la estructura del centro poblado, la categoría a la que pertenece y micro región que representa. Al año 2016 está conformado por la aldea Xeabaj y sus dos caseríos, Xesiguán y Crusincoy. La comparación entre el XI Censo Nacional de Población - VI de Habitación 2002 y censo realizado en 2016 en la aldea Xeabaj se presenta a continuación.

Cuadro 2
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Cantidad de viviendas por centro poblado
Años 2002 y 2016

Centro poblado	Cantidad de viviendas 2002	Cantidad de habitantes censo 2002	Cantidad de viviendas 2016	Cantidad de habitantes año 2016
Aldea Xeabaj	57	355	132	534
Caserío Crusincoy	48	281	99	350
Caserío Xesiguán	41	257	84	290
Total	146	893	315	1,174

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

Según Censo 2016 realizado por grupo de -EPS-, se registró un aumento de 54% en la cantidad del total de viviendas en comparación al Censo 2002; mientras la población al año 2016 incrementó 24% en relación al Censo 2002.

Según informe INE año 2002 la densidad de ocupación de la vivienda se expresa por el número de personas por cuarto y a partir de 3 personas por cuarto, se considera que el hogar presenta condiciones de hacinamiento. En promedio en la aldea Xeabaj y sus caseríos habitan 4 personas por vivienda, contándose cada vivienda con al menos dos cuartos para dormir por lo que no existe hacinamiento en la aldea.

1.2.3.2 División administrativa

Se refiere a la forma como se realiza la gestión de gobierno local. Dentro del centro poblado se encuentran un alcalde auxiliar por cada caserío y aldea, quienes ejercen la representación correspondiente.

También existe la figura del COCODE, que es el nivel comunitario del Sistema de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, de acuerdo al Artículo 4 de la Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, Decreto 11-2002. Tiene por objeto que los miembros de una comunidad interesados en promover y llevar a cabo políticas participativas, se reúnan para identificar y priorizar proyectos, planes y programas que beneficien a la misma (Diccionario Municipal de Guatemala, 2009). p.73.

1.2.4 Clima

La aldea Xeabaj, al estar ubicada en la región noroeste, el clima es considerado semifrío húmedo, lo cual es aprovechado para que los habitantes se dediquen al cultivo de hortalizas y cultivos tradicionales. Según datos obtenidos del Instituto de sismología, vulcanología, meteorología e hidrografía –INSIVUMEH-, la temperatura máxima absoluta anual presenta un promedio de 23°; la mínima absoluta promedio es de 4°. La temperatura promedio anual es de 16°. En los meses de diciembre a febrero se experimenta descenso en la temperatura ambiente, con un promedio mínimo de 6°. Las características de precipitación anual son de 2075 mm a 3900 mm.

El promedio de lluvia anual es de 962mm. Los días de lluvia anualmente son de un promedio de 116. El invierno inicia normalmente los últimos días de abril y finaliza a principios de noviembre, la época de sequía comprende en el mes de noviembre hasta abril del presente año.

La humedad relativa se encuentra en un rango de 68% a 85%. La precipitación en la zona es aproximadamente 951mm y alcanza valores mayores durante los meses de junio, julio y septiembre. El evo-transpiración potencial anual calculado es de unos mil 421mm en total, mayor que la precipitación.

El recorrido del viento es de 26.292 km. en 24 horas, al norte la velocidad es de 2 km. por hora y al este es de 7 km. por hora.

1.2.5 Población

La población es un término definido desde la demografía y señala la cantidad de personas que viven en un determinado lugar en un momento particular. Si bien se trata de un concepto que se define en términos bastantes sencillos.

A continuación, se presenta la población total por centro poblado y la comparación entre el XI Censo Nacional de Población - VI de Habitación 2002 y el Censo 2016 realizado por grupo de -EPS- en la aldea Xeabaj.

Cuadro 3
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Población total, por número de hogares y centro poblado
Años 2002 y 2016

Centro poblado	<u>Censo 2002</u>				<u>Censo 2016</u>			
	Hogar	%	Habitante	%	Hogar	%	Habitante	%
Aldea Xeabaj	57	39.04	355	39.75	114	42.07	534	45.49
Caserío Crusincoy	48	32.88	281	31.47	89	32.84	350	29.81
Caserío Xesiguán	41	28.08	257	28.78	68	25.09	290	24.70
Total	146	100.00	893	100.00	271	100.00	1,174	100.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos del Censo XI de población y VI de habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

Según censo 2016 realizado por grupo de -EPS-, 98% de la población es indígena perteneciente a la etnia kaqchikel, 2% restante es ladino, 30% de habitantes reside en el caserío Crusincoy, 25% en el caserío Xesiguán y 45% en la aldea Xeabaj, principalmente por la adquisición de tierras para cultivo.

Se puede observar la distribución de los habitantes en el centro poblado, encontrándose la mayoría de habitantes en la aldea Xeabaj, esto es debido a que en dicho lugar las tierras son muy fértiles, es el centro donde convergen los servicios básicos como educación y salud; pero también por tradición, al instalarse acá los primeros antepasados de los pobladores. El caserío Crusincoy se posiciona en segundo lugar en concentración de la población y por último el caserío Xesiguán dada las condiciones orográficas que presenta el mismo, al concentrar barrancos y tierras muy inclinadas.

- **Aspectos culturales y deportivos**

A continuación, se presenta la caracterización del idioma, religión, costumbres y tradiciones, por último los deportes de la aldea.

- **Idioma**

Se refiere a un sistema de comunicación verbal propia de una comunidad, dentro de la aldea Xeabaj, el idioma materno es el kaqchikel, de acuerdo al censo realizado es utilizado para comunicarse de forma oral, dentro de los hogares y comercios, por ser el idioma

materno. La población ha aprendido el idioma español, lo que permite a los pobladores entablar una conversación con personas ajenas a la comunidad o bien cuando por motivos tales como trabajo, enfermedad y recreación, tienen que salir fuera de la aldea.

Según censo de 2016 realizado por grupo de -EPS-, la proporción de cómo se hablan los idiomas dentro de la aldea Xeabaj y sus caseríos es la siguiente: solo español 1.33%, solo kaqchikel 4.33% y ambos 94.34%.

En la escuela y el instituto las clases son impartidas en español, sin embargo, dentro del programa de estudio se encuentra una clase de kaqchikel. Por tal motivo la población que habla ambos idiomas ha ido incrementándose.

La población habla más kaqchikel que español debido a que es el primer idioma que adquieren y que le sirve para comunicarse, expresarse y relacionarse dentro de la aldea. Al crecer se les enseña el español y es reforzado en la escuela porque todas las clases son impartidas en español, de igual manera el kaqchikel se enseña en la escuela para que las nuevas generaciones no pierdan la identidad de su idioma. Censo 2016.

- **Costumbres y tradiciones**

Entre las costumbres y tradiciones de la aldea Xeabaj, se identificó mediante entrevistas y boleta de observación las siguientes:

- **Costumbres**

- Para su aseo personal el 92% de la población utilizan el temazcal, consiste en una sauna rústica que está elaborado por paredes de block y techo de adobe. El agua se calienta por medio de leña y es utilizado dos veces por semana.
- Los pobladores religiosos asisten al culto, misa o ritual maya todos los domingos por lo que es denominado el Día del Señor.
- Los partos son atendidos por comadronas debido a que los centros de salud y hospitales se encuentran a largas distancias y la población tiene una mala percepción de la calidad del servicio que prestan las instituciones de salud pública.
- En las celebraciones especiales dentro de la familia se invita a toda la comunidad.
- La mayor parte de las mujeres utilizan leña para cocinar.

- En la mayoría de las viviendas se puede observar siembras de milpa y frijol destinados al autoconsumo.

➤ **Tradiciones**

- Las mujeres utilizan traje típico de la región, la blusa es de color blanco en la parte frontal y la parte de atrás es de diversos colores al igual que la faja. Los hombres usan indumentaria occidental.
- La comida típica es el Chereban, que consiste en un recado que está elaborado con chile seco, ajo, miltomate, tomate y encima se le hecha pepita de ayote.
- En la mayoría de hogares el hombre es el que sale a buscar el ingreso en ocupaciones mayormente agrícolas y la mujer se encarga del trabajo de hogar y del cuidado de los niños. En algunos casos colaboran con los hombres en la siembra y la cosecha, así mismo se dedican a actividades artesanales en su mayoría tejido y alfarería.
- Del 7 al 10 de febrero se lleva a cabo la feria del municipio. Día en que se conmemora a la patrona Santa Apolonia.

• **Deportes**

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los pobladores, la actividad deportiva principal es el fútbol debido a que cuentan únicamente con una cancha habilitada para practicar el deporte. Los pobladores llevan a cabo un campeonato que comienza en el mes de noviembre y finaliza en marzo del próximo año. También, semanalmente, se realizan partidos de futbol improvisados, en los cuales se realizan apuestas.

1.2.5.1 Por edad y sexo

Al clasificar a la población por edad y sexo, se realiza una estructura demográfica. La importancia de esta clasificación radica en la comparación, que al realizar esto, se podrá encontrar la población que determina parte del crecimiento futuro de la misma.

De acuerdo al censo 2016, se determinó que 63% de la población se encuentra dentro de la edad productiva (15-64 años), la diferencia entre hombres y mujeres es del 0.5%, lo que muestra un equilibrio entre ambos géneros. También se estableció que por cada 100

habitantes aumentan dos; de mantenerse esa tendencia, la población de aldea Xeabaj se duplicara entre 39 y 40 años más.

1.2.5.2 Área rural

Según el acuerdo Gubernativo del 7 de abril de 1938, se denomina población o área rural a las personas que habitan las aldeas, caseríos, cantones, parajes, fincas, etc., de cada municipio. Incluye a la población dispersa, en tal sentido la población de la aldea Xeabaj es eminentemente rural.

Se estableció que para el año 2002 había una leve diferencia porcentual de 2% entre la población masculina (51%) y femenina (49%) en la totalidad de la aldea y sus dos caseríos. Según Censo 2016 esta diferencia desapareció, encontrándose un equilibrio entre ambos géneros de 50% en la totalidad de población, esto nos refiere que en la aldea se invierte el mismo esfuerzo en la crianza de un sexo con el otro y por consiguiente se establece una eficacia biológica (supervivencia, encontrar pareja y reproducción).

La población de la aldea es eminentemente indígena de la etnia kaqchikel, no ha variado a lo largo de los años, esto se refleja en 0.3% del total de la población.

Se determinó en el año 2016 que 63% de la población en el año 2016, se encuentra dentro de la edad productiva (15-64 años), por lo que se puede establecer que hay una mano de obra potencial que puede emplearse para las labores dentro del centro poblado.

Al comparar este dato con el del año 2002, que se encontraba con una población productiva de 49%, se establece que hubo un crecimiento a lo largo los años de 40% entre el Censo 2016.

No predominan personas mayores de 65 años en adelante en ambos censos con 3% y 5% respectivamente en la totalidad, esto nos indica que en el futuro no habrá una tasa fuerte de mortalidad. Se estableció que en el 2016 el segundo grupo mayoritario son las personas dependientes (7-14 años) con 18%, seguido de la población menores a 7 años con 14% de participación.

1.2.5.3 Población económicamente activa

La población económicamente activa -PEA-, de acuerdo al INE se define como: el conjunto de personas entre 15 a 64 años, que tienen una ocupación o la buscan de forma activa, de acuerdo a los datos del XI Censo de Población y VI Censo Nacional de Habitación 2002 y Censo 2016, en la aldea Xeabaj y sus caseríos el porcentaje respecto a la población total representó 33.8% en 2002 y 63.2% en el censo 2016.

El censo 2002 realizado en aldea Xeabaj y sus caseríos se registra la participación de los hombres en 67 puntos porcentuales y para las mujeres 33 puntos porcentuales demostrándose que existía una dependencia económica de la mujer. Es importante resaltar que al año 2016 se registra una disminución de 19 puntos porcentuales en la participación del hombre y un incremento de la PEA femenina representado por 52%, debido a que el hombre del área rural trabaja en la agricultura y la mujer se dedica principalmente a actividades textiles que generan ingresos para su hogar.

En cuanto a la PEA por actividad se observa que, en los años analizados, la mayor actividad económica es la agrícola con participación de 48% de los habitantes, según censo 2016; no obstante, en comparación con el año 2002 la cual representaba 59% ha tenido una disminución de 11 puntos porcentuales debido al crecimiento de la actividad agropecuaria y pecuaria en la aldea.

Los habitantes de la aldea obtienen sus ingresos principalmente de actividades agrícolas y en el caso de las mujeres de la aldea por medio de actividades artesanales.

1.2.5.4 Densidad poblacional

Indica la relación que hay entre la cantidad de personas que viven en un territorio y la extensión de éste. Por lo tanto, si en un territorio pequeño hay mucha población, habrá una densidad alta; pero, si, por el contrario, hay pocos habitantes y un territorio grande, la densidad será baja.

Cuadro 4
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Densidad poblacional
Años 2002 y 2016

Descripción	Censo 2002	Censo 2016
<u>Municipio de Santa Apolonia</u>		
Población	11,859.00	18,053.00
Extensión territorial	96.00	96.00
Densidad poblacional	123.53	188.05
<u>Aldea Xeabaj</u>		
Población	893.00	1,174.00
Extensión territorial	2.52	2.52
Densidad poblacional	354.37	465.87

Fuente: elaboración propia, con base en datos del Censo XI de población y VI de habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

La densidad poblacional de la aldea Xeabaj y sus caseríos, presenta una tendencia en proporción al número de habitantes por kilómetro cuadrado. En el centro poblado, la densidad poblacional es de 466 habitantes por kilómetro cuadrado, es importante tener en cuenta que la densidad de población no indica exactamente que esas sean las personas que viven por cada kilómetro cuadrado; se trata, solo, de una cifra que permite hacerse una idea aproximada de cuánto territorio está habitado en un determinado en la aldea.

1.2.5.5 Empleo y niveles de ingresos

Se entiende por empleo; la actividad laboral que genera ingresos económicos, a través de una remuneración o salario para satisfacer las necesidades de un individuo, en los centros poblados, las actividades productivas son de carácter familiar, pero la que más genera empleo es la agricultura (82%) y en segundo lugar está la pecuaria con (8%). De acuerdo con la investigación realizada, en la aldea Xeabaj la población empleada asciende a 67.92%.

Según censo realizado en 2016, en la aldea la población empleada asciende a 46.25% lo que indica que un buen porcentaje de la población económicamente activa tiene un trabajo fijo. Dentro de estas personas se encuentran agricultores, productores dedicados a la actividad pecuaria y artesanos. El otro 53.75% son personas que se encuentran sin empleo.

La diferencia porcentual entre las personas desempleadas y empleadas es del 7.5%, al momento de la investigación estaban desempleadas personas que aún estudiaban y otras que son amas de casa tiempo completo.

1.2.5.6 Vivienda

La vivienda es un factor importante para establecer el grado de desarrollo social y económico de una población. Ésta satisface una necesidad básica y ayuda a mejorar la calidad de vida, estimula el sistema productivo, en forma de producción social y fortalece las fuentes de trabajo vinculadas a la producción habitacional. El siguiente cuadro describe la situación de la vivienda desde el punto de vista de la propiedad, tipo y materiales con los que cuenta.

Cuadro 5
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Análisis de las viviendas
Años 2002 y 2016

Descripción	Censo 2002			Censo 2016		
	Crusincoy	Xesiguán	Xeabaj	Crusincoy	Xesiguán	Xeabaj
Forma de propiedad						
Propia	46	41	55	79	60	104
Alquilada	0	0	0	1	0	2
En préstamos	2	0	2	0	0	0
Desocupada	3	8	7	10	16	18
Total	51	49	64	90	76	124
Tipo						
Casa formal	51	49	62	83	61	108
Improvisada	0	0	0	0	1	1
Apartamento	0	0	0	0	0	1
Rancho	0	0	2	0	1	1
Covacha	0	0	0	3	7	2
Cuarto suelto	0	0	0	4	6	11
Total	51	49	64	90	76	124
Materiales						
Paredes						
Adobe	38	40	45	27	28	32
Block	12	8	14	60	41	84
Ladrillo	0	0	1	0	1	1

Continúa página siguiente.....

Viene página anterior.....

Descripción	Censo 2002			Censo 2016		
	Crusincoy	Xesiguán	Xeabaj	Crusincoy	Xesiguán	Xeabaj
Madera	1	0	3	2	2	2
Caña	0	0	1	0	0	0
Otro	0	1	0	1	4	5
Total	51	49	64	90	76	124
<u>Techo</u>						
Teja	0	0	0	5	2	1
Lámina	51	48	64	85	73	118
Concreto	0	1	0	0	1	5
Total	51	49	64	90	76	124
<u>Piso</u>						
Tierra	28	16	32	24	27	37
Cemento	18	25	20	65	47	77
Granito	0	0	0	0	0	2
Cerámico	0	0	0	1	2	8
Madera	2	0	0	0	0	0
Ladrillo barro	0	0	5	0	0	0
No establecido	3	8	7	0	0	0
Total	51	49	64	90	76	124

Fuente: elaboración propia, con base en datos del Censo XI de población y VI de habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

Las viviendas que poseen los habitantes de la aldea de forma propia en el año 2016 han tenido un crecimiento de 42% esto debido al desarrollo económico-social que se ha incorporado, de igual manera se han mejorado la calidad de materiales que se utilizan en la construcción de viviendas; en el año 2002 el principal producto para la edificación de paredes de las viviendas era adobe con piso de tierra seguido por el block con piso de cemento, para el año 2016 se ha invertido la forma en que se utilizan dichos materiales pasando el block a ser el material principal para la edificación de las paredes y el cemento para la elaboración del piso, esto dio como resultado una disminución en enfermedades que proliferan en el ambiente de los hogares y una comodidad aceptable para ellos.

Las viviendas construidas de adobe y piso en la aldea, para el año 2016 representan 30% las cuales carecen de los elementos básicos que posee una vivienda digna. Según el congreso de la republica describe una vivienda digna de la manera siguiente, “vivienda digna, adecuada y saludable: Es aquella que funciona como espacio de refugio seguro y agente de salud para garantizar la apropiada calidad de vida a sus habitantes,

protegiéndolos de la intemperie y cubriendo satisfactoriamente sus necesidades básicas”. Ley de vivienda, decreto 9-2012, artículo 7, ciudad de Guatemala 28 de febrero de 2012.

1.2.5.7 Religión

“Se denomina al conjunto de creencias religiosas, de normas de comportamiento y ceremonias de oración o sacrificio, que son propias de un determinado grupo humano y con las que se conoce una relación con la divinidad” (es.oxforddictionaries.com, 2016).

De conformidad con los resultados obtenidos en el censo 2016 realizado, dentro de la aldea Xeabaj se profesa la religión católica, evangélica y maya. La mayoría de la población de la aldea Xeabaj es cristiana evangélica por lo que las iglesias localizadas en el perímetro de la aldea son de dicha religión. Por lo anterior 92.6% del total de la población profesan la religión evangélica, 5.5% la religión católica, 1.5% otras religiones (mormona, testigos de Jehová, entre otros) y 0.4% profesa la religión maya; esta última se practica únicamente por personas de la tercera edad y no se ha transmitido a las nuevas generaciones.

En la aldea existen dos templos evangélicos:

- Iglesia de Dios Evangelio Completo Guatemala, ubicado en el caserío Crusincoy, de denominación Pentecostés con los servicios dados en kaqchikel y español.
- Iglesia Centroamericana del Cristo Redentor en la aldea Xeabaj es de denominación Centroamericana y los servicios son dados totalmente en kaqchikel.

Las personas que profesan la religión católica acuden a la iglesia de Las Mejoranas en la aldea Chipatá debido a que dentro de la aldea Xeabaj no existen templos católicos y las que practican la religión maya se reúnen en un lugar llamado El Burro dentro de la aldea en donde realizan rituales mayas.

1.2.5.8 Ocupación y salarios

Según el censo realizado, la población económicamente activa del centro poblado, se dedica principalmente a la actividad agrícola y en menor medida a las actividades

pecuarias, artesanales e industriales. Otros en cambio tienen trabajos como empleados asalariados o poseen un negocio propio. Con respecto al nivel de ingresos, 10% de los habitantes perciben un salario igual o mayor al mínimo, lo cual refleja que existen limitaciones en el poder adquisitivo de los habitantes.

1.2.5.9 Niveles de ingreso

Debido a que las actividades que realizan no generan ingresos suficientes para tener un nivel de vida aceptable, los trabajadores no gozan de un salario adecuado ni gozan de prestaciones laborales, para cubrir el consumo de la canasta básica vital de alimentos; esto se ve reflejado en el cuadro 11 que se presenta más adelante.

1.2.5.10 Niveles de pobreza

Circunstancia económica en la que una persona carece de los ingresos suficientes para acceder a los niveles mínimos de atención médica, alimento, vivienda, vestido y educación.

El Instituto Nacional de Estadística -INE- a través de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida, - ENCOVI 2014 -, fija las siguientes definiciones y parámetros para el cálculo de las líneas de la pobreza.

- **Pobreza extrema**

Es el nivel de pobreza en el cual se encuentran las personas que no cubren el costo de consumo mínimo de alimentos (Q. 5,750.00 de ingreso por persona al año, corresponde a Q. 479.17 de ingreso al mes). En consecuencia, los hogares conformados de 5 miembros de la aldea Xeabaj, cuyos ingresos mensuales oscilan entre Q. 1.00 a Q. 2,396.00, son considerados extremadamente pobres.

- **Pobreza no extrema**

Es el nivel de pobreza en el cual se clasifican a las personas que cubren el costo del consumo mínimo de alimentos, pero no el costo mínimo adicional calculado para otros bienes y servicios básicos (Q. 10,218.00 de ingreso por persona al año, que corresponde a Q. 851.50 de ingreso al mes). En tal virtud, los hogares de cinco miembros de la aldea

Xeabaj, cuyos ingresos oscilan entre los montos de Q. 2,397.00 y Q. 4,258.00, son calificados como pobres no extremos.

- **Pobreza total**

Es la suma de la pobreza extrema más la pobreza no extrema de un territorio rural objeto de investigación. Aquí se incluyen todos los hogares cuyos ingresos mensuales no superan el valor de Q. 4,258.00.

Según censo 2016 el 84.87% del total de la población se encuentra en pobreza extrema, lo cual repercute en el todo el ámbito de la vida de los pobladores, los efectos de la pobreza comienzan antes del nacimiento. Las mujeres embarazadas con deficiencia alimenticia y en un ambiente psicológico inadecuado no están dispuestas biológica y mentalmente para asumir la responsabilidad de la maternidad; los niños nacen desnutridos.

- **Desnutrición**

De acuerdo a los datos del Tercer Censo Nacional de Talla Escolar del año 2008 el Ministerio de Educación con apoyo de la Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la Republica -SESAN-, la desnutrición severa y moderada en la aldea fue de 6.3% y 24.8% respectivamente, con una categoría de vulnerabilidad moderada.

1.2.6 Migración

Término que designa los cambios de residencia más o menos permanentes, por lo común debido a factores económicos, laborales, sociológicos o políticos. Debe distinguirse la emigración de la inmigración. La emigración observa el fenómeno desde el país o región que abandona el emigrante para establecerse en otro diferente y la inmigración lo contempla desde la perspectiva del país de acogida.

1.2.6.1 Emigración

Es el acto de alejarse del lugar de origen, movimiento de población que consiste en la salida de personas de su lugar de residencia.

- **Emigración interna**

Se refiere a las personas que salen del área geográfica del centro poblado, con destino a otras localidades dentro del territorio de la República de Guatemala.

- **Emigración externa**

Se refiere a las personas que salen del centro poblado a residir a algún lugar fuera de las fronteras de Guatemala.

Según censo XI de población y VI de habitación del Instituto Nacional de Estadística - INE- 2002, dos personas emigraron de la aldea Xeabaj a la República de Guatemala, en busca de trabajo para mejorar sus condiciones económicas, en comparación con el censo 2016 realizado por grupo de -EPS- se determinó que tres personas emigraron principalmente al departamento de Chimaltenango y a la ciudad capital de Guatemala, esto representó 75% de migraciones de los habitantes de la aldea. La emigración externa según el censo XI de población y VI de habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002, en la aldea Xeabaj indica que solamente una persona emigro fuera del país. En el censo del año 2016 realizado por grupo de -EPS- se determinó que cinco personas emigraron fuera de las fronteras del país, principalmente a Canadá y Estados Unidos de Norte América, representando el 25% de las emigraciones.

1.2.6.2 Inmigración

Es la entrada a un país o región de personas que nacieron o proceden de otro lugar.

- **Inmigración rural**

Se refiere a las personas que ingresan al centro poblado, de acuerdo al censo realizado se determinó que 1% de la población ingresó a la comunidad, este fenómeno se debe a que parte de los hombres se unen o contraen matrimonio con otras aldeas o en el municipio, asimismo por la inseguridad que se vive en gran parte del país, la mayoría de personas deciden vivir en la aldea Xeabaj.

1.2.7 Ecosistema

El ecosistema es el conjunto de especies de un área determinada que interactúa entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Las especies del ecosistema, incluyen bacterias, hongos, plantas y animales, dependen unas de otras.

En todos los ecosistemas se distinguen dos tipos de componentes: bióticos y abióticos. Los componentes bióticos son los seres vivos que habitan el lugar como las plantas, los animales y los microorganismos. Los componentes abióticos son el agua, la luz, la temperatura y el suelo. La interacción entre el medio abiótico y biótico se produce cada vez que un animal se alimenta y después elimina sus desechos, cada vez que ocurre fotosíntesis, al respirar, entre otros.

1.2.7.1 Agua

La aldea Xeabaj, cuenta con recursos hidrográficos como ríos, afluentes y nacimientos de agua los cuales son necesarios para abastecer del recurso hídrico a los pobladores, que lo utilizan para cubrir las necesidades en el ámbito productivo así como para cubrir las necesidades del hogar.

La aldea posee tres ríos llamados: Crusincoy, Patzaj y Xecubal; de igual forma cuenta con un afluente llamado Choacacay que sufre de sequía en época de verano; estos desembocan en la microcuenca del río Xecubal, el cual converge en el río Motagua, que se dirige al océano atlántico.

- **Río Crusincoy**

Se origina al oeste de la aldea Xeabaj, corre de norte a sureste. Al norte de la aldea Chipatá descarga en el río Xecubal, con una latitud 14°49'18" con una extensión de tres kilómetros de caudal permanente, el cual es de poca profundidad por lo tanto no es apto para la navegación. Diccionario Geográfico de Guatemala (1976). La contaminación es baja debido a que está retirado de las aldeas y caseríos, en algunos trayectos del mismo, los pobladores la utilizan para uso doméstico y para el riego en épocas de cosecha.

- **Río Patzaj**

Tiene como origen en el río Crusincoy que tiene rumbo al sureste, dirigido al caserío Salamit, desemboca en el río Xecubal, con una latitud 14°49'10" y tiene una extensión de 3 kilómetros, de caudal permanente, debido a su poca profundidad se encuentra categorizado como no navegable. Diccionario Geográfico de Guatemala (1976).

- **Río Xecubal**

El río Xecubal es un arroyo y está cerca de San José Poaquill, Xesiguán y Pasarajmac. Se origina de la unión de los ríos Chuantonio y chuapará, en el caserío, chuicubal. Su curso es rumbo noroeste. Le afluyen varias corrientes, entre ellas los riachuelos chuachún y Xesajcab, así como los ríos Patzaj y Crusincoy. A la altura del caserío Xesiguán recibe el río Chuacacay, origen del río Teculcheyá. Diccionario Geográfico de Guatemala (1976) p.544.

- **Afluente Choacacay**

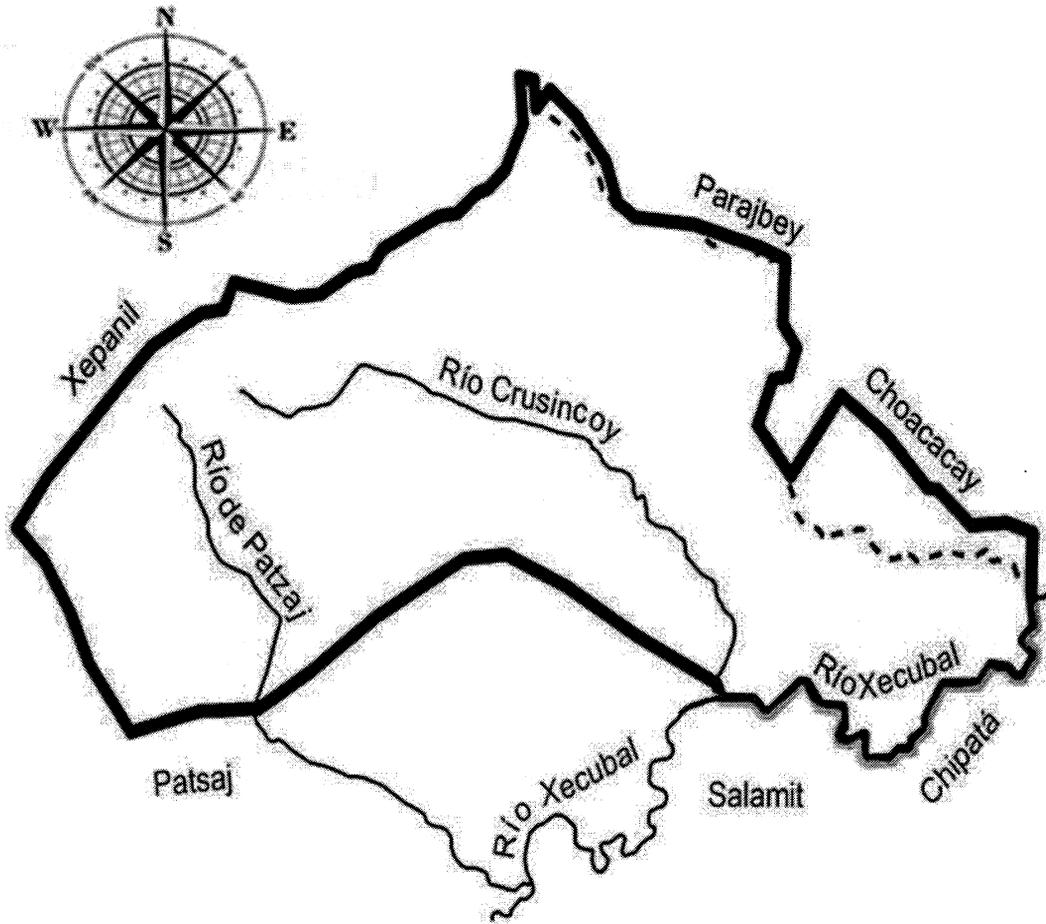
Se origina al norte de la aldea Choacacay, su dirección es de norte a sureste; la altura del caserío Xesiguán desemboca en el río Xecubal, que a partir de esa afluencia se conoce como Teculcheyá con una latitud de 14°49'26" y una extensión de tres kilómetros es categorizado como afluente, su caudal no es permanente y con sequía en época de verano, derivado a su poca profundidad y se encuentra categorizado como no navegable. Unidad de Gestión Ambiental Municipal (UGAM).

En el mapa que se muestra en la página siguiente se indica la ubicación de cada uno de los ríos y el afluente que se encuentran dentro de la aldea.

1.2.7.2 Bosques

El recurso bosque que existe en la aldea Xeabaj, se ubica en propiedad privada de familias que se dedican a la agricultura y hortalizas de donde se obtienen la mayoría de sus ingresos económicos.

Mapa 1
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Hidrografía
Año 2016



Referencia Recursos Hídricos	
Símbolo	Descripción
	Río
	Afluente
	Límite Aldea

Según el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y UGAM, el área donde se encuentra la aldea, es un bosque húmedo montano subtropical (bh-MB); los bosques que prevalecen en la aldea están conformados de la siguiente manera: Pino (*pinus montezumae*), álamo o aliso (*Alnus jorullensis*), pino (*pinus pseudostrobus*), ciprés (*cupresus lusitánica*) y encino (*Quercus sp*); los productos que se obtienen de la extracción del bosque son: leña, carbón, troncos para aserrío; que son utilizados para consumo y venta.

Según UGAM el área boscosa está dividida en dos tipos los cuales son: bosque de coníferas y bosque mixto.

- **Bosque coníferas**

Este tipo de bosques se caracteriza por poseer árboles de mucha altura y ubicarse en regiones montañosas templadas y frías, los bosques de coníferas es uno de los principales proveedores de madera y celulosa la cual es utilizada para la fabricación de papel; en la aldea, está constituido aproximadamente por 57% del total de bosque; en su interior contiene arboles de pino, álamo, encino y ciprés.

- **Bosque mixto**

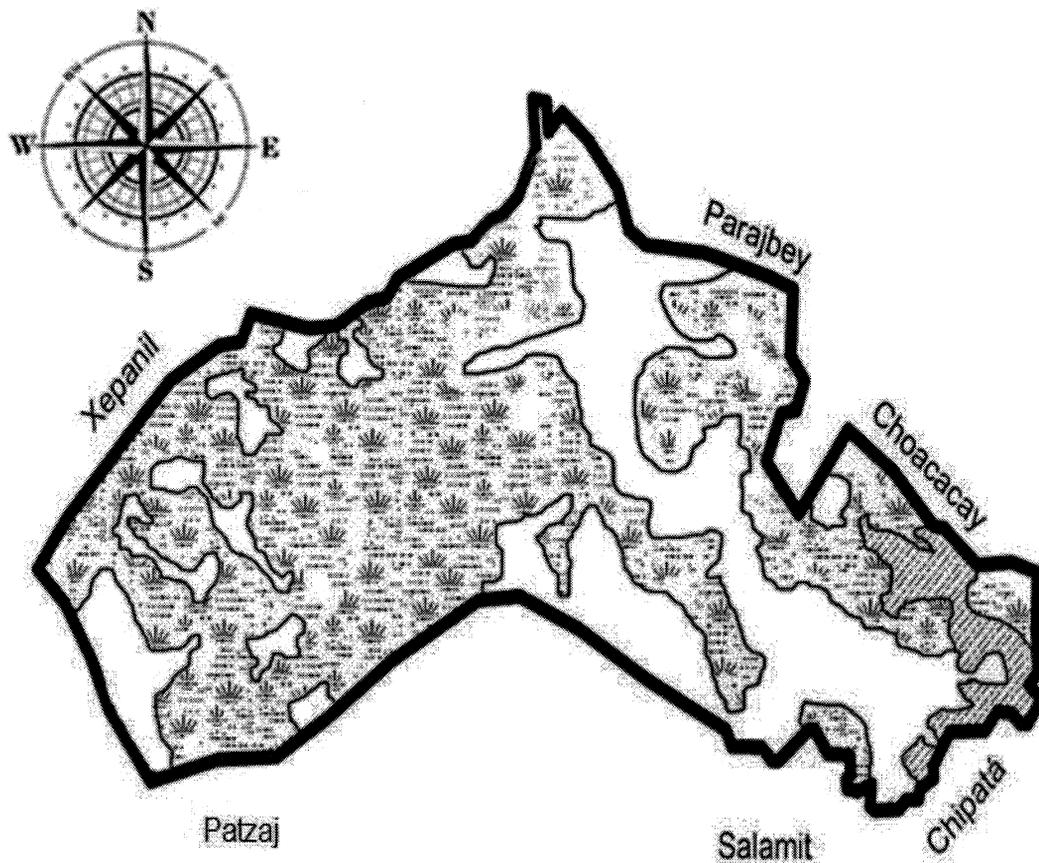
Este tipo de bosques se caracteriza poseer equilibradamente bosques de hoja ancha y coníferas, los cuales son de hoja acicular suelen ser de clima templado con una diferencia estacional marcada; en la aldea, está constituido aproximadamente por 25% del total de bosque.

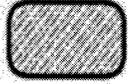
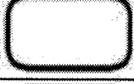
El mapa que se muestra en las páginas siguientes, indica los diferentes tipos de áreas boscosas de la aldea Xeabaj, durante el año 2016.

- **Consumo de leña**

Los pobladores tienen como principal recurso para cocinar la leña, la cual la obtienen al extraer de los bosques locales y/o la compran. Tienen un consumo familiar promedio de cuatro cargas de leña mensual, el costo unitario es de Q.40.00 la carga.

Mapa 2
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Áreas boscosas
Año 2016



Referencia tipos de bosque		
Símbolo	Nombre	Ext. en km ²
	Bosque de Coníferas	1.44
	Bosque Mixto	0.13
	No Bosque	0.95
	Limite Aldea	Σ 2.52

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

1.2.7.3 Suelos

El suelo es la parte superficial de la corteza de la tierra que está compuesta por minerales, materia orgánica y diminutos organismos; la capa superior del suelo es la más importante debido a que contiene los alimentos que las plantas necesitan y por ende hace que la vida exista sobre la faz de la tierra.

- **Tipos o series de suelos**

En la aldea Xeabaj existen diferentes tipos de suelo entre los cuales se pueden encontrar: serie de suelo Camanchá (Cm), Patzipé (Pz), Quiche (Qi) y Totonicapán (Tp). Instituto Geográfico Nacional (IGN) (1977), Mapa geológico de la República de Guatemala, Escala 1: 500,000.

A continuación, se describe el tipo de suelo de la aldea Xeabaj durante el año 2016.

- **Suelos serie Camanchá (símbolo Cm)**

El material madre es ceniza volcánica, en altitudes de 2300 metros sobre el nivel del mar, relieve de planicies suaves a fuertemente onduladas, buen drenaje, color café oscuro, textura media, profundidad efectiva promedio de 150 centímetros Ph ácido (6.30) regular a bajo riesgo de erosión regular a alto potencial de fertilidad. Este tipo de suelo representa 16.53 % de la extensión de la aldea.

- **Suelos serie Patzipé (Pz)**

Proveniente de ceniza volcánica entre 1800 a 2400 metros sobre el nivel del mar, relieve inclinado su espesor aproximado es de 15 a 25 cm, el subsuelo es de color café; este tipo de suelo representa el 60.67% de la extensión de la aldea.

- **Suelos serie Quiche (símbolo Qi)**

El material madre es ceniza volcánica cementada de color claro, relieve muy ondulado ha inclinado, drenaje interno bueno, el suelo de la superficie es de color café oscuro, de textura y consistencia franco arcilloarenosa; friable, espesor aproximado de 15 a 30 cm, el subsuelo color café rojizo oscuro. Este tipo de suelo representa 21.74 % de la excelente extensión territorial de la aldea.

- **Suelos serie Totonicapán (símbolo Tp)**

Material original de ceniza volcánica, encontrado arriba de los 2400 metros sobre el nivel del mar, relieve suave, buen drenaje, color negro o café muy oscuro, textura moderadamente fina, profundidad efectiva promedio 90 centímetros, Ph ácido (5.95) riesgo de erosión alto, potencial de fertilidad regular. Este tipo de suelo representa 1.06 % de la extensión de la aldea.

- **Clases agrológicas**

Se acudió al Instituto Geográfico Nacional (IGN), lo cual indica que la aldea está constituida por diferentes clases de suelos, los cuales se describen a continuación.

- **Clase agrícola IV**

Esta clase tiene como características; fertilidad natural de baja a media, por lo regular son ácidos de textura muy variable desde arenosa hasta arcillosa, suelo poco profundo, con erosión moderadamente fuerte; se recomienda su utilización para cultivos perennes café, yuca, pastos entre otros. Esta clase agrológica de suelo representa 26.42% de la extensión de la aldea.

- **Clase agrícola VI**

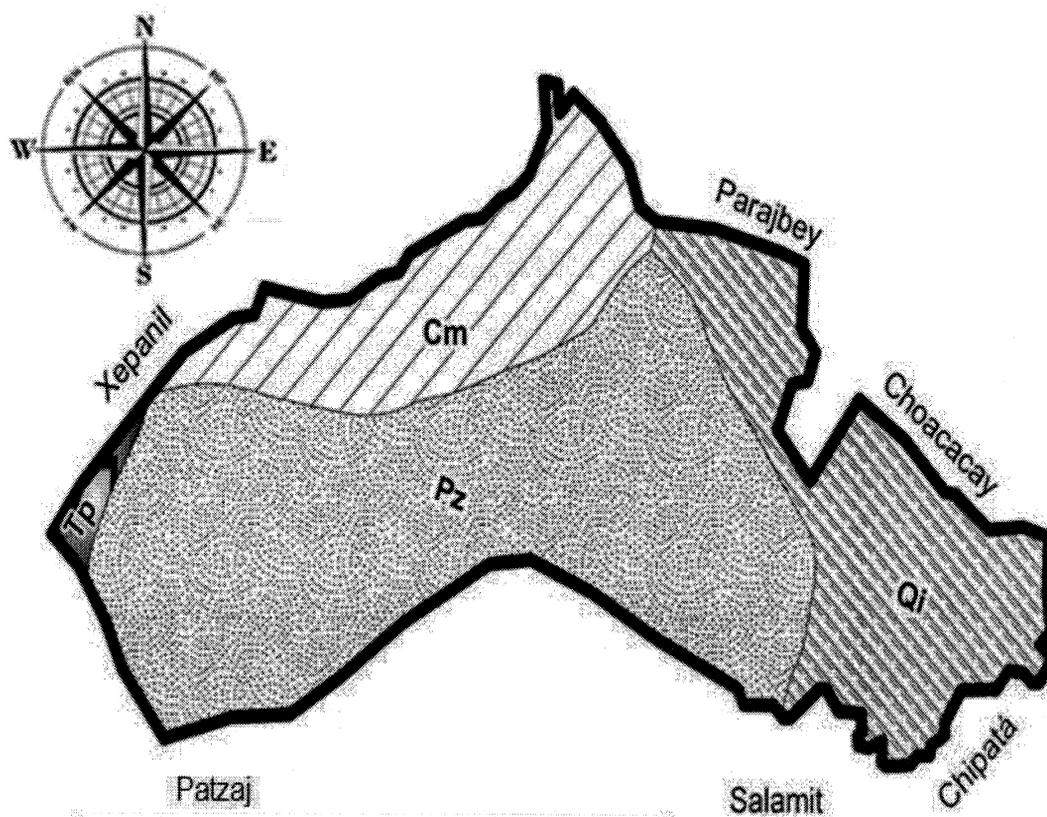
Esta clase presenta una pendiente menor del 32% moderadamente escarpado. Erosión severa, terrenos no arables; se recomienda su utilización para bosques y pasto. Esta clase agrológica de suelo representa 59.17% de la extensión de la aldea.

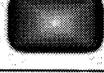
- **Clase agrícola VII**

Esta clase presenta una pendiente muy inclinada. Incluye suelos muy poco profundos de textura bastante deficiente con erosión severa, terrenos no arables; se recomienda su utilización solamente para explotación forestal y es indispensable efectuar prácticas intensivas de conservación de suelos. Esta clase agrológica de suelo representa 14.41% de la extensión de la aldea.

En los mapas que se muestran a continuación indican la división de la aldea Xeabaj por clase de tierra y por tipo de suelo.

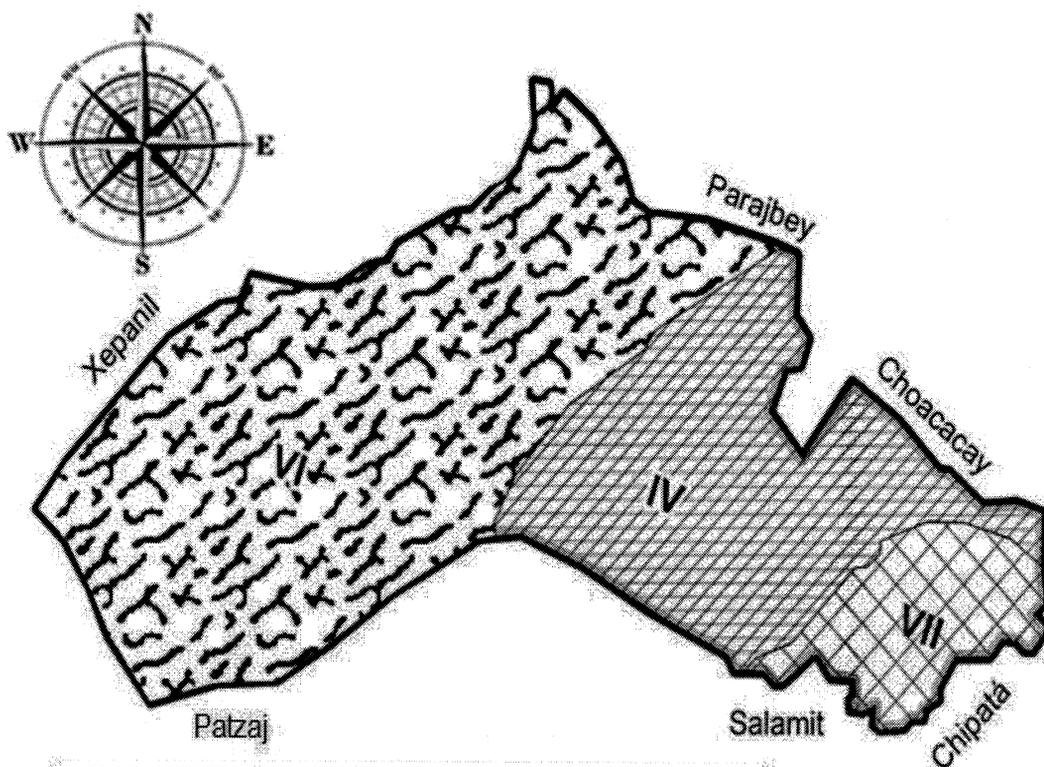
Mapa 3
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Tipos de suelo
Año 2016



Referencia tipos de suelos		
Símbolo	Nombre	Ext. en km ²
	Camanchá (Cm)	0.42
	Patzipé (Pz)	1.53
	Quiché (Qi)	0.55
	Tonicapán (Tp)	0.02
	Límite Aldea	Σ 2.52

Fuente: elaboración propia, con base de datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, -MAGA-, 2016.

Mapa 4
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Clases agrológicas
Año 2016



Referencia clases agrológicas			
Símbolo	Serie	Nombre	Ext. en km2
	IV	Tierras cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes, no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales.	0.67
	VI	Tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montañas principalmente para fines forestales y pastos.	1.49
	VII	Tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal.	0.36
	Límite Aldea		Σ 2.52

Fuente: elaboración propia, con base de datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, -MAGA-, 2016.

- **Usos del suelo**

El suelo de la región es utilizado para la agricultura de los diversos cultivos que se dan en el lugar como el maíz, frijol, arveja china, chile pimiento, entre otro; de igual forma se utiliza una gran parte que se encuentra ocupada por viviendas y área boscosa.

1.2.7.4 Flora y fauna

Respecto a la riqueza natural de las comunidades descritas, se aprecian aún en menor cantidad flora y fauna, a pesar de que existe deforestación en el área debido a la tala de árboles para utilización de leña como energía. De acuerdo a entrevista realizada a los pobladores se obtuvo lo siguiente.

Flora nativa se puede observar en menor proporción, como por ejemplo la flor del árbol de saúco, la flora de jardín se puede apreciar en los diferentes hogares como flor de pascua, bombil, claveles, azucenas, girasoles y rosas. El área boscosa privada, los habitantes que tienen extensiones de tierra amplios reforestan, aunado al área boscosa comunal, hace que se pueda apreciar una gama de árboles como pino, encino, ciprés, ilamo o aliso y saúco, que, gracias a la fertilidad de la tierra, aún se conserva.

En tiempos pasados la densidad de la flora nativa era abundante con los árboles de ciruela y aguacate, ahora solo se aprecia en mayor cantidad árbol de saúco y granadillas.

La flora de jardín se conserva con las mismas especies. La cobertura forestal ha sido reducida por la actividad productiva más significativa de los habitantes, la agrícola, por consiguiente la utilización amplia de tierras para cultivos diversos.

En lo referente a la fauna no existe una amplia gama, pero habitan algunas especies aún, como ardillas, serpientes, coyotes, tepezcuintle y palomas, estos últimos se mantienen regularmente en el área boscosa. Algunos de estos, tienen la utilidad como alimento y otros cumplen la función de mantener el equilibrio en la naturaleza.

Anteriormente esta área albergó una diversidad enorme de especies, sumado a los que existen actualmente, a los que fueron desapareciendo lentamente como armadillos, pumas,

zorros, tigrillos y venados (última especie en extinguirse según pobladores), esto debido a la reducción de bosques.

1.2.7.5 Orografía

Según monografías proporcionadas por la Municipalidad indican que el terreno es bastante irregular, como dato de comparación se hace referencia a la altura de la cabecera municipal que varía entre los 2.310 msnm en Santa Apolonia, a comparación de los 2280 msnm de la aldea Xeabaj. La topografía por lo general es bastante accidentada, con terrenos inclinados.

Dentro de esta unidad fisiográfica, hay gran variedad de formas de tierra, en el concepto de gran paisaje. En ese sentido se puede apreciar colinas, praderas y cerros prominentes que sobresalen a lo largo de la aldea, estos últimos son formaciones fértiles donde se puede apreciar cultivos de diferente índole, ubicados exactamente en el caserío Crusincoy y la aldea Xeabaj. También existen formaciones como las llanuras, ubicados en el centro poblacional, que es la aldea.

Los barrancos están localizados en el caserío Xesiguán (de ahí su nombre) que ha sido deteriorado por la erosión de los ríos que llegan a converger en el caserío descrito, a todo esto le da una conformación orográfica muy especial.

1.2.7.6 Áreas protegidas

Al año 2016 en la aldea Xeabaj, no se tenían áreas protegidas que puedan considerarse como tal, según lo observado en la investigación, mediante boleta de observación.

1.3 ÁMBITO SOCIAL DEL CENTRO POBLADO

Caracterización del ámbito social de la aldea Xeabaj y sus caseríos, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango, se describen las organizaciones, sociales, culturales, ambientales, deportivas, la interpretación de los indicadores de cobertura de educación, salud, agua, drenajes, energía domiciliar, alumbrado público, letrinas, servicios sanitarios, cementerios, entidades de apoyo desde el enfoque social.

1.3.1 Organizaciones

La palabra organizaciones hace referencia a aquellas entidades que son creadas por individuos que comparten intereses y valores similares, y que buscan lograr ciertos objetivos a través de la misma. Definición ABC. (2007-2016). Definición de organizaciones. Recuperado de <http://www.definicionabc.com/social/organizaciones.php>.

A continuación, se presentan las distintas organizaciones sociales, ambientales, culturales, deportivas y otras.

1.3.1.1 Sociales

Son entidades propias de la comunidad que se organizan de acuerdo a las necesidades colectivas que asumen los grupos humanos con el fin de satisfacer sus necesidades. Entre las organizaciones sociales que dan apoyo a la comunidad se encuentran:

- Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE-.
- Iglesia de Dios Evangelio Completo Guatemala.
- Iglesia Centroamericana del Cristo Redentor Monte de los Olivos.
- Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad –UGAM-.
- La Dirección General de Participación Comunitaria y Servicios de Apoyo - DIGEPSA-.
- Los consejos educativos y otras organizaciones de padres de familia.
- Centro de Educación Inicial -CEIN-PAIN-.

Las organizaciones del listado anterior se encuentran detalladas en las subdivisiones comunitarias y religiosas.

- **Organizaciones comunitarias**

La organización de las comunidades está sujeta a las condiciones sociales y culturales propias de la región. Los valores y normas que se manejan como parte de la reglamentación social y constituyen la forma de convivencia más reconocida por las comunidades.

La normativa social, la organización comunitaria, la representación y la gestión que dirigen e integran las organizaciones son en busca de mejorar la infraestructura social y los servicios de las comunidades rurales.

A partir del año 2002, surgen los Consejos Comunitarios de Desarrollo –COCODE-, quienes asumen las funciones reglamentados por la Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, esta ley fue creada a partir de los Acuerdos de Paz, los cuales ponen énfasis en ampliar la participación ciudadana en el desarrollo y en la descentralización de los proyectos de desarrollo.

El propósito del –COCODE- es organizar y coordinar la administración pública de la aldea mediante la formulación de políticas de desarrollo, planes y programas presupuestarios y el impulso de la coordinación interinstitucional, pública y privada y la gestión de obras en beneficio de la aldea.

El COCODE de la aldea Xeabaj se constituyó en mayo de 1982 conjuntamente con la escuela de la aldea, está integrado por 9 personas de la directiva los cuales son presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, vocal I, vocal II, vocal III, vocal IV y vocal V, electas para un periodo de dos años y 3 alcaldes auxiliares uno por cada caserío y del centro de la aldea, los cuales son electos para un periodo de dos años. Todos los miembros de los Consejos de Desarrollo participan en las sesiones en forma ad honorem.

Es financiado con la cuota anual del pago de agua (Q. 12.00) por vivienda y de las diferentes multas que se imponen a los pobladores que actúan o tienen comportamientos indebidos dentro de la comunidad.

Las principales dificultades que enfrenta para la consolidación de sus proyectos son: falta de recursos económicos, capacitación, apoyo institucional, financiamiento y desconocimiento de instituciones de cooperación.

De conformidad con el artículo 229 de la Constitución Política de la República de Guatemala, cada Consejo Regional de Desarrollo Urbano y Rural y Consejo Departamental de Desarrollo, deben presentar al Ministerio de Finanzas Públicas los requerimientos financieros para su funcionamiento, en el marco de la política financiera del Estado.

Para el funcionamiento de los Consejos Municipales de Desarrollo, cada corporación municipal decidirá la forma de su financiamiento, se toma en cuenta la disponibilidad de sus recursos, por lo cual el COCODE de la aldea recibe apoyo de la municipalidad de Santa Apolonia y de la Secretaría Ejecutiva.

- **Organizaciones religiosas**

Constituyen una parte importante para el desarrollo espiritual de la aldea Xeabaj por lo que existen dos iglesias evangélicas. El 92.6% de la población profesa ésta religión.

- **Iglesia de Dios Evangelio Completo Guatemala**

Ubicada en el caserío Crusincoy, la cual fue constituida en el año de 1978 con la misión de llevar el evangelio a toda la comunidad y practicar la palabra de Dios.

Integrada por el pastor, cuerpo de consejeros (5 personas) y por seis ministerios, entre los que se encuentran: ministerio de damas, ministerio de caballeros, ministerio de misiones sociales, ministerio misiones, ministerio de intercesión y ministerio de jóvenes.

La forma de financiamiento es por medio de una ofrenda aportada por un aproximado de 75 feligreses, que asisten al servicio los días martes y domingos. Estos recursos son utilizados en 90% para las actividades de la iglesia y remozamiento, y el 10% se envía para el diezmo mensual de la Iglesia de Dios en la capital a la cual pertenecen.

La principal dificultad es económica, porque en los tiempos de siembra los feligreses no aportan la ofrenda debido a que sus gastos se incrementan.

- **Iglesia Centroamericana del Cristo Redentor Monte de los Olivos**

Fue constituida en agosto de 1941 en el caserío Crusincoy y posteriormente fue trasladada al centro de la aldea con la misión de evangelizar a la comunidad para generar cambios positivos.

Está integrada por el pastor, cuerpo de ancianos, diáconos y por cinco comités, los cuales son: evangelístico, pastoral, coral, femenil y de jóvenes.

La iglesia funciona con el aporte aproximado de 100 feligreses que asisten a los servicios de los domingos. Los recursos son utilizados en 90% para las actividades de la iglesia y 10% se envía para el diezmo mensual al Consejo General de Iglesias Centroamericanas en Guatemala –CEGIC-.

Al igual que en la iglesia de Dios Evangelio Completo se enfrentan dificultades económicas durante el período de siembra.

1.3.1.2 Ambientales

Las organizaciones ambientales buscan estudiar, monitorear y proteger el medio ambiente del mal uso o la degradación que implica el accionar humano.

La aldea Xeabaj no cuenta con una organización ambiental que opere dentro de la misma, sin embargo, la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad –UGAM- de Santa Apolonia brinda el apoyo a la población de la aldea en el ámbito ambiental.

El tema de gestión ambiental por parte de la municipalidad es reciente, por tanto las autoridades no disponían de los instrumentos conceptuales y operativos necesarios para la incorporación de la perspectiva ambiental en las actividades que se realizan dentro de su ámbito. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales creó en el año 2002, el Departamento de Gestión Ambiental con el objetivo de suplir las necesidades.

La UGAM tiene el propósito de contribuir a la protección de la calidad del ambiente y la adecuada gestión de los recursos naturales en la jurisdicción municipal, con herramientas y procedimientos que garanticen la sostenibilidad y participación de la comunidad. Esta organizada con personal propio y financiado con el presupuesto de la municipalidad.

1.3.1.3 Culturales

El COCODE es el encargado de promover el patrimonio cultural mediante el estímulo de la creación, creatividad y preservación de las tradiciones culturales en la aldea Xeabaj.

Entre las actividades que organiza se encuentra el Día de la Independencia en el mes de septiembre que es festejada el día 14 por la noche y el día 15 se organiza el desfile de bandas de la Escuela Oficial Mixta Aldea Xeabaj y del Instituto por Cooperativa.

1.3.1.4 Deportivas

Las actividades deportivas son organizadas por 2 personas que viven dentro de la comunidad y son quienes coordinan anualmente el campeonato de fútbol con las aldeas cercanas. Los partidos se realizan en la cancha de la escuela de la aldea y se obtiene el patrocinio y apoyo del alcalde municipal de Santa Apolonia. El torneo de futbol da inicio en noviembre y finaliza en abril.

1.3.1.5 Otras

Existen otro tipo de organizaciones dentro de la comunidad que se encargan de brindar apoyo en la esfera educativa. A continuación, se describe quienes son y sus funciones.

- **La Dirección General de Participación Comunitaria y Servicios de Apoyo -DIGEPSA-**

En cumplimiento a la Legislación Nacional, el Ministerio de Educación –MINEDUC- traslada recursos financieros para los programas de apoyo a través de los Consejos Educativos y otras Organizaciones de Padres de Familia, para que se adquieran materiales y recursos de la enseñanza, alimentos, útiles escolares, servicios básicos, remozamiento de edificios y otros programas para apoyar a los centros públicos de educación.

La DIGEPSA es responsable de ejercer la rectoría para la prestación en forma descentralizada de recursos económicos para los programas de apoyo a la educación; así mismo, de promover y organizar la autogestión educativa a través de las dependencias que correspondan.

- **Los Consejos educativos y otras Organizaciones de Padres de Familia**

Los Consejos Educativos y otras Organizaciones de Padres de Familia, son organizaciones con personalidad jurídica que están integradas por padres de familia, docentes, directores y líderes de la comunidad que participan voluntariamente en un centro educativo público para apoyar la entrega de los programas de apoyo y la calidad educativa.

La creación y funcionamiento de los Consejos Educativos y otras Organizaciones de Padres de Familia, está regulado en el Acuerdo Gubernativo 202-2010 “Reglamento para la aprobación de los estatutos, reconocimiento de la personalidad jurídica y funcionamiento de los consejos de los centros educativos públicos”, de fecha 6 de julio de 2010 y lo establecido en sus respectivos Estatutos.

Los programas de apoyo son recursos financieros que el MINEDUC otorga a los Consejos Educativos y otras Organizaciones de Padres de Familia para la compra de artículos de la refacción escolar y útiles escolares de los niños y niñas, materiales y recursos que utilizan los docentes, servicios básicos y mantenimiento de edificios, así como programas para mejorar la calidad educativa.

Se presentan algunos programas de apoyo que el MINEDUC otorga a la aldea de Xeabaj por medio de comité de padre de familia son los siguientes:

- **Programa de alimentación escolar**

El MINEDUC proporciona los recursos económicos para la compra de alimentos para la refacción escolar diaria de las niñas y niños, lo cual permite apoyar la permanencia y rendimiento escolar.

- **Programa de dotación de útiles escolares**

Es el patrocinio económico para la compra de materiales que los niños y niñas necesitan para la ejercitación y práctica en el proceso de aprendizaje.

- **Programa de dotación de materiales y recursos de enseñanza**

Es la asignación económica anual por maestro o maestra para la compra de materiales y recursos de enseñanza mínimos, llamada “Valija Didáctica”, para el desarrollo efectivo de su labor docente.

- **Programa de gratuidad de la educación**

Este programa nace con la emisión del Acuerdo Gubernativo No. 226-2008, donde se establece que la prestación del servicio público de educación es gratuita y queda reglamentado en el Acuerdo Ministerial No. 73-2011, emitido por el Ministerio de

Educación con fecha 13 de enero de 2011. De conformidad con lo establecido en el Artículo 4° del Acuerdo Ministerial indicado, se fija una asignación anual a cada centro educativo público, para cubrir sus servicios básicos, mantenimiento y suministros para el buen funcionamiento del proceso educativo.

- **Programa de reparaciones y mantenimiento de centros educativos públicos (remozamiento)**

Son recursos financieros otorgados para reparar y mantener la infraestructura de los centros educativos públicos. El objetivo fundamental del programa es apoyar la implementación del rescate, mejora y conservación de la infraestructura educativa.

La asignación de fondos para el programa depende del diagnóstico de necesidades de reparación en las instalaciones del centro educativo. Con los programas de apoyo se logra que los niños y las niñas tengan las condiciones adecuadas, los materiales educativos y los servicios básicos para asimilar los aprendizajes necesarios para su formación integral.

A continuación, se define la integración y el funcionamiento del comité de padres para el Consejo Educativo:

- **Número de integrantes del comité de padres**

El Acuerdo Gubernativo No. 202-2010, de fecha 06 de julio de 2010, que regula el funcionamiento de los Consejos Educativos, establece como miembros de una Junta Directiva: el presidente, secretario, tesorero y dos vocales.

Los miembros de la Junta Directiva de los Consejos Educativos del nivel de educación preprimaria, ejercerán el cargo durante doce meses, a excepción de la primera Junta Directiva que durará en sus funciones a partir de la fecha de toma de posesión, hasta el mes de octubre del año siguiente.

El ejercicio de los cargos de la Junta Directiva es ad honorem y sus miembros pueden ser reelectos por la Asamblea General para un periodo adicional al primero que concluyan, en la forma que establecen los estatutos del acta de constitución del comité de padres de familia.

- **Centro de Educación Inicial -CEIN-PAIN**

El centro educativo de la aldea Xeabaj atiende estudiantes de los grados de educación inicial con la etapa A hasta los 11 meses, etapa B de 1 año, etapa C de 2 años y etapa D de 3 años. Preprimaria párvulos 1 de 4 años, párvulos 2 de 5 años y párvulos 3 de 6 años, el establecimiento es mixto en jornada matutina, está organizada por el consejo educativo y reunión mensual con madres de familia.

El propósito es fomentar entre los estudiantes que cultiven valores personales, sociales, cívicos, éticos, espirituales y ecológicos, para el desarrollo de las formas de pensamiento, actitudes y comportamientos orientados a una convivencia armónica y cultura de paz que propicie un clima escolar seguro.

1.4 SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA

La existencia de los servicios básicos es indispensable para lograr el desarrollo socioeconómico y el bienestar social. En este apartado se analizarán los servicios básicos de la aldea entre ellas se puede mencionar: educación, salud, agua, drenajes, energía eléctrica domiciliar y alumbrado público, letrinas y otros servicios sanitarios, sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos, cementerios y sistema de tratamiento de aguas servidas.

1.4.1 Educación

En la aldea Xeabaj se comenzó a brindar educación primaria en el año 1982 por medio de la Escuela Oficial Mixta, aldea Xeabaj, con 9 maestros que atienden alumnos entre las edades de 7 a 12 años. En el año 2009 se fundó la Escuela Oficial Preprimaria, con 2 maestros que atienden alumnos de 4 a 6 años ambas escuelas pertenecen al sector público, por lo que los padres de los alumnos inscritos no deben cancelar ninguna cuota mensual para que sus hijos estudien. Se cuenta con un comité de padres de familia el cual tiene como tarea administrar los fondos que envía el gobierno para los programas de apoyo, entre ellos se puede mencionar: refacción, útiles escolares, valija didáctica, reparación de las instalaciones y cursos de computación gratuitos.

En el año 2000 se fundó el instituto Mixto Educación Básica por Cooperativa aldea Xeabaj, el cual cuenta con 7 maestros y se atienden alumnos entre las edades de 13 a 15 años, está conformado por una Junta Directiva de padres de familia quienes administran la cuota anual de Q. 100.00.

Se carece de un centro educativo de nivel diversificado, por lo que los estudiantes que desean continuar dichos estudios se ven obligados a trasladarse a la cabecera municipal Santa Apolonia o bien a la cabecera departamental Chimaltenango. El motivo por lo cual no se cuenta con un centro educativo de nivel diversificado es por la poca demanda, dado que los estudiantes que se gradúan del nivel básico, deciden dedicarse al trabajo agrícola o bien estudiar fuera de la aldea.

A continuación, se presenta el detalle del mobiliario y equipo con que cuenta cada uno de los sectores educativos que existen en la aldea Xeabaj.

Cuadro 6
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Mobiliario y equipo por sector educativo
Año 2016

Nivel educativo	Aulas	Escritorios de alumnos	Maestros		Pizarras para maestros	Computadoras	Sanitario
			Escritorios	Sillas			
<u>Público</u>							
Preprimaria	2	40	2	2	2	-	1
Primaria	6	165	6	6	6	6	4
<u>Cooperativa</u>							
Básicos	4	50	4	4	4	10	2
Total	12	255	12	12	12	16	7

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

Como se observa en el cuadro anterior el sector primario cuenta con la mayor proporción de mobiliario y equipo esto debido a que posee más afluencia de alumnos dentro de la aldea Xeabaj, las condiciones de las aulas en todos los sectores son las adecuadas, cuentan con iluminación, ventilación y piso de cemento. Los escritorios de los alumnos encuentran en buen estado al igual que las pizarras. El nivel primario y básico cuenta con computadoras, las cuales no son suficientes para atender a la población

estudiantil por tal motivo prefieren no usarlas o bien compartir una computadora en muchos casos hasta para 5 alumnos.

Todos los sectores educativos cuenta con servicio sanitario en buen estado dentro de sus instalaciones, con lo que se puede determinar que el mobiliario y equipo de los distintos sectores educativos está en un estado aceptable y facilitan el aprendizaje de los alumnos a excepción de los laboratorios de computación que se encuentran en mal estado.

En el siguiente cuadro se describe la cantidad de alumnos inscritos en los diferentes niveles educativos dentro de la aldea Xeabaj.

Cuadro 7
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Número de alumnos inscritos y cantidad de maestros
Año 2016

Número de alumnos inscritos						
Niveles	Sector					
	Oficial	%	Cooperativa	%	Total	%
Preprimaria	22	11.83	0	0.00	22	9.52
Primaria	164	88.17	0	0.00	164	71.00
Básico	0	0.00	45	100.00	45	19.48
Total	186	100.00	45	100.00	231	100.00
Cantidad de maestros						
Niveles	Sector					
	Oficial	%	Cooperativa	%	Total	%
Preprimaria	2	18.18	0	0.00	2	11.11
Primaria	9	81.82	0	0.00	9	50.00
Básico	0	0.00	7	100.00	7	38.89
Total	11	100.00	7	100.00	18	100.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

El nivel de preprimaria tiene muy poca afluencia debido a que no se acostumbra enviar a los hijos a estudiar de muy temprana edad, para no sufragar gastos en todo el ciclo educativo. Al no recibir los niños una formación inicial, se dificulta el aprendizaje para posteriores niveles educativos.

Del total de alumnos inscritos en los diferentes niveles educativos, el nivel primario cubre una parte significativa, al considerar los padres de familia que este nivel es el más

adecuado para sus hijos y en donde tienen las posibilidades económicas de apoyar. Regularmente envían a sus hijos a estudiar cuando estos cumplen 7 años.

En lo referente al nivel básico se tiene una baja en las inscripciones del mismo, ya que la mayoría de alumnos luego de culminar el nivel primario, deciden no continuar sus estudios, esto con el fin de ayudar en las actividades del hogar y dedicarse a actividades agrícolas para generar ingresos y contribuir a la economía del hogar. Los que tienen la posibilidad de seguir sus estudios básicos fuera de la aldea, lo hacen debido a que la educación de otros centros es mejor a la del Instituto Básico por Cooperativa, según los mismos pobladores.

- **Cobertura educativa**

La cobertura educativa es un indicador que muestra el déficit de demanda existente en un sistema educativo, es decir que parte de la población se encuentra por fuera del sistema escolar o no tiene acceso a él. De acuerdo a la investigación realizada se muestra la cobertura de los niveles educativos con los que cuenta la aldea Xeabaj.

Cuadro 8
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Cobertura educativa
Año 2016

Nivel	Población en edad escolar	Alumnos inscritos	Cobertura	Déficit
Preprimaria	70	22	31.43	68.57
Primaria	164	164	100	0
Básico	84	45	53.57	46.43
Total	318	231	72.64	27.36

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

El nivel pre primario cubre únicamente una tercera parte de la población debido que la población prefiere esperar que los niños cumplan los 7 años para poderlos inscribir directamente al nivel primario y evitar gastos desde temprana edad y por consiguiente la gran mayoría reciben una formación desde el principio incompleta y deficiente. El nivel primario logra cubrir a cabalidad la totalidad de población en edad escolar, esto se debe a que los padres de familia del centro poblado únicamente garantizan a sus hijos la educación primaria, porque después tienen que dedicarse a trabajar y contribuir a los ingresos

del hogar. El nivel básico cubre la mitad de la población a pesar de que se cuenta con un establecimiento de educación para el mismo, esto es debido a factores como generar ingresos económicos y el desinterés de los estudiantes.

- **Deserción educativa**

Esta se da regularmente cuando el alumno abandona sus estudios por causas diversas ya sea por enfermedad, economía u otras razones. Se determinó que el total de alumnos que desertaron en ciclo escolar 2016 fueron de 2 estudiantes, uno de nivel primario y otro del nivel básico.

En el nivel primario la inscripción fue de 164 alumnos, sin embargo, el ciclo escolar termino con un total de 158 alumnos debido a que un estudiante ya no continuo con sus estudios y 5 se trasladaron a la escuela de la cabecera municipal, Santa Apolonia. El nivel básico termino el ciclo escolar con 44 estudiantes y la deserción fue de una alumna del grado de tercero básico. De los 22 alumnos inscritos en el nivel pre primario en el año de investigación no hubo deserciones.

1.4.2 Salud

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través del centro de salud ubicado en el municipio de Santa Apolonia se encarga de supervisar, dirigir y controlar el puesto de salud ubicado en la aldea Chipatá y el centro de convergencia al que asisten los pobladores de la aldea Xeabaj.

La aldea Xeabaj no cuenta con el servicio de un puesto de salud, únicamente obtiene el servicio de salud por medio de una enfermera auxiliar asignada por parte del Centro de Salud de Santa Apolonia que atiende en el centro de convergencia que se instala en la Escuela Oficial Mixta, la atención es de tres veces al mes en el horario de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. Se realiza visitas por las tardes a mujeres en post parto y niños con casos de desnutrición con el apoyo de un facilitador, quien ayuda a la enfermera en las jornadas de vacunación y es el portavoz de los pobladores.

El centro de convergencia tiene una cobertura del 6% de la población, distribuida en el siguiente orden: Xeabaj 3%, Crusincoy 2% y Xesiguán 1%. Los beneficios que se ofrecen

son: jornadas de vacunación, control prenatal, enfermedades comunes, enfermedades crónicas, hipertensión y diabetes. Los pacientes obtienen medicamentos según la disponibilidad de los mismos.

La infraestructura utilizada, es una bodega con paredes de block, techo de lámina y el piso de cemento, es necesario mencionar que no cuenta con servicios básicos como: agua, luz y sanitarios; respecto al equipo cuentan con una camilla, un escritorio, una silla, un recipiente de basura, dos estanterías para guardar los medicamentos y documentos.

El 46.86% de la población acuden al puesto de salud y el de mayor demanda es el ubicado en Chipatá porque es el más cercano a la aldea, 8.12% acuden al hospital público de Chimaltenango en caso que requieran estudios o tratamientos más severos, 18.45% va a una farmacia para que les proporcionen el medicamento adecuado porque no confían en el servicio proporcionado por las entidades de salud o por no contar con los recursos económicos necesarios, 8.49% realiza remedios caseros ya que en las áreas rurales es común que los pobladores busquen alternativas naturales, 16.61% de los pobladores van con médicos privados aunque se vean afectados económicamente y solo 1.48% de la población no le da mayor importancia al tema de la salud.

En el siguiente cuadro se muestran las enfermedades más frecuentes en la población de la aldea.

Cuadro 9
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Causas de morbilidad general, según hogares
Año 2016

Descripción	Número de casos						
	Crusincoy	%	Xesiguán	%	Xeabaj	%	Total
Gastrointestinales	20	22.47	15	22.06	28	24.56	63
Respiratorias	62	69.66	44	64.71	75	65.79	181
Accidentes	0	0.00	0	0.00	1	0.88	1
Musculares	4	4.49	4	5.88	2	1.75	10
Otros	3	3.38	5	7.35	8	7.02	16
Total	89	100.00	68	100.00	114	100.00	271

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

Entre las enfermedades considerables que padecen los pobladores de la aldea Xeabaj y sus caseríos se encuentran las enfermedades gastrointestinales, en 63 hogares al menos un integrante de la familia padece de esta enfermedad, esto se debe por horarios irregulares de comida, malos hábitos de higiene, una alimentación no balanceada y en algunos casos por falta de agua potable.

Las enfermedades respiratorias son las más significativas, las padecen 66% de hogares del centro poblado, esto es debido a la variabilidad del clima y al manejo médico inadecuado por parte de la población. Las enfermedades respiratorias más comunes en la aldea son el asma, neumonía, rinitis y alergias.

Entre otras enfermedades, se menciona los dolores musculares padecidos por 10 personas, principalmente lo padecen las personas de edad avanzada por la falta de vitaminas y en 16 hogares han sufrido de alguna otra enfermedad de las más comunes.

Derivado de lo anterior, se determinó la incidencia que tiene la falta de un centro de asistencia y equipo médico dentro de la aldea para satisfacer las necesidades básicas de salud y esto contribuye a las causas de mortalidad. Las defunciones del presente año son tres niños y seis adultos, que representan una tasa de mortalidad en adultos del 0.50% sobre la población y una tasa de mortalidad infantil del 14% sobre los nacimientos.

1.4.3 Agua

Según encuesta dirigida a los miembros del COCODE y funcionarios de la Municipalidad de Santa Apolonia, la forma de abastecimiento del vital líquido en la aldea Xeabaj es intradomiciliar a través de dos sistemas de abastecimiento denominados Xeabaj I y Xeabaj II, éste último con sistema de cloración. La frecuencia de la distribución es a diario y funciona las veinticuatro horas del día, a excepción del primer día de cada mes en el cual se realiza la respectiva limpieza a los tanques.

Según informe de calidad de agua para consumo humano por comunidad del presente año, el resultado del análisis bacteriológico determina que el sistema Xeabaj I contiene cincuenta y seis colonias de coliformes fecales por cada 100 ml. de agua, esta bacteria

provoca infecciones en el estómago como diarrea, vómitos y fiebre. En el caso de Xeabaj II no presenta ningún grado de contaminación.

Las medidas que han tomado para disminuir el grado de contaminación en el agua y las enfermedades que ésta ocasiona son reuniones con el COCODE para sugerir la instalación del sistema de cloración, desinfección de tanques, de tuberías y la reforestación. El servicio tiene cobertura para el 100% de la población de Xeabaj.

El 95.94% de la población cuenta con el servicio de agua el cual es únicamente para uso domiciliario, el precio de este servicio es de Q. 12.00 anuales y el COCODE es el encargado de cobrar este servicio. Cabe mencionar que cada vivienda puede instalar únicamente un chorro y para el riego de cultivos se deben instalar conexiones para que provenga del río

1.4.4 Drenajes

Según el censo realizado, se determinó que el total de la población de la aldea Xeabaj no cuenta con drenajes y las aguas servidas de las viviendas son trasladadas hacia las orillas de las calles y éstas terminan por contaminar el río que se encuentra en la comunidad.

1.4.5 Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público

Con los datos obtenidos de las entrevistas realizadas a miembros del COCODE, se determinó que el servicio es proporcionado por la empresa Distribuidora de Electricidad de Occidente Sociedad Anónima (DEOCSA), 95% de la población de la aldea Xeabaj tiene acceso a la energía eléctrica domiciliar. La fecha de funcionamiento es a partir del año 1976 y el valor que pagan por el servicio es Q. 2.27 por kilovatio hora. Con respecto al servicio de alumbrado público, se cuenta únicamente con once lámparas en la aldea Xeabaj de los cuales cinco no funcionan por carecer de mantenimiento.

1.4.6 Letrinas y otros servicios sanitarios

La disponibilidad de infraestructura sanitaria y de sistemas de eliminación de excretas de la vivienda, permite medir el nivel de adecuación de las instalaciones sanitarias de la vivienda.

A continuación, se presenta la cobertura de los servicios sanitarios según los hogares de la aldea.

Cuadro 10
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Cobertura de servicio sanitario, según hogares
Años 2002 y 2016

Descripción	Censo 2002					Censo 2016				
	Crus incoy	Xesiguán	Xeabaj	Total	%	Crus incoy	Xesiguán	Xeabaj	Total	%
Letrina o pozo ciego	43	30	47	120	84	49	40	71	160	59
Conectado a Red de drenajes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conectado a fosa séptica	0	3	3	6	4	37	24	40	101	38
Sin servicio	5	5	7	17	12	3	4	3	10	3
Total	48	38	57	143	100	89	68	114	271	100

Fuente: elaboración propia, con base en datos del Censo XI de población y VI de habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

La aldea de Xeabaj en lo que respecta a este servicio, 98% de la población posee servicios sanitarios y de éste 74% posee letrina o pozo ciego y el resto sanitario lavable, ambos no se encuentran conectados a una red de drenaje, lo que implica que toda la población se ve obligada a desviar los desechos hacia la calle y ríos aledaños.

1.4.7 Sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos

La basura o desechos sólidos provenientes de los hogares de la aldea, es una mezcla de residuos orgánicos de alimentos, papeles y cartones, e inorgánicos plásticos, vidrios y metales.

Las autoridades municipales deben poner en disposición de la población la recolección de toda la basura y disponerla en los rellenos sanitarios. Sin embargo, esto no sucede en la aldea Xeabaj y sus caseríos, según el censo realizado, se determinó que 5% de los habitantes optan por utilizar basureros clandestinos y 95% de la población por quemar la basura que afecta la salud de los habitantes al causar irritación en las vías respiratorias y exacerbación de asma.

1.4.8 Cementerios

El cementerio que utilizan los pobladores de la aldea Xeabaj, es compartido con tres comunidades: Parajbey, Chuacacay y Xepanil, se encuentra ubicado dos kilómetros del centro poblado, final de la aldea, porque se encuentra al norte de Xeabaj que colinda con Parajbey. El cementerio es administrado por los COCODE de las comunidades antes mencionadas y el servicio no tiene costo para la población.

1.4.9 Sistema de tratamiento de aguas servidas

En la aldea Xeabaj y sus caseríos no se cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas, según los datos obtenidos del censo y las entrevistas realizadas a los miembros del COCODE y, debido a la falta de plantas de tratamiento para las aguas residuales, provoca contaminación que luego es descargada en los ríos y en los cultivos.

En el siguiente cuadro se muestra la cobertura de servicios básicos, según hogares.

Cuadro 11
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Cobertura de servicios básicos, según hogares
Años 2002 y 2016

Descripción	Censo 2002					Censo 2016				
	Crusincoy	Xesiguán	Xeabaj	Total	%	Crusincoy	Xesiguán	Xeabaj	Total	%
Agua										
Con servicio	43	40	56	139	95	86	67	107	260	96
Sin servicio	5	1	1	7	5	3	1	7	11	4
Total	48	41	57	146	100	89	68	114	271	100
Drenajes										
Con servicio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin servicio	48	41	57	146	100	89	68	114	271	100
Total	48	41	57	146	100	89	68	114	271	100
Energía eléctrica										
Con servicio	42	36	53	131	90	82	68	108	258	95
Sin servicio	6	5	4	15	10	7	0	6	13	5
Total	48	41	57	146	100	89	68	114	271	100

En comparación con el año 2002 la cobertura de servicios básicos se ha incrementado en lo que al servicio de agua y energía eléctrica se refiere, esto contribuye al desarrollo social y sostenible de la aldea, en lo que a drenajes se refiere no se cuenta con la cobertura

de este servicio en ninguno de los hogares por lo que las aguas servidas desembocan en las calles o bien en los ríos de la aldea, lo que provoca contaminación y peligro de enfermedades para la población.

1.5 ENTIDADES DE APOYO

Existen entidades estatales, privadas e internacionales que han brindado apoyo en la dinámica social, de esta forma han contribuido al desarrollo de la aldea Xeabaj.

En el siguiente cuadro se detalla las diferentes entidades de apoyo, estatales, privadas e internacionales y sus diferentes funciones en la aldea

Tabla 2
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Entidades de apoyo social
Año 2016

Entidades	Funciones
Estatales	
Fondo para la Vivienda -FOPAVI-	Institución financiera creada con el objeto de otorgar subsidio directo y facilitar el acceso al crédito a las familias en situación de pobreza y pobreza extrema que carecen de una solución habitacional adecuada.
Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación	Institución encargada de atender al régimen jurídico que rige la producción agrícola, pecuaria e hidrobiológica, así como aquellas que tienen por objeto mejorar las condiciones alimenticias de la población.
Privadas	
Asociación puente -CBC-	Institución que vela por prevenir la desnutrición crónica de los niños y niñas menores de 5 años ofreciendo distintos talleres.
Internacionales	
Visión Mundial	Organización de desarrollo y asistencia humanitaria, enfocada en el bienestar de la niñez.

Fuente: investigación de campo EPS segundo semestre 2016.

En la tabla anterior se describen las distintas entidades que brindan su apoyo en los aspectos sociales a la población de la aldea. Cabe mencionar que la entidad Visión Mundial

ha permanecido dentro del centro poblado y brinda constantemente a las mujeres charlas de salud para los niños y la donación de material didáctico para los estudiantes.

También el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación se ha hecho presente, al implementar proyectos de sembradíos caseros con el fin de fomentar auto- sostenimiento de los hogares y garantizar la alimentación de los pobladores.

1.5.1 Estatales

Estas entidades pertenecen al Estado ya se total o parcial. A continuación, se detalla las entidades de apoyo estatales de la aldea Xeabaj:

- **Fondo para la vivienda –FOPAVI-**

El fondo para la vivienda se instaló en la aldea Xeabaj en el año 2014 y está conformada por una junta directiva: presidente, vicepresidente, tesorero, secretario y vocal.

Los proyectos de viviendas que proporcionan consisten en autorizar un monto de treinta y cinco mil quetzales (Q. 35,000.00) que cubrirán los costos de materiales de construcción, una puerta, una ventana, mano de obra y conexión eléctrica; el fondo para la ejecución de los proyectos proviene del Ministerio de Comunicaciones e Infraestructura, y un requisito del beneficiario es que otorgue la cantidad de tres mil quinientos quetzales (Q. 3,500.00) adicionales para la contratación de un ayudante de albañil que ayude a realizar la obra. Las viviendas deben de ser construidas en el modelo que tienen autorizado y en una medida de 6x6 metros cuadrados.

Los requisitos para que se pueda gozar de estos beneficios son: llenar un formulario, fotocopia de Documento Personal de Identificación –DPI- para adultos y el certificado de nacimiento para los menores de edad del hogar, presentar a FOPAVI dicho documento, luego ellos se encargan de verificar si la familia realmente es de escasos recursos, por último, se da la aprobación y se hace el respectivo desembolso para que se proceda a la ejecución de la construcción de la vivienda.

En la actualidad no hay proyectos en ejecución, pues no se cuenta con el presupuesto para hacerlo; de la instalación a la fecha se ejecutaron la construcción de 12 viviendas las

cuales ya están habitadas por las familias beneficiarias y 4 proyectos pendientes de ejecución. El impacto no ha sido significativo para la Aldea Xeabaj, pues el porcentaje de los hogares de la comunidad que FOPAVI ha beneficiado con dichos proyectos es del 1%.

1.5.1.1 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-

Trabaja junto a la municipalidad de Santa Apolonia, el principal proyecto social que tiene en la actualidad es la donación de semillas y capacitación para la producción de huertos familiares.

Tiene un doble objetivo que consiste en el consumo por parte de las familias y la venta de los mismos, para lograr una mejor nutrición y auto sostenibilidad de los hogares.

1.5.2 Privadas

A continuación, se realiza la caracterización de las entidades de apoyo privadas de la aldea Xeabaj.

1.5.2.1 Asociación Puente –CBC-

Inicio a trabajar desde el año 2013 en la aldea Xeabaj y cuenta con quince socias a través del Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional, las capacitaciones se realizan una vez al mes en la escuela de la comunidad y para cada una de ellas hay técnicos especialistas de los temas de nutrición.

El programa se llama “Aprendamos juntas” y va dirigido a mujeres del área rural con hijos menores de cinco años y madres embarazadas o con niños que presenten desnutrición crónica principalmente. Se tratan temas de seguridad alimentaria nutricional e higiene familiar, cuidados en la mujer embarazada, en la nutrición de los niños y se les indica que tiene qué hacer una madre cuando se encuentra su hijo en estado de desnutrición.

Como una segunda fase se ven temas de emprendimiento de negocios para que cada socia pueda tomar la idea y llevar a cabo un tipo de negocio a nivel comunitario.

El otro componente del programa es “Atención a la primera infancia” este se trata con los niños menores de cinco años dándoles estimulación temprana; el principal objetivo es

que desde pequeños los niños se involucren en actividades participativas y dinámicas para desarrollar sus habilidades.

Por último, se da una capacitación sobre el tema agrícola donde se enseña a las socias a como trabajar con huertos familiares para la producción de alimentos y con esto se espera que tengan una nueva calidad de vida para cada una de las familias que finalicen con éxito el programa.

1.5.3 Internacionales

Este tipo de entidades son de mucha ayuda para el desarrollo del país, debido a que brindan el apoyo necesario para que las comunidades puedan tener un desarrollo social y sostenible, entre dichas organizaciones se puede mencionar las siguientes:

1.5.3.1 Visión Mundial

La entidad de Visión Mundial (WorldVision) es una organización no gubernamental (ONG) cristiana de desarrollo y asistencia humanitaria, enfocada en el bienestar de la niñez. Se fundó en Guatemala hace cincuenta años, pero la ayuda de dicha asociación llegó a la aldea Xeabaj en el año 2005.

El enfoque de la institución es salud, educación, medios de vida y resiliencia; sus principales aportaciones a la aldea han sido donar la construcción de un aula, mobiliario y equipo y material didáctico a la escuela oficial mixta de primaria de la comunidad; así mismo se encarga de buscar patrocinadores a los niños de escasos recursos los cuales les proporcionan patrocinio con base a las necesidades más prioritarias que su familia indique.

Se inició con el patrocinio de cuatrocientos cincuenta niños, pero debido a que las familias no asistían a las distintas capacitaciones que es requisito para pertenecer al programa, al momento de la investigación se trabajó solamente con doscientos cincuenta.

CAPÍTULO II
REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS
DE INVERSIÓN SOCIAL

En el presente capítulo se dará a conocer los requerimientos de inversión social y productiva que necesiten ejecutarse dentro de la aldea Xeabaj, con el objetivo de lograr el desarrollo sostenible del centro poblado

2.1 INVENTARIO DE NECESIDADES SOCIALES

Lista de necesidades de la población de la Aldea Xeabaj. A continuación, se muestran las necesidades existentes así como los proyectos municipales que se encuentran en ejecución y los que están programados para los próximos años.

Tabla 3
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Inventario de necesidades sociales
Año 2016

Ubicación	Necesidad social	Justificación
Aldea Xeabaj	Ausencia de servicios de salud.	En el centro poblado no se cuenta con un puesto de salud, que atienda las necesidades de salubridad de los habitantes y el servicio más cercano siempre se encuentra colapsado y no se atiende a todos los pacientes.
Aldea Xeabaj	Falta de una planta de potabilización de agua.	En las viviendas solamente se cuenta con agua entubada sin ninguna clase de tratamiento y que no es apta para consumo humano.
Aldea Xeabaj	Ausencia de un sistema de drenajes y tratamiento de aguas servidas.	No hay una red de drenajes, por lo que estos desembocan en los ríos y calles de la localidad.
Aldea Xeabaj	Ausencia de una escuela de diversificado.	No existe un centro educativo de nivel diversificado, lo que provoca que muchos tengan que realizar sus estudios en centros educativos aledaños ubicados fuera de la aldea.
Aldea Xeabaj, caseríos Crusincoy y Xesiguán	Ausencia de servicios sanitarios.	Existen algunos hogares que necesitan una disposición adecuada de las excretas para no afectar su salud e higiene.

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

En la tabla anterior se listan las necesidades sociales más importantes observadas dentro del centro poblado, las cuales deben de ser atendidas para mejorar las condiciones de vida de los pobladores y de las nuevas generaciones. Con esto se podrá fomentar paulatinamente el desarrollo de la aldea.

2.1.1 Proyectos en ejecución

En el período de investigación, se determinó que el proyecto que se encuentra en fase de realización es el denominado “Entrega de hilos a grupos de mujeres tejedoras del municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango”, que está dirigido a cubrir todo el municipio de Santa Apolonia. Para este proyecto, la Municipalidad plantea entregar estos materiales en 15 días y para llevar a cabo este propósito se ha erogado doscientos sesenta y cinco mil novecientos treinta y ocho quetzales (Q. 265,938.00) para la adquisición de dichos hilos.

Por lo expuesto anteriormente, la aldea Xeabaj fue beneficiada en el año de investigación, con un programa de apoyo a la mujer, que consistió en la entrega del 75% de hilo para la realización de una prenda típica.

El proyecto busca promover la tejeduría como actividad artesanal y ser una fuente de ingreso para los hogares de las aldeas del municipio; consiste en la compra de 6,282 cajas de hilo y 2,094 libras de hilo alemán, para los grupos de mujeres tejedoras del municipio de Santa Apolonia Chimaltenango, de esta manera crea fuentes de trabajo para dichas mujeres que permitan a los hogares de la aldea Xeabaj mejores condiciones de vida.

2.1.2 Proyectos programados

Según la Municipalidad de Santa Apolonia, el proyecto programado para el año 2017 consiste en el mejoramiento de la calle en la aldea Xeabaj, que inicia en una parte del caserío Crusincoy, que conduce a la aldea Parajbey, con el fin de mejorar la circulación de todo tipo de transporte y agilizar el comercio del centro poblado.

Este proyecto tiene un presupuesto asignado de Q. 505,000.00 y se tiene estimado un período de ejecución de tres meses.

2.1.3 Nuevos proyectos

Con base a la investigación de campo realizada, se presenta el siguiente inventario de nuevos proyectos que atiende a las necesidades de la población del centro poblado.

Tabla 4
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyectos propuestos a implementarse en el centro poblado
Año 2016

Ubicación	Necesidad social	Justificación
Aldea Xeabaj	Construcción de puesto de salud.	Existe un centro de salud ubicado en aldea Mejorana Chipatá, el cual es compartido por las siguientes aldeas: Patzaj, Chiquiex, Choacacay, Parajbey, Xepanil, Panatzán, por lo tanto se considera necesario la creación de un puesto de salud en Aldea Xeabaj, tomando en cuenta la distancia que tienen que recorrer para acudir al centro actual.
Aldea Xeabaj	Implementación de planta de potabilización de agua.	En las viviendas solamente se cuenta con agua entubada sin ninguna clase de tratamiento y que no es apta para consumo humano, por lo cual es necesario transformarla en agua potable.
Aldea Xeabaj	Implementación de sistema de drenajes y tratamiento de aguas servidas.	No hay una red de drenajes formalmente establecida, por lo cual para el desagüe utilizan pozos ciegos, también lo dirigen hacia la calle y las viviendas ubicadas a la orilla de los ríos lo dirigen hacia los mismos.
Aldea Xeabaj	Escuela de diversificado.	Actualmente no existe un centro educativo de nivel diversificado que brinde dicho servicio en la comunidad, lo cual implica que la población estudiantil se traslade a Chimaltenango, Tecpán y Guatemala para continuar sus estudios.
Aldea Xeabaj, caseríos Crusincoy y Xesiguán	Instalación de letrinas en hogares que carecen de dicho servicio sanitario.	Existen algunos hogares que necesitan una disposición adecuada de las excretas para no afectar su salud e higiene.

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

En la tabla anterior se muestran los proyectos que se consideraron de mayor impacto para el desarrollo del centro poblado, así como los que cubrirían las necesidades primordiales de los habitantes.

2.1.4 Priorización de proyectos

Derivado del proceso de investigación de campo, se determinó que los proyectos priorizados son los siguientes:

Tabla 5
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyectos priorizados por parte de la Municipalidad de Santa Apolonia
Año 2016

Ubicación	Necesidad social	Justificación
Aldea Xeabaj	Construcción de puesto de salud.	Existe un centro de salud ubicado en aldea Mejorana Chipatá, el cual es compartido por las siguientes aldeas: Patzaj, Chiquiex, Choacacay, Parajbey, Xepanil, Panatzán, por lo tanto se considera necesario la creación de un puesto de salud en Aldea Xeabaj, al tomar en cuenta la distancia que tienen que recorrer para acudir al centro actual.
Aldea Xeabaj	Construcción de planta de potabilización de agua.	En las viviendas solamente se cuenta con agua entubada sin ninguna clase de tratamiento y que no es apta para consumo humano, por lo cual es necesario transformarla en agua potable.
Aldea Xeabaj	Construcción de drenajes	No hay una red de drenajes formalmente establecida, por lo cual para el desagüe utilizan pozos ciegos, también lo dirigen hacia la calle y las viviendas ubicadas a la orilla de los ríos lo dirigen hacia los mismos.

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

Para identificar carencias críticas en la aldea y caracterizar la pobreza es necesario conocer las necesidades básicas insatisfechas, las cuales usualmente se determinan utilizándose indicadores directamente relacionados con cuatro áreas de necesidades básicas de las personas (vivienda, servicios sanitarios, educación básica e ingreso mínimo). Por esa razón se prioriza la construcción del puesto de salud, la implementación de una planta de potabilización de agua y un sistema de drenajes y tratamientos de aguas servidas ya que son necesidades básicas las cuales se encuentran insatisfechas en la aldea.

2.1.4.1 Proyectos ejecutados

Los proyectos que fueron realizados en el transcurso del año 2016, son los siguientes:

Tabla 7
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyectos ejecutados por parte de la Municipalidad de Santa Apolonia
Año 2016

#	Nombre de la obra	Ubicación	Aporte municipal	Período de ejecución de la obra
1	Subsidio y adquisición de artículos en apoyo para las mujeres del Municipio de Santa Apolonia, Chimaltenango.	Todo el municipio de Santa Apolonia.	Q. 89,992.56	No proporcionó información.
2	Subsidio de víveres a personas de escasos recursos del Municipio de Santa Apolonia, Chimaltenango.	Todo el municipio de Santa Apolonia.	Q. 136,094.44	15 días
3	Balastrado de camino rural de Pasup a aldea Xeabaj, Santa Apolonia, Chimaltenango.	Pasup a Aldea Xeabaj.	Q. 89,465.00	15 días
4	Balastrado camino rural de aldea Xeabaj a caserío Crusincoy, Santa Apolonia, Chimaltenango.	Aldea Xeabaj a caserío Crusincoy.	Q. 23,648.75	15 días
5	Balastrado camino rural de aldea Xeabaj a caserío Xesiguán, Santa Apolonia, Chimaltenango.	Aldea Xeabaj a caserío Xesiguán.	Q. 15,057.47	15 días
6	Balastrado camino rural de aldea Xeabaj a caserío Xesiguán, Santa Apolonia, Chimaltenango.	Aldea Xeabaj a caserío Xesiguán	Q. 15,057.47	15 días

Fuente: elaboración propia, con base en información proporcionada por la Dirección Municipal de Planificación de la Municipalidad de Santa Apolonia, Chimaltenango.

En la tabla anterior, se puede notar que lo concerniente a los caminos y vías de acceso es lo que ha tenido mayor cobertura por parte de la Municipalidad de Santa Apolonia, por lo que se puede denotar la necesidad en el centro poblado de mejorar los caminos y de inclusive, adoquinarlos.

CAPÍTULO III
PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL RURAL
CONSTRUCCIÓN PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA, ALDEA
XEABAJ

Al caracterizar la situación socioeconómica y ambiental de la aldea Xeabaj como parte del trabajo de campo del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, se ha determinado la necesidad de implementar una planta de potabilización de agua en el tanque Xeabaj I y mejorar los estándares de seguridad e higiene del tanque Xeabaj II. En los siguientes apartados se detallará y describirá lo referente a la realización de dicho proyecto.

3.1 CARACTERIZACION BÁSICA

El agua representa una de las necesidades básicas más importantes para la humanidad, es por ello contar con este servicio es imprescindible sin embargo no es suficiente tenerlo si este no es de calidad para el consumo. El servicio de agua potable es un derecho económico y social que debe ser garantizado progresivamente por el estado.

El agua de las comunidades en Guatemala se obtiene de fuentes superficiales, ríos, corrientes y lagos, que se contaminan con desechos domésticos e industriales, también se contaminan por el contacto del suelo erosionado y los minerales y metales que en él exista. Las aguas residuales de origen agrícola también están contaminadas por herbicidas y fertilizantes que llegan a los cuerpos de agua. Por parte de los sistemas municipales existe una debilidad en su tratamiento y purificación, porque éstas vuelven a las viviendas con niveles de contaminación perjudiciales a la salud, que provocan infecciones en el aparato digestivo, fiebre tifoidea, paratifoidea, disentería bacilar y amebiana, así como el cólera. (Procurador de los derechos humanos, 2014, p. 8)

La Constitución Política de la República de Guatemala (CPRG) establece: Artículo 127. Régimen de aguas. Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, uso y goce, se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social.

En el III informe de cumplimiento de los objetivos del milenio hace énfasis en relación a la importancia de garantizar el acceso al agua potable relación directa con la salud de los niños menores de cinco años.

Por lo anterior se propone la implementación de una planta de potabilización de agua en la aldea Xeabaj. Los pobladores de dicha aldea cuentan únicamente con el acceso a agua entubada a través de dos vías llamados, Xeabaj I y Xeabaj II. Según análisis bacteriológico determinó que el sistema Xeabaj I está contaminado por coliformes fecales. En el caso de Xeabaj II actualmente no presenta ningún grado de contaminación. Se paga por este servicio Q.10.00 anual por cada chorro en cada vivienda.

A continuación se presentan las bases y estudios que describen al proyecto “Implementación de una planta de potabilización de agua”, con lo que se pretende que este sea de beneficio para la población de la aldea Xeabaj.

3.1.1 Ubicación geográfica del proyecto y vías de acceso

En este apartado se especifica el lugar y las direcciones que permitirán el ingreso del proyecto que se propone ejecutar.

- **Ubicación geográfica**

La construcción de la planta de potabilización de agua está previsto para ser instalado en el caserío Crusincoy en la aldea Xeabaj, sobre la base del tanque Xeabaj I que cuenta con 55.896 mts² de terreno comunitario. Las mejoras a seguridad e higiene serán realizadas en el tanque Xeabaj II ubicado en la aldea Xeabaj sobre la base del tanque y clorinador ya existentes.

- **Vías de acceso**

Las vías de acceso hacia las futuras instalaciones de la planta de potabilización de agua será en el inicio del caserío Crusincoy, el cual se encuentra en medio, entre la aldea Xeabaj y el caserío Xesiguán, esto permite el ingreso entre ambos sectores inclusive por medio de Parajbey. El terreno donde se pretende realizar la construcción de la planta de potabilización de agua está a orilla de la carretera principal, la cual es de terracería, en el

caserío Crusincoy, Cabe destacar también que, frente al terreno, pasa un bus que parte desde la ciudad capital hasta la aldea Parajbey.

3.1.2 Servicios básicos disponibles

En la actualidad la forma de abastecimiento de agua en la aldea Xeabaj es intradomiciliar a través de dos sistemas denominados Xeabaj I y Xeabaj II éste último con sistema de cloración. Del 100% de la población de Xeabaj, el sistema Xeabaj I distribuye el 50% y sistema Xeabaj II el otro 50% de agua. La aldea cuenta con la energía eléctrica suficiente para las necesidades de la planta.

3.1.3 Contactos locales (líderes comunitarios)

Los contactos con quienes se puede abocar para la construcción de la planta de potabilización de agua es el Concejo Comunitario de Desarrollo (COCODE), debido a que velan por el desarrollo del centro poblado y han fomentado diversos proyectos, como la implementación de chorros para la distribución de agua entubada, entre otros. La municipalidad de Santa Apolonia también puede ser un contacto, a través de la Dirección Municipal de Planificación (DMP), que es la unidad que se encarga de la formulación y ejecución de los proyectos en el municipio.

3.1.4 Población total del centro poblado

Población es el conjunto de seres vivos de una especie que habitan en un determinado lugar, conjunto de viviendas de forma similar al término de localidad”

La población de un centro poblado es el total de habitantes vinculados por intereses comunes de carácter económico, social, cultural e histórico, los centros poblados según sus atributos pueden categorizarse como caseríos y pueblos.

En el siguiente cuadro se detalla el total de la población por centro poblado y por rango de edades según censo realizado durante octubre 2016.

Cuadro 12
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Cantidad de habitantes por rango de edad
Año 2016

Rango de edades	Habitantes por centro poblado			Total de habitantes
	Crusincoy	Xeabaj	Xesiguán	
De 00 – 05 años	46	48	49	143
De 06 – 10 años	41	63	32	136
De 11 – 15 años	32	71	30	133
De 16 – 20 años	43	71	22	136
De 21 – 25 años	48	54	27	129
De 26 – 30 años	44	45	36	125
De 31 – 35 años	17	39	22	78
De 36 – 40 años	13	30	14	57
De 41 – 45 años	14	38	13	65
De 46 – 50 años	23	13	8	44
De 51 – 55 años	9	15	11	35
De 56 – 60 años	8	9	7	24
De 61 – 65 años	2	11	7	20
De 66 – 70 años	6	13	3	22
De 71 – 75 años	3	7	2	12
De 76 – 80 años	1	3	4	8
De 81 – 85 años	0	3	3	6
De 86 – 90 años	0	0	0	0
De 91 – 95 años	0	0	0	0
De 96 – 100 años	0	1	0	1
Total	350	534	290	1,174

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

En el cuadro anterior, es posible observar que la aldea Xeabaj posee una población altamente joven. Del total de población, 80% está concentrado entre las edades de 0 a 40 años y 20% entre las edades desde 41 años en adelante. Esto contribuye de manera positiva para la población económicamente activa. Pero lo más importante es resaltar que del total de la población el mayor número de población se encuentra entre el rango de 0 a 10 años, que representan 24%, esto implica un alto riesgos en la mortandad para los niños que están comprendidos en ese rango de edad al consumir agua contaminada. La tasa de crecimiento histórica al tomar en cuenta los dos últimos censos (2002, 2016) es del 0.19% anual.

3.1.5 Reconocimiento del problema

Según informe municipal de Santa Apolonia con respecto a la calidad de agua para el consumo humano por comunidad, del presente año, el resultado del análisis bacteriológico

determinó que el sistema Xeabaj I contiene cincuenta y seis colonias de coliformes fecales por cada 100 ml. de agua, esta bacteria provoca infecciones en el estómago como diarrea, vómitos y fiebre. En el caso de Xeabaj II actualmente no presenta ningún grado de contaminación. Del 100% de la población de Xeabaj, ambos sistemas de agua distribuye cada uno el 50% a la comunidad.

Las medidas que han tomado para disminuir el grado de contaminación en el agua se han planteado en reuniones con el COCODE para sugerir la instalación del sistema de cloración, desinfección de tanques, de tuberías y la reforestación, pero no se han ejecutado.

Según el censo realizado la aldea Xeabaj cuenta con la población más alta entre la edad comprendida de 0 a 10 años esto representa 23% del total de la población, lo que refleja que se tiene un alto riesgo de mortalidad por ser la población que está más vulnerable al consumir agua contaminada.

3.1.6 Propósito del proyecto

Garantizar agua de calidad para el consumo humano en la aldea Xeabaj para evitar toda clase de enfermedades provocadas al consumir agua contaminada. Contribuir a unos de los objetivos del milenio, que hace énfasis en la importancia del acceso al agua potable para la salud, particularmente de los niños, esto con relación al sistema de Xeabaj I. Adicionalmente con las mejoras al tanque Xeabaj II, se disminuyen posteriores problemas de contaminación hacia la población atendida por dicha planta. El acceso al servicio de agua potable es un derecho económico y social que debe ser garantizado por el estado.

3.2 ESTUDIO DE PERFIL DEL PROYECTO

Aquí se describirá de manera simplificada el propósito y la pertinencia del proyecto,

3.2.1 Descripción del proyecto

Construcción de una planta de potabilización de agua en la aldea Xeabaj del municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango, el cual es necesario en la aldea para brindar agua de calidad, cubrir una de las necesidades básicas e imprescindibles para una vida digna humana y disminuir la vulnerabilidad a enfermedades, esto específicamente en

el sistema de Xeabaj I, porque actualmente está contaminado. Así también mejorar las condiciones al sistema Xeabaj II que no se encuentra contaminado para prevenir contaminaciones futuras.

Con la implementación de la planta de potabilización de agua potable se espera contribuir al desarrollo económico social, para mejorar los niveles de vida de población de la aldea Xeabaj. El desarrollo debe ser sustentable y sostenido para garantizar un nivel de vida superior de la población en general para disminuir la brecha de inequidad y desigualdad.

3.2.2 Antecedentes del proyecto

El abastecimiento de agua para el consumo en los hogares en la aldea Xeabaj es a través de dos vías llamadas Xeabaj I y Xeabaj II, el cual fue implementado desde hace cuarenta y cinco años dentro de la comunidad, pero actualmente no cuenta con la calidad para poder utilizarse como agua para consumo. Es decir que el acceso al agua es entubada, cada chorro en cada vivienda tiene un precio de Q. 10.00 anuales.

Los dos tanques fueron elaborados por parte de la comunidad con la ayuda de la municipalidad de Santa Apolonia en el año de 1,971.

3.2.3 Población a beneficiar

Agua sucia acompañado de un saneamiento deficiente, son la segunda causa más grande de muerte infantil específicamente en los países en vías de desarrollo, el agua para el consumo humano debe poseer un color y sabor transparente de calidad, debe ser saludable esto implica que no debe poseer microorganismo sustancia químicas que representan una amenaza para la salud humana. El agua en su mayoría, en las comunidades de Guatemala se obtiene de la superficie que se contaminan de desechos domésticos e industriales, pero también se contamina por su contacto con el suelo, existe una debilidad en cuanto a su tratamiento y purificación por parte de las autoridades municipales y que vuelven a las viviendas con grandes niveles de contaminación. La aldea de Xeabaj representa uno de estos casos por carecer del cincuenta por ciento de agua limpia para poder consumirse

como agua saludable, el sistema Xeabaj I que distribuye el cincuenta por ciento del vital líquido se encuentra contaminada por coliformes fecales.

3.2.4 Justificación

El acceso de agua potable es un derecho económico y social, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), reconoce explícitamente al agua como un derecho humano, reafirma que el agua potable limpia es esencial para la realización de todos los derechos humanos y exhorta a los estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a países en vías de desarrollo, a suministrar agua potable saludable, limpio, accesible para todos (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2010). Sin embargo los países en vías de desarrollo se encuentran cada vez más lejos de alcanzar este derecho, cerca de la mitad de la población de éstos países sufren problemas de salud por la deficiencia en agua potable, que es la segunda mayor causa de muerte infantil en el mundo.

Uno de los objetivos del Desarrollo del Milenio es la importancia de garantizar el acceso al agua potable y de servicios de saneamiento esta meta tiene relación directamente con la salud de los niños menores de cinco años. (Objetivos de Desarrollo del Milenio, 2000)

Si bien es cierto el acceso al agua potable es un derecho socioeconómico el Estado guatemalteco debe protegerlo. El código municipal establece la responsabilidad de la cloración del agua por parte de la municipalidad. “Las competencias propias deberán cumplirse por municipio; abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada” (Decreto número 12-2002, Código Municipal, 2002, p.21).

De lo anterior se identifica esta necesidad, en la aldea Xeabaj, debido a que el cincuenta por ciento de la población cuenta con agua que distribuye el sistema de Xeabaj I que se encuentra contaminada de coliformes fecales y el sistema de Xeabaj II actualmente no presenta algún grado de contaminación, sin embargo se hará las mejoras para que se garantice saludable. Estos sistemas de distribución de agua fueron creados hace cuarenta y cinco. Se identificó que el color del agua es entre gris y con restos de basuras y arena y el olor pareciera tener moho. Las medidas de precaución que han tomado son únicamente de

hacer mantenimiento de limpieza en ambos sistemas de agua una vez cada mes, pero no se ha llevado a cabo alguna medida para combatir este problema.

La propuesta del proyecto nace por la necesidad de cubrir un servicio básico es decir contar con agua potable de calidad, con estudio bacteriológico para consumirse confiablemente, disminuir la vulnerabilidad a enfermedades del estómago, todo esto contribuirá al desarrollo económico social de la comunidad para poder vivir de forma digna. El vital líquido es un factor representativo para la vida humana, el ser humano para poder vivir necesita de este.

Al ejecutar el proyecto se beneficiara trescientos quince hogares, pero sobre todo a los niños, el cual es uno de los objetivos del milenio que enfatiza la importancia de garantizar el acceso al agua potable con la finalidad de contribuir a la salud de los niños menores de cinco años y que para la aldea Xeabaj representa su mayor población.

3.2.5 Objetivos

Estos representan la finalidad que se pretende obtener al ejecutar el proyecto “Implementación de una planta de potabilización de agua en la aldea Xeabaj”.

- **Objetivo general**

Garantizar agua cien por ciento saludable, limpia, accesible y asequible apto para el uso personal y doméstico, para una vida digna, contribuir a la salud de toda la población, pero específicamente en los niños que es la población más vulnerable a enfermedades del estómago provocado por beber agua contaminada.

- **Objetivos específicos**

- Disminuir la tasa de mortandad infantil a causa de agua sucia y saneamiento deficiente
- Elevar la calidad de vida de la población
- Contribuir al desarrollo económico social

- Reconocer formalmente como un derecho humano al agua y hacer efectivo dicho derecho para estimular a las autoridades a doblar esfuerzo para satisfacer una de las necesidades básicas más importantes.

3.3 ESTUDIO DE MERCADO

Este estudio consiste en la obtención de todo lo relacionado con el comportamiento y la viabilidad que tendrá el proyecto. Facilita la toma de decisiones y reduce los riesgos ligados al proyecto, su función principal es: ratificar una necesidad insatisfecha, cuantificar la existencia de una demanda que exceda a una oferta, la posibilidad de brindar un mejor servicio del que existe, determinar la cantidad del servicio que la población está dispuesta a adquirir al ejecutar el nuevo servicio, destacar las ventajas e identificar las deficiencias del servicio anterior de agua potable, y lo más importante tomar el nivel de ingresos de los consumidores en este caso es el total de la población. (Hernández Sincal, Felipe, 2014)

3.3.1 Evolución histórica de la demanda

Para este proyecto la población de referencia es la de la aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango, la cual asciende a 1,174 habitantes, con base a datos recopilados censo 2016. Para el año 2036 se tiene proyectada una población de mil setecientos treinta y cinco personas de acuerdo al siguiente cuadro:

A partir del año 2002 según censo poblacional del INE comparado con el censo 2016 30.50%, también se estima un incremento 94.30% en comparación del año 2016 y 2,036.

A pesar de que el tanque Xeabaj II – que atiende al 50% de la población- teóricamente si clora el agua, y que de acuerdo al último informe de calidad de agua para consumo humano del Centro de Salud de Santa Apolonia. –Anexo 1-, este no muestra rasgos de contaminación, al realizar entrevistas y una visita de campo con el plomero electo de la comunidad y con el inspector de aguas del referido puesto de salud, se pudo observar que es necesario un análisis más profundo del fenómeno, para entender las distintas maneras en que el estado actual de los tanques afecta a la población. Partiendo de que el servicio prestado por los dos tanques atiende a la totalidad de los habitantes de la aldea, y que

aunque a nivel domiciliario cada uno abastece a un 50% de la población, en la práctica y al ser una comunidad tan pequeña tanto demográfica como geográficamente, la posibilidad de epidemias generalizadas existe en tanto uno de los tanques esté distribuyendo agua contaminada, como es el caso de la planta Xeabaj I.

Por lo anterior, se considera que la totalidad de la población está afectada de dos maneras:

- **Contaminación potencial:**

Es a la que están expuestos los habitantes, cuyas casas están conectadas a la planta Xeabaj II, ya que potencialmente pueden entrar en contacto con el agua de la planta Xeabaj I.

Adicionalmente la planta Xeabaj II al momento de la visita técnica:

- No contaba con cloro en el clorador.
- No contaba con tamices de protección alrededor de los respiraderos, llaves y desagües, lo que eleva la posibilidad de contaminación por heces fecales, o la introducción de algún roedor al tanque atraído por el agua.
- No existía una claridad por parte del COCODE acerca de la forma y periodicidad en la que debe medirse el caudal del tanque.

- **Contaminación real:**

Es la que sufren al menos, todos los habitantes, cuyas casas están conectadas a la planta Xeabaj I, ya que la misma no clora el agua. Según el último informe de calidad del agua para consumo humano del Centro de Salud de Santa Apolonia, existe una contaminación con heces fecales, lo cual se puede relacionar con la alta incidencia en enfermedades gastrointestinales en la población.

3.3.2 Análisis de la demanda futura

Este análisis es el más importante, pues aquí se predice la posible cantidad de consumidores, es decir la demanda del servicio de agua potable que se pretende cubrir hasta para el año 2036.

El proyecto de implementación de una planta de potabilización de agua pretende cubrir a la siguiente población proyectada.

Tabla 7
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Evolución futura de la demanda
Años 2017-2036

No.	Año	Población de la aldea Xeabaj
1	2017	1,197
2	2018	1,221
3	2019	1,245
4	2020	1,269
5	2021	1,295
6	2022	1,320
7	2023	1,346
8	2024	1,373
9	2025	1,400
10	2026	1,427
11	2027	1,456
12	2028	1,484
13	2029	1,514
14	2030	1,543
15	2031	1,574
16	2032	1,605
17	2033	1,637
18	2034	1,669
19	2035	1,702
20	2036	1,735

Fuente: datos obtenidos con base en fórmula de crecimiento de la población $P = P^0 (1 + t)^n$ donde $P^0 = 1,174$ habitantes de la aldea Xeabaj, $t = 0.02$ que corresponde al factor de crecimiento poblacional y $n =$ año al que corresponde el cálculo del crecimiento de la población

La proyección anterior se obtuvo relacionando las poblaciones de los años 2,002 y 2,016. Obteniendo una tasa de crecimiento poblacional de .01973, la cual se aplicó de manera lineal a la población actual proyectado para el año 2,036 la aldea contará con 1,735

habitantes. Este incremento representa un gran compromiso, el proyecto deberá cubrir el total y la calidad del servicio de agua potable con respecto a la demanda.

El total de hogares en la aldea Xeabaj asciende a 315 y de este total, 76% respondió que si estaban de acuerdo para la implementación de una planta de potabilización de agua, porque contribuirá a la salud y al desarrollo socioeconómico de la población.

La población de la aldea Xeabaj paga de consumo de agua potable por chorro la cantidad de Q. 10.00 anual, este dinero es cobrado por el COCODE de la aldea. A continuación se detalla los ingresos de cada hogar.

Cuadro 13
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Ingresos por hogar
Año 2016

Ingreso familiar	Cantidad	Porcentaje
De Q1.00 a Q1000.00	150	47.62%
De Q1001.00 a Q1500.00	53	16.83%
De Q1501.00 a Q3000.00	44	13.97%
De Q3001.00 a Q4000.00	12	3.81%
De Q4001.00 a Q5000.00	5	1.59%
De Q5001.00 en adelante	7	2.21%
Sin rango de ingresos	44	13.97%
Total	315	100.00%

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

En el cuadro anterior se observa que 92.39% se encuentra en pobreza extrema y de esto, 13.97% de los hogares no cuenta ni siquiera con algún tipo de ingreso mientras que la canasta básica para el año 2016 asciende a Q. 3,697.41, esto afecta considerablemente a la forma de vida de la población y también en la obtención de los servicios básicos como el agua, según el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), sugiere que el coste del agua no debería superar el 3% de los ingresos del hogar.

3.3.3 Análisis de la oferta histórica y futura

El servicio de agua potable en la aldea Xeabaj es a través de dos sistemas Xeabaj I y Xeabaj II ambos distribuyen el 50% de agua para la población y cubren el total de la población, es decir que distribuyen agua a 315 hogares y a 1174 personas, en su mayoría niños. El proyecto de implementación de una planta de potabilización de agua pretende cubrir la distribución de agua potable al total de la población con una población estimada de 1735 personas hasta para el año 2036. El proyecto de implementación de una planta de potabilización de agua estará capacitada para cubrir una población proyectada para veinte años, con la finalidad brindar un mejor servicio a la población.

Así mismo el proyecto pretende realizar mejoras al tanque de Xeabaj II,

3.3.4 Análisis del servicio

Una planta o estación de tratamiento de agua potable es un conjunto de estructuras y sistemas de ingeniería en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano.

Los servicios a brindar son:

- Combinación de barreras múltiples (diferentes etapas del proceso de potabilización) para alcanzar bajas condiciones de riesgo.
- Tratamiento integrado para producir el efecto esperado.
- Tratamiento por objetivo (cada etapa del tratamiento tiene una meta específica relacionada con algún tipo de contaminante).
- Además, una planta de tratamiento debe operar continuamente, aún con alguno de sus componentes en mantenimiento; por eso es necesario contar con una estructura organizacional que se encargue de su permanente supervisión y mantenimiento.

Tabla 8
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Demanda Potencial
Años 2017-2036

Año	Demanda Potencial	Cobertura	Población beneficiada
2017	1,197	1	1,197
2018	1,221	1	1,221
2019	1,245	1	1,245
2020	1,269	1	1,269
2021	1,295	1	1,295
2022	1,320	1	1,320
2023	1,346	1	1,346
2024	1,373	1	1,373
2025	1,400	1	1,400
2026	1,427	1	1,427
2027	1,456	1	1,456
2028	1,484	1	1,484
2029	1,514	1	1,514
2030	1,543	1	1,543
2031	1,574	1	1,574
2032	1,605	1	1,605
2033	1,637	1	1,637
2034	1,669	1	1,669
2035	1,702	1	1,702
2036	1,735	1	1,735

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

El proyecto beneficiaría a un total de 1,735 habitantes del municipio para finales del 2036 tomando el 100% de la población según las proyecciones realizadas.

Al ser un proyecto de beneficio para el 100% de la población, la demanda potencial se equipara a la población beneficiada.

3.4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

En el desarrollo del estudio administrativo: se establecerá el tipo de organización estructural, funcional y presupuestaria, es decir todo lo que se refiere a los procesos administrativos para el proyecto, también se establece el equipo y los insumos para el funcionamiento administrativo adecuado. Estudio Legal: aquí se busca la viabilidad del proyecto con respecto a las normas y leyes, en cuanto a los periodos de pre construcción, construcción y operación del proyecto, la legislación laboral y el impacto en la contratación de personal, prestaciones sociales y toda clase de obligaciones laborales (Hernández Sincal, Hernández Prado, Díaz Ortega, 2014).

3.4.1 Propuesta de organización

A continuación, se determinan los aspectos organizativos planeación estratégica y estructura organizacional.

3.4.1.1 Denominación de la organización encargada del proyecto

La organización y operación para la planta de potabilización, exige la coordinación de actividades generales y específicas. La formulación del proyecto debe incluir esquemas de organización previstos y enfatizar en los lineamientos generales adecuados.

Para dicho proyecto se propone un comité de agua que se encargará de velar antes, durante y después de la instalación del mismo, con dos funciones fundamentales, las cuales serán: la gestión de la instalación del proyecto y la sostenibilidad después de la puesta en marcha del funcionamiento de dicha planta.

- **Gestión de instalación planta de potabilización**
 - Gestionar ante la Municipalidad de Santa Apolonia la instalación de la planta de potabilización, específicamente a la Dirección Municipal de Planificación (DMP).

- Gestionar ante el Instituto de Fomento Municipal (INFOM) recursos financieros, materiales o asesoramiento y asistencia técnica para la instalación, que la obra sea vinculada a la inversión pública.
- Gestionar ante la iniciativa privada recursos de apoyo económico o material para llevar a cabo la instalación y/o como donaciones de equipamiento.
- Gestionar la conexión de energía eléctrica en Distribuidora de Energía Eléctrica de Occidente -DEOCSA- para el funcionamiento de la planta, en la cual se tendrá que cumplir procedimientos administrativos ante las respectivas instituciones.
- Gestionar el estudio de Impacto Ambiental, con la institución elegida, de acuerdo a instrucciones de la unidad ejecutora y de la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM).
- **Gestión de sostenibilidad planta de potabilización**
 - Gestionar ante Municipalidad de Santa Apolonia el equipamiento y maquinaria respectiva para el funcionamiento de la planta.
 - Gestionar ante la Municipalidad de Santa Apolonia, la asignación del personal especializado para la supervisión mensual o anual del funcionamiento de la planta.
 - Gestionar ante entidades de apoyo estatal, privadas o internacionales, donaciones varias para el mantenimiento de la estructura.
 - Gestionar ante los pobladores, recursos financieros para modificaciones menores y mantenimiento de la planta.

3.4.1.2 Sistema de Organización

La organización para la operación de la planta de purificación de agua debe ser simple, funcional y flexible de forma que una persona pueda llevar a cabo varias actividades, pues

al ser una entidad manejada por un Concejo Comunitario de Desarrollo deben estar preparados para que los mismos vecinos cumplan con las tareas necesarias para su funcionamiento.

Se propone que el comité encargado de la sostenibilidad del proyecto trabaje bajo una organización Lineal – Funcional, para aprovechar las ventajas y evitar las desventajas inherentes a cada una, conservándose la especialización de cada actividad en una sola función, la autoridad y responsabilidad que se transmite a través de un solo jefe por cada función en especial.

La sostenibilidad del proyecto estará a cargo del Consejo Comunitario de Desarrollo – COCODE-, dentro de sus funciones se establecerá mantener la sostenibilidad y el buen funcionamiento del proyecto sus atribuciones se rigen legalmente a través de la ley de consejos de desarrollo urbano y rural decreto 11-2002.

El COCODE será el encargado de ejecutar el trabajo que conlleva el proyecto junto con municipalidad de Santa Apolonia

3.4.2 Estructura Organizacional

Determina la disposición y correlación de las funciones jerárquicas y las actividades necesarias para el óptimo funcionamiento del comité encargado del mantenimiento de la planta de potabilización de agua, en el cual se encuentra una estrecha relación que permitirá una mejor supervisión, comunicación rápida entre subordinados y superiores.

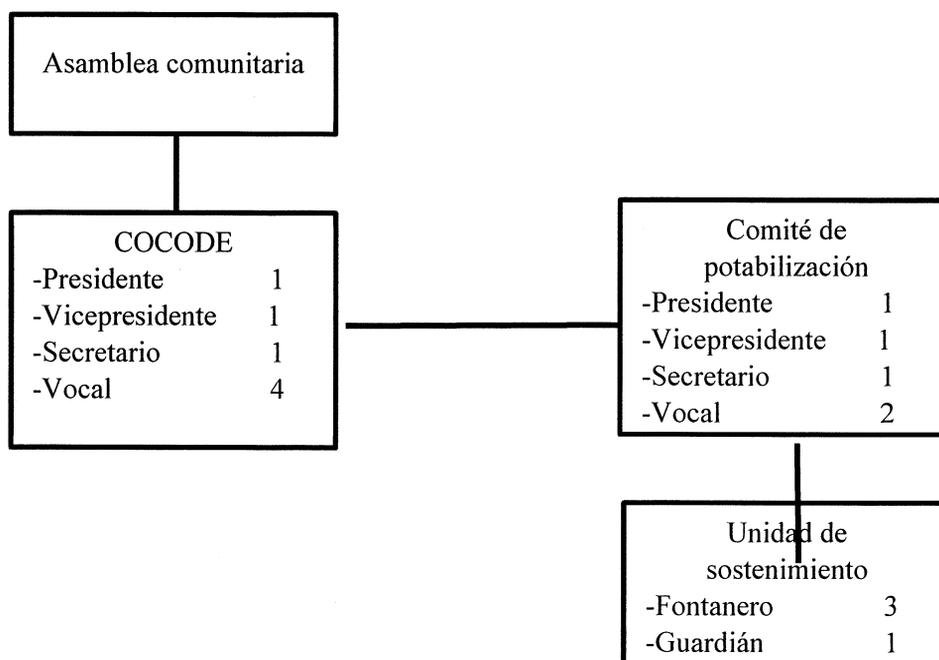
El COCODE tiene por objeto que los miembros de la comunidad interesados en promover y realizar políticas participativas, se reúnan para identificar y priorizar los proyectos y programas que beneficien a su comunidad.

La implementación de la planta de potabilización de agua será construida con fondos municipales y/o gubernamentales, sin embargo la operación y el sostenimiento estaría a cargo del COCODE de la aldea, pues la municipalidad, no cuenta con los fondos, ni el

personal necesario para velar por el óptimo funcionamiento de la planta, solamente se compromete a brindar cierta asesoría y apoyo para la operación y mantenimiento.

En la gráfica se presenta el organigrama al momento de finalizar la implementación de la planta de potabilización de agua:

Gráfica 1
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango.
Organigrama del comité encargado de la construcción de la planta de potabilización
de agua y unidad de sostenimiento, aldea Xeabaj
Año 2016



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

Al momento de finalizar la construcción de la planta de potabilización de agua pasaría a ser responsabilidad del COCODE por lo que su organigrama sería así: la Asamblea Comunitaria que la conforman todos los vecinos de la comunidad; el órgano coordinador, formado por el presidente del comité o alcalde auxiliar. En lo relacionado con la operación

de la planta de potabilización está constituido por un operador con su ayudante y un guardián quienes serán los encargados del buen funcionamiento del mismo.

La constructora deberá estar integrada por el siguiente personal: supervisor de proyectos, coordinador de la oficina de planificación municipal, ingeniero residente, maestro de obra, albañiles, ayudantes de albañil, encargado de bodega, auxiliares de bodega y encargado de planilla.

El requerimiento de personal para esta planta de potabilización es mínimo, sin embargo queda a disposición del mismo la decisión de contratar a las personas necesarias o bien organizarse por turnos para realizar el trabajo, para ambos casos la municipalidad se responsabilizará de la capacitación y adiestramiento de los encargados.

Para el funcionamiento de la planta de potabilización se recomienda un operador encargado y un guardián, además puede ser necesario un ayudante para el operador, sin embargo esta responsabilidad se le puede encargar al mismo guardián o bien a vecinos voluntarios.

Además existe la posibilidad de aumentar el número de colaboradores, los días que sean destinados para la limpieza y mantenimiento. También es decisión de los habitantes la decisión de contratar a un guardián para resguardar la planta de potabilización de agua.

El personal responsable por la operación y el mantenimiento del servicio de la planta de potabilización de agua requiere tener conocimiento sobre diversos temas vinculados con su trabajo para cumplir con las responsabilidades que ella demanda.

Algunos conocimientos y funciones con los que debe estar familiarizado el operador son:

- La función y el vínculo entre cada uno de los procesos que conforma la planta de potabilización.
- La capacidad de tratamiento de cada proceso operacional.
- Conocer los procesos de mantenimiento.

- Ser consciente de la importancia de su trabajo en la conservación del medio ambiente y de la salud de la población en general.
- Obtener información acerca de las características del agua ser tratada.
- Variar la operación de la planta de potabilización para atender los cambios de caudal o condiciones de carga, teniendo en cuenta la capacidad de cada proceso de tratamiento de la planta en su conjunto.
- Mantener un registro completo y exacto de todos los acontecimientos relacionados con la operación y el mantenimiento.
- Preparar informes basados en los registros de operación y mantenimiento.

3.4.3 Base legal del proyecto

La ejecución del proyecto del proyecto de implementación de una planta de potabilización de agua necesita cumplir una serie de procedimientos legales, entre ellos están:

- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 del Congreso de la República.

Artículo 8, establece: Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje ya los culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la comisión del Medio Ambiente. El funcionario que omitiere exigir el estudio de Impacto Ambiental de conformidad con este Artículo, será responsable personalmente del incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio de Impacto Ambiental será sancionado con una multa de Q5.000.00 a Q100,000.00. En caso de cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado. El negocio será clausurado en tanto no cumpla. (Reformado por el Decreto del Congreso Número 1-93)

- Ley de Áreas Protegidas, Decreto No. 4-89 del Congreso de la República y sus modificaciones.

Artículo 3 Educación Ambiental, establece: Se considera factor fundamental para el logro de los objetivos de esta ley, la participación activa de todos los habitantes del país en esta empresa nacional, para lo cual es indispensable el desarrollo de programas educativos, formales e informales, que tiendan al reconocimiento, conservación y uso apropiado del patrimonio natural de Guatemala.

Artículo 13 Fuentes de agua, establece: Como programa prioritario del "SIGAP", se crea el Subsistema de Conservación de los Bosques Pluviales, de tal manera de asegurar un suministro de agua constante y de aceptable calidad para la comunidad guatemalteca. Dentro de él podrá haber reservas naturales privadas.

- Código Municipal, Decreto No. 12-2002 del Congreso de la República. Artículo No. 68 inciso "a".

Establece: Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes:

a) Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado; alumbrado público; mercados; rastros; administración de cementerios y la autorización y control de los cementerios privados; recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos; limpieza y ornato;

- Ley Preliminar de Regionalización, Decreto 70-86 del Congreso de la República. Artículo No. 3 inciso V.

Establece: Para el ordenamiento territorial y el funcionamiento de los Consejos Regionales de Desarrollo Urbano y Rural, se establecen regiones, las cuales deben integrarse preferentemente en razón de la interrelación entre centros urbanos y potencial de desarrollo del territorio circundante, así: Región Central; integrada por los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla.

- Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo, Decreto 1701 del Congreso de la República. Artículo No. 4 inciso e

Establece: e) Habilitar playas, jardines, parques, fuentes de aguas medicinales y centros de recreación con sus fondos propios; y colaborar con las municipalidades respectivas, en la dotación de los servicios esenciales, y el embellecimiento y ornamentación de los mismos, cuando tales zonas estén bajo su custodia;

- Ley Reguladora de las Áreas de Reservas Territoriales del Estado de Guatemala, Decreto No. 126-97 del Congreso de la República y modificaciones. Artículo No. 3.

Coordinación interinstitucional. Las instituciones del sector público que tengan relación directa y particular con cada una de las áreas territoriales del Estado susceptibles de ser arrendadas, como la Comisión Nacional del Medio Ambiente, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, el Instituto Nacional de Bosques, el Instituto Guatemalteco de Turismo y las Municipales, que en su jurisdicción comprendan las áreas indicadas en el artículo 1 de la presente ley, llevarán a cabo la más ágil coordinación interinstitucional, en la resolución de las solicitudes que se presenten ante OCRET, en cuanto a sus atribuciones y competencias específicas. En lo referente a la concesión en arrendamiento, únicamente OCRET tendrá jurisdicción, estando facultadas las demás instituciones para el efecto exclusivo de emitir dictamen en cada caso particular en lo relativo al ámbito de sus atribuciones.

- Código de salud, Decreto No. 90-97 del Congreso de la República. Artículos No. 68, 79, 94, 95, 97 y 99.

ARTÍCULO 68. Ambientes Saludables. El Ministerio de Salud, en colaboración con la Comisión Nacional del Medio Ambiente, las Municipalidades y la comunidad organizada, promoverán un ambiente saludable que favorezca el desarrollo pleno de los individuos, familias y comunidades.

ARTÍCULO 79. Obligatoriedad de las municipalidades. Es obligación de las Municipalidades abastecer el agua potable a las comunidades situadas dentro de su

jurisdicción territorial conforme lo establece el Código Municipal y las necesidades de la población en el contexto de las políticas de Estado en esta materia y consignadas en la presente ley.

ARTÍCULO 94. Normas sanitarias. El Ministerio de Salud con otras instituciones del sector dentro de su ámbito de competencia, establecerán las normas sanitarias que regulan la construcción de obras para la eliminación y disposición de excretas y aguas residuales y establecerá de manera conjunta con las municipalidades, la autorización, supervisión y control de dichas obras.

ARTÍCULO 95. Disposición de excretas. Queda prohibida la disposición sanitaria de excretas en lugares públicos, terrenos comunales y baldíos. La contravención a esta disposición será sancionada por la autoridad municipal respectiva de conformidad con el Código Municipal los reglamentos municipales y el presente Código.

ARTÍCULO 97. Descarga de aguas residuales. Queda prohibido la descarga de contaminantes de origen industrial, agroindustrial y el uso de aguas residuales que no hayan sido tratadas sin previo dictamen favorable del Ministerio de Salud. La Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA- y la autorización del Consejo Municipal de la jurisdicción o jurisdicciones municipales afectarlas. Dicho dictamen debe ser emitido en el plazo que no exceda a lo que establezca el reglamento respectivo, se prohíbe, asimismo la descarga de aguas residuales no tratadas en ríos, lagos, riachuelos y lagunas o cuerpos de agua ya sean estos superficiales o subterráneos.

ARTÍCULO 99. Conexión. En las poblaciones donde exista alcantarillado sanitario los propietarios de inmuebles están obligados a conectar sus instalaciones sanitarias al mismo salvo en los casos de excepción determinados por el reglamento correspondiente. En las poblaciones donde no hubiere alcantarillado sanitario se permitirá el uso de sistemas privados de disposición de excretas siempre que se cumpla con las normas establecidas por el Ministerio de Salud a fin de no comprometer los mantos freáticos, ni contaminar los cuerpos de agua.

- Normas Generales para el Diseño de alcantarillados Instituto de Fomento Municipal –INFOM- 2001 capítulos No. 1, 2, 3 y 4.

Capítulo 1 Investigaciones preliminares

1.6 Sistema de abastecimiento de agua potable: Se determinará lo siguiente en relación al sistema de agua que surta a la población:

- a) Fuente o fuentes de abastecimiento.
- b) Sistema de conducción.
- c) Planta de purificación o tipo de tratamiento que reciba el agua.
- d) Calles en las que existan tubos de la red de distribución.
- e) Número de servicios instalados.
- f) Consumo diario por habitante.
- g) Sistema de administración del servicio.
- h) Estado económico general del sistema

1.8.2 Sistema de Alcantarillado Existente en poblaciones que cuentan con un sistema de alcantarillado se determinará: el tipo de sistema existente (sanitario, combinado, etc.) localización de las tuberías, pozos de visita, tragantes y demás estructuras; diámetros, longitudes en las tuberías; puntos de descarga y condiciones de los mismos; estado general del sistema existente. Verificar el funcionamiento e investigar si ha habido problemas.

Capítulo 2 Diseño

Tipo de Sistema a utilizar sistema anterior al que se está diseñando, se proyectarán sistemas de alcantarillado sanitario del cual están excluidos los caudales de agua de lluvia provenientes de calles, techos y otras superficies.

2.1.2 En aquellas poblaciones o zonas de las mismas, que exista un sistema combinado en donde las viviendas existentes tengan una salida única para las aguas servidas y las de lluvia, se hará un estudio de la posibilidad de modificarlo para un

sistema separativo. En caso de no ser factible, se estudiará la conveniencia de hacer un sistema sanitario nuevo de la zona.

2.1.3 Cuando el uso del sistema combinado sea indispensable, se diseñarán si fuera posible, las obras accesorias que permitan desviar los excesos al curso de agua más cercano durante los períodos de lluvia.

2.1.4 Los sistemas se diseñarán como sistemas por gravedad, con los conductos funcionando como canales parcialmente llenos. Sin embargo en los casos en que sea indispensable que el sistema tenga en parte un sistema de bombeo se diseñarán los colectores como sistemas por gravedad con conductos parcialmente llenos hasta la fosa de succión del equipo de bombeo. La línea de descarga del equipo de bombeo se diseñará como conducto a presión.

2.2 Periodo de diseño

2.2.1 Los sistemas de alcantarillado serán proyectados para llenar adecuadamente su función durante el periodo de 30 a 40 años a partir de la fecha en que se desarrolle el diseño.

2.3 Estimación de la población tributaria

2.3.1 En sistemas sanitarios combinados, la población que tributarán caudales en el sistema al final del periodo de diseño, será estimada que podrá utilizar alguno de los siguientes métodos:

- a) Incremento geométrico.
- b) Incremento aritmético.
- c) Incremento o porcentaje decreciente.
- d) Proyección gráfica "a ojo"

2.6 Determinación de caudal de aguas servidas en sistemas sanitarios el caudal de diseño será determinado de acuerdo con lo siguiente:

2.6.1 La población tributaria será calculada según el número de habitantes al final del período de diseño.

2.6.2 Caudal Medio Diario: El caudal medio diario se calculará con una contribución mínima de 200 litros diarios por habitante considerando la población de diseño. En cada caso se harán consideraciones con el fin de establecer si es necesaria la adopción de un caudal mayor que el arriba anotado por existir industrias o en previsión de desarrollos industriales, recreativos u otros.

2.6.3 Caudal de Hora Máximo: es el caudal de agua potable estimado para la hora de máximo consumo. Si no existen registros que indiquen un valor más alto, se considerará que es el caudal medio multiplicado por 2.5.

2.6.4 Caudal Máximo de origen doméstico: será calculado para cada tramo en base al número de conexiones futuras que contribuyan al tramo, el que expresado en litros por segundo.

- Normas de Agua Potable y Alcantarillado de la Empresa Municipal de Agua – EMPAGUA-.
- Reglamento de Construcciones de la Municipalidad de Santa Apolonia.
- Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo No. 23-2003.
- Reglamento de Aguas Residuales. A las descargas y re uso de aguas residuales y de la disposición de lodos, Acuerdo Gubernamental No. 236-2006.

3.5 ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico analizará los equipos, maquinarias e instalaciones necesarias para el proyecto, por lo tanto, sus costos de inversión y el capital de trabajo y los costos de operación. Para la elaboración se necesitó del servicio de un profesional en la materia, en este caso un Ingeniero Civil, quién llevo a cabo el diseño y la planificación del proyecto.

3.5.1 Diseño y planificación

El diseño de un proyecto consiste en proyectar de manera teórica la existencia del proyecto tomando en cuenta el mayor número de elementos a afectos de que sea lo más parecido a la realidad de cómo será. La planificación se refiere al apoyo gráfico en el que la

parte constructiva se basará para realizar el proyecto.

La planta contará con las siguientes dimensiones

- Ancho 8.25 mts.
- Largo 5.34 mts.
- Área de construcción 44 mts² (8.25 mts. x 5.34 mts.)

A continuación se presenta el cuadro con las especificaciones de la construcción:

Cuadro 14
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj
Resumen de área a construir
Año 2016

Área general				
Cant.	Descripción	Medidas en metros	Metros² por ambiente	Área total
1	Área de zanjas	4.00 x 4.50	18.00	18.00
1	Cerca	5.00 x 4.00	20.00	20.00
1	Bodega	2.50 x 2.40	6.00	6.00
Total área construida (en mts²)				44.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

En el cuadro anterior se muestra las dimensiones con las que cuenta la construcción de la planta de potabilización de agua, la cual constará de 44 mts².

3.5.2 Especificaciones técnicas

En este apartado se muestran las especificaciones necesarias para la implementación de una planta de potabilización de agua.

3.5.2.1 Generales

El diseño de este proyecto consiste en proyectar de manera teórica la existencia del proyecto tomando en cuenta el mayor número de elementos a afectos de que sea lo más

parecido a la realidad de cómo será. La planificación se refiere al apoyo gráfico en el que la parte constructiva se basará para realizar el proyecto.

3.5.2.2 Específicas

Para la implementación de la planta de potabilización de agua, se requiere lo siguiente:

- **Línea de conducción**

Será de PVC de 160 PSI de 2 pulgadas de diámetro.

- **Válvulas de aire**

Se instalarán en las partes altas de la línea de conducción, esto nos servirá para eliminar el aire del sistema para evitar la formación de bolsas que provocarían el mal funcionamiento del sistema, las mismas irán protegidas con su respectiva caja de mampostería de piedra y su tapadera, así como candado para exteriores.

- **Válvulas de limpieza**

Se colocarán en las partes más bajas en el trayecto de la línea de conducción, las cuales servirán para eliminar arena o algún otro objeto del sistema para evitar taponamientos o desperfectos en la válvulas de aire. Cada válvula de limpieza deberá estar protegida por una caja de mampostería de piedra con su respectiva tapadera y candado.

- **Cajas rompe presión y clorinador**

Se colocarán en la entrada del tanque de distribución existente para graduar las variaciones de caudales y la correcta dosificación del cloro. Cada válvula de presión y clorinador deberá estar protegida por una caja de mampostería de piedra con su respectiva tapadera y candado para exteriores.

- **Línea de conducción**

Se colocará paralelo a la carretera existente con el objetivo de poder tener acceso a la misma; constará con una profundidad de 0.50 por un ancho de 0.35 m y contará con variaciones en la medida de la tubería, la cual dependerá de la cantidad de servicios a distribuir.

- **Conexiones domiciliarias**

Para su instalación la tubería será de ½" 315 PSI, con su respectiva válvula de paso así como un vástago y chorro.

- **Aforo de fuentes**

El aforo de una fuente es la medición del caudal de agua que produce. Para el diseño del sistema de agua potable, el aforo es una de las partes más importantes, ya que éste indicará si la fuente es suficiente para abastecer a toda la población.

3.5.2.3 Especiales

Respecto a los factores climáticos que se debe de cumplir, se presenta la tabla siguiente:

Tabla 9
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango.
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj
Factores climatológicos
Año 2016

Parámetros meteorológicos		
Temperaturas	15 a 18 Grados	23 a 29 Grados
	Noviembre a enero	Marzo a mayo
	Precipitación Pluvial	
% Lluvia	15 al 20%	68 a 75%
	Noviembre a enero	Marzo a mayo
Mayo a Noviembre	695.44 mm	

Fuente: elaboración propia EPS, segundo semestre 2016.

El patrón que se registra de lluvia oscila entre 1,057 ml a 1,588 ml registrándose anualmente 1,344 milímetros de agua.

Los aforos se deben de realizar en época seca o de estiaje. El método de aforo utilizado fue el volumétrico, obteniéndose en el tanque número uno, un promedio de 0.35 litros por segundo.

- Factores de consumo: Los caudales de diseño son los consumos mínimos de agua requeridos por la población que se va a abastecer; los caudales que se utilizan son los siguientes:
 - Caudal medio diario
 - Caudal máximo diario.
 - Caudal máximo horario.

Caudal medio diario: es la cantidad de agua consumida por la población, durante un día, la cual se obtiene como promedio de los consumos diarios en el período de un año; cuando no se tienen registros de consumos diarios se puede calcular el caudal medio diario como el resultado de multiplicar la dotación por el número de habitantes proyectados hasta el final del período de diseño. Fórmula utilizada: $Q_m = (\text{dotación} \times \text{población futura}) / 86,400$
 $Q_m = (120 \times 1735) / 86,400 = 2.41$ litros / segundo.

Caudal máximo diario: es el caudal que se utiliza para diseñar la línea de conducción del proyecto. Se define como el máximo consumo de agua durante 24 horas, observándose en el período de un año. Cuando no se tienen datos de consumos diarios, el caudal máximo diario se obtiene incrementándose de 20 a 80% el caudal medio diario. Este factor de incremento depende del tamaño de la población y la capacidad de la fuente, y se denomina como factor de día máximo. Para este proyecto se tomó un factor de 1.6 y la fórmula utilizada es: $Q_{md} = \text{Factor de día máximo} \times Q_m$
 $Q_{md} = (1.6 \times 2.41) = 3.86$ litros / segundo.

Caudal máximo horario: el caudal horario máximo se utiliza para diseñar la red de distribución se define como el máximo consumo de agua observado durante una hora del día. Se determina multiplicándose el consumo medio diario por un factor que varía de 1.8 a 2; este factor está en función del tamaño de la población y se denomina como factor de hora máxima. Para este proyecto se tomó un factor de 1.85 y la fórmula utilizada es: $Q_{mh} = \text{Factor de Hora máxima} \times Q_m$
 $Q_{mh} = (1.85 \times 1.31) = 0.35$ litros / segundo.

Captación es una estructura realizada con el fin de coleccionar el agua de las fuentes, y asegurar, bajo cualquier condición de flujo y durante todo el año, la captación del caudal

previsto el tipo de obra que se utilice está en función de las características de la fuente, y según el tipo de ésta, se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Fuente de ladera concentrada: es la captación de una fuente subterránea con afloramiento horizontal del agua en uno o varios puntos definidos.
- Fuente de fondo concentrado: es la captación de una fuente subterránea con afloramiento vertical en un punto definido.
- Fuente de fondo difuso: es la captación de una fuente subterránea con afloramientos verticales en una zona extensa. Las dos fuentes del proyecto son de brote definido en ladera, por lo que se construyeron captaciones de ladera.

La siguiente tabla muestra el análisis bacteriológico en los nacimientos de agua que son utilizados para consumo humano.

Tabla 10
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj
Análisis bacteriológico en nacimientos de agua para consumo humano
Año 2016

Procedencia	Coliformes fecales
Nacimiento localizado en el bosque	4/100ml
Nacimiento cerca de la casa de la familia Atzaj	23/100ml
Nacimiento cerca de la casa de la familia Chicoj	23/100ml
Nacimiento localizado en el bosque	No detectadas
Nacimiento que abastece a la Aldea Xeabaj	4/100ml

Fuente: Laboratorio Unificado de Alimentos –LUCAM–.

En la aldea de Xeabaj se constató que los recursos hídricos que utilizan para su abastecimiento, en ambos tanques de captación, no se cuenta con el clorinador el cual es indispensable para poder prevenir cualquier tipo de contaminación del agua, desde la fuente de captación.

A continuación, se muestra el análisis de la cantidad química de agua de los nacimientos de agua que son utilizados para consumo humano.

Tabla 11
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj
Análisis de calidad química de agua
Año 2016

Temperatura	Ambiente
Turbidez	No detectada
Olor	Propio
Color	Propio
Nitratos	No detectada
Nitritos	0.0025
Oxigeno consumido	1.12
Cloruros	42.22
Hierro total	0.12
Calcio	4.92
Magnesio	1.6
Dureza total	19.65
PH	7.3
C.S	0.07ds/m
R.A.S	0-59
Sustancias en suspensión	No detectada

Fuente: Laboratorio Unificado de Alimentos –LUCAM–.

En la tabla anterior se observa la composición física del agua en el tanque de Xeabaj I: Generalmente las aguas naturales – no contaminadas exhiben un PH en rango de 6 a 9. El hierro por lo general no produce trastornos en la salud sin embargo puede afectar el sabor del agua y formar depósitos en las redes de distribución y causar obstrucción así como alteraciones en la turbidez y el color del agua. Las concentraciones de altas de nitratos generalmente se encuentran en el agua en áreas rurales por la descomposición de la materia orgánica y los fertilizantes utilizados por los habitantes del lugar.

3.5.3 Desarrollo de planos

Planificación de apoyo gráfico en el que la parte constructiva se basará para realizar el proyecto. A continuación, los planos del proyecto:

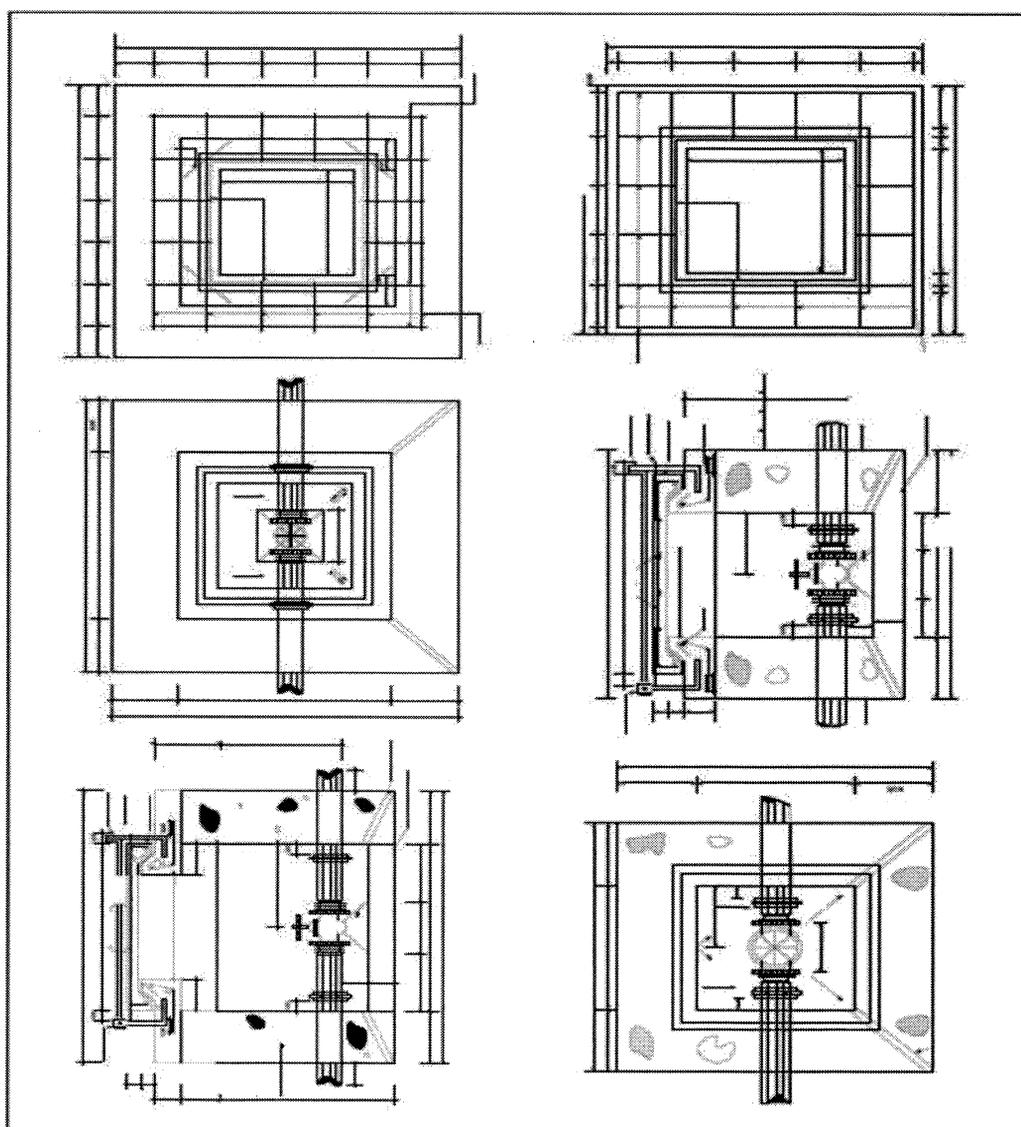
Figura 1

Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango

Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj

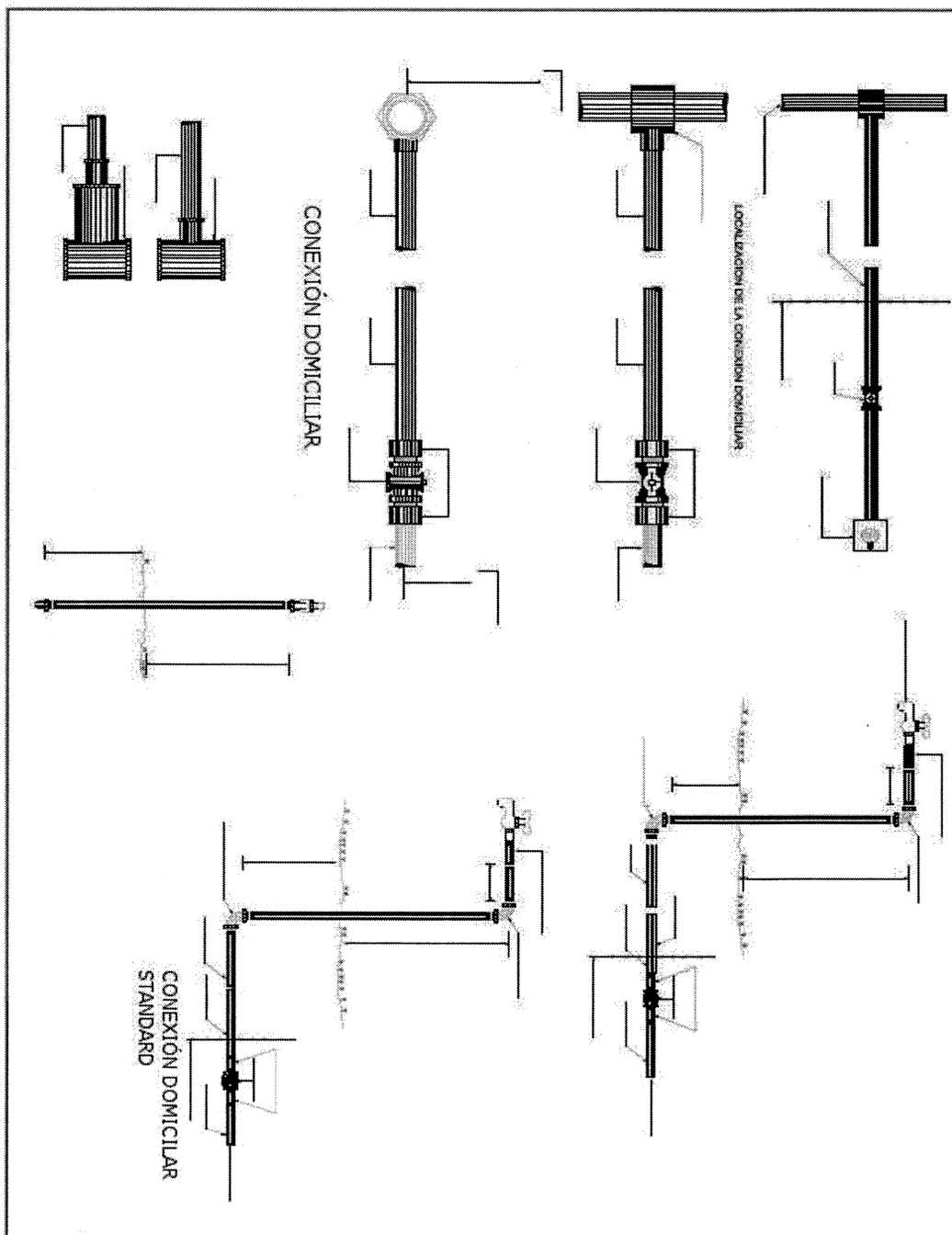
Cajas de válvulas

Año 2016



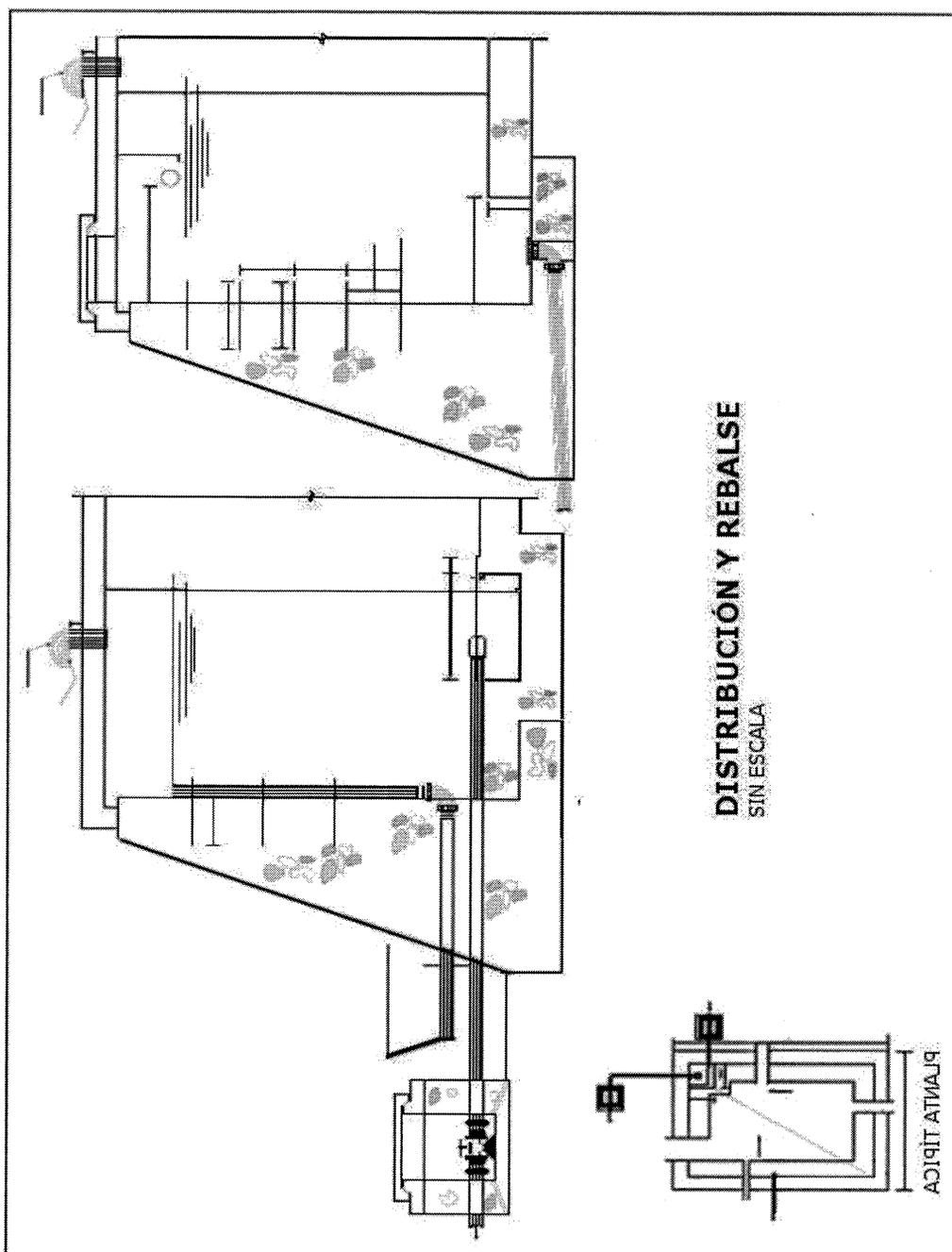
Fuente: elaborado por Ingeniero independiente Pablo Andrés Aguilar Figueroa.

Figura 2
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj
Domiciliares
Año 2016



Fuente: elaborado por Ingeniero independiente Pablo Andrés Aguilar Figueroa.

Figura 3
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj
Secciones del Tanque
Año 2016



Fuente: elaborado por Ingeniero independiente Pablo Andrés Aguilar Figueroa.

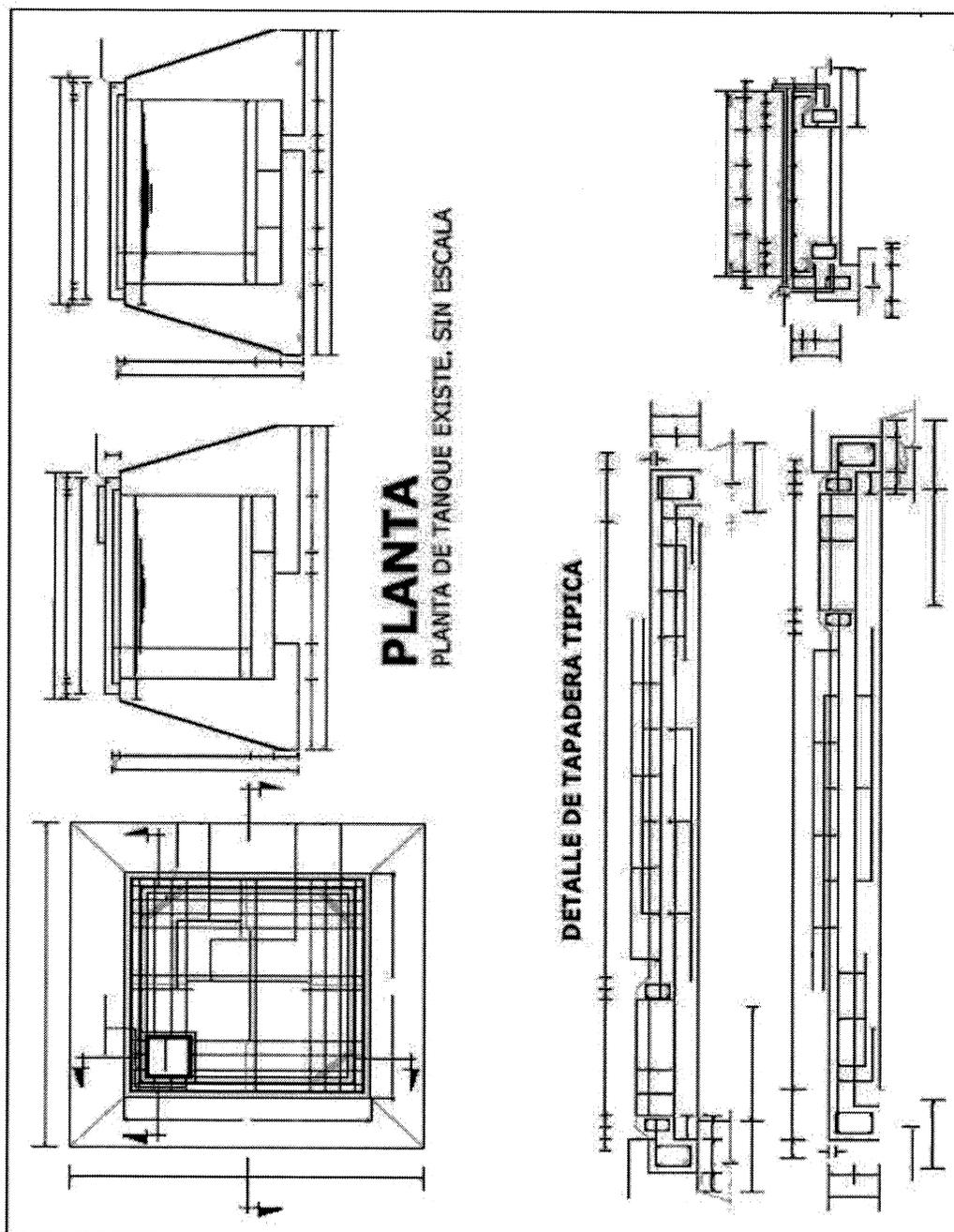
Figura 4

Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango

Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua, Aldea Xeabaj

Tanque de Captación

Año 2016



Fuente: elaborado por Ingeniero independiente Pablo Andrés Aguilar Figueroa.

3.6 ESTUDIO FINANCIERO

Este estudio comprende el total de los recursos económicos necesarios que implica ejecutar el proyecto previo a su funcionamiento de igual forma la determinación del costo total requerido en el período de operación.

3.6.1 Presupuesto general

En el siguiente cuadro se muestra la integración de los costos y los gastos necesarios la ejecución del proyecto.

Cuadro 15
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua
Presupuesto general
Año 2016

Descripción	Total Q.
Ingresos	454,675.71
Aporte municipal	355,895.22
Comunidad aldea Xeabaj	98,780.49
Egresos	454,675.71
Pre inversión	26,000.00
Estudio ambiental	8,000.00
Requerimientos técnicos	18,000.00
Inversión fija	98,780.49
Terreno	98,780.49
Costos de construcción	329,895.22
Materiales	159,239.00
Mano de obra	88,080.30
Otros costos	82,575.92
Saldo final	0.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

En el cuadro anterior detalla el presupuesto general de la inversión. El apartado de pre-inversión está formado por el estudio ambiental necesario antes de llevar a cabo el proyecto

debido al efecto que puede tener al ambiente y a los recursos naturales al llevar a cabo el proyecto, los requerimientos técnicos son todos los planos, presupuestos y las planificaciones que realizara la ingeniería. Los materiales son todos los accesorios que se utilizaran al ejecutar el proyecto. El terreno será aporte comunitario. La mano de obra es el gasto donde están los albañiles y los ayudantes de estos, para construir el proyecto. Los otros costos no son más que todas las prestaciones laborales tanto del maestro de obra como de los albañiles y otros gastos necesarios para ejecutar el proyecto.

3.6.2 Costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales

Respecto a los costos del estudio ambiental, ascienden a Q. 8,000.00, necesario para la ejecución del proyecto debido al efecto que cause a los recursos naturales, así como al medio ambiente; en este caso se realizará con la asesoría de la empresa Corporación Ambiental.

Para tramitar la licencia de construcción, se tendrá que llenar una serie de formularios en los que se debe de consignar a qué tipo de obra se destinará la construcción, el uso del suelo y la localización del establecimiento. Junto a esto, deberán de adherirse los planos de construcción.

Ingresado el expediente, se le asignará un número y una contraseña para poder llevar el control de la solicitud. Depende del tipo de proyecto, existen diversas dependencias que deberán dar el visto bueno, como la Dirección Municipal de Planificación (DMP) o el Concejo Municipal.

Una vez autorizado el proyecto planteado, se extenderán órdenes de pago por dos rubros: derechos de licencia y depósito. Este último funciona como una garantía el cual puede ser reembolsado luego de haber obtenido el Permiso de Ocupación o Constancia de Obra Finalizada.

3.6.3 Costos de diseño y planificación

A continuación, se muestran los costos de diseño y planificación necesarios para la construcción de la planta de potabilización de agua.

3.6.3.1 Requerimientos técnicos

Los requerimientos técnicos, son los procesos necesarios que el ingeniero realiza para la ejecución de proyecto, entre ellos: el estudio técnico, las especificaciones técnicas, la memoria de cálculo, los planos y el presupuesto.

A continuación se detallan los gastos de los estudios para la construcción.

Cuadro 16
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua
Presupuesto de requerimientos técnicos
Año 2016

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Estudio técnico de planificación	Unidad	1	6,000.00	6,000.00
Especificaciones técnicas	Unidad	1	4,500.00	4,500.00
Memoria de cálculo	Unidad	1	3,000.00	3,000.00
Planos	Unidad	1	3,000.00	3,000.00
Presupuesto	Unidad	1	1,500.00	1,500.00
Total requerimientos técnicos				18,000.00

Fuente: Elaborado por ingeniero independiente Jorge Rodolfo Cifuentes Aguilar.

En el cuadro anterior se detalla los costos de los servicios necesarios por rubro de ingeniería necesarios para la ejecución del proyecto de Construcción planta de potabilización de agua. El estudio técnico de planificación se diseña todos los costos que conlleva la ejecución así como el tiempo necesario, las especificaciones técnicas incluye los gastos del ingeniero en lo que respecta al detalle de cómo esta desglosado las actividades de la mano de obra entre otras, así como la elaboración detallada de los materiales por rubro, la memoria de los cálculos no es más que la descripción detallada de cómo se realizaron los cálculos del ingeniero en este caso la memoria de cálculo de sistema hidráulico, elaboración de planos y la elaboración de presupuestos.

3.6.3.2 Inversión fija

Corresponde al terreno que donará la comunidad de la Aldea Xeabaj, el cual mide 55.896 mts², valorado en Q. 98,780.49 y el área de construcción será de 44 mts².

3.6.3.3 Materiales, mano de obra y otros costos

A continuación, se detalla los materiales necesarios para ejecutar el proyecto.

- **Presupuesto de materiales**

Integrado por los materiales de construcción necesarios para la elaboración del proyecto los cuales ascienden a Q. 159,239.00, determinados con asesoría de un ingeniero civil, en el siguiente cuadro se detallan.

Cuadro 17
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua
Presupuesto de materiales
Año 2016

No.	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Costo total Q.
<u>Construcción caja rompe presión</u>					<u>9,326.00</u>
1	Alambre de Amarre Cal. 18	Lb.	7	12.00	84.00
2	Candado Intemperie	Unidades	3	200.00	600.00
3	Cemento Portland	Sacos	11	90.00	990.00
4	Clavo de 3"	Lb.	3	12.00	36.00
5	Hierro Corrugado 1/2"	Varillas	1	60.00	60.00
6	Hierro Corrugado 3/8"	Varillas	7	42.00	294.00
7	Tubo 2 1/2" PVC 160 PSI	Unidades	1	286.00	286.00
8	Tubo 2 " PVC 160 PSI	Unidades	1	280.00	280.00
9	Tubo 1 1/2" PVC 160 PSI	Unidades	1	277.00	277.00
10	Codo 2 1/2" x 90° PVC	Unidades	2	30.00	60.00
11	Codo 2 " x 90° PVC	Unidades	3	26.00	78.00
12	Pichacha de 1"	Unidades	1	30.00	30.00
13	Tee de 2" PVC	Unidades	1	24.00	24.00
14	Adaptador Macho 2 1/2"	Unidades	2	24.00	48.00
15	Adaptador Macho 2"	Unidades	2	24.00	48.00
16	Adaptador Hembra de 2 1/2" PVC	Unidades	1	24.00	24.00
17	Válvula de Compuerta de 2 1/2" 150 PSI	Unidades	1	500.00	500.00
18	Válvula de Compuerta de 2" 150 PSI	Unidades	1	457.00	457.00
19	Válvula de Flote de 2 1/2" PVC	Unidades	1	500.00	500.00
20	Arena de Río	M.Cub.	1	400.00	400.00
21	Madera de Pino	P.T.	120	25.00	3,000.00
22	Piedra Bola	M.Cub.	2	350.00	700.00
23	Piedrín	M.Cub.	1	550.00	550.00

Continúa página siguiente.....

Viene de la página anterior.....

No.	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Costo total Q.
<u>Construcción cajas de válvulas de control</u>					24,966.00
24	Alambre de Amarre Cal. 18	Lb.	6	12.00	72.00
25	Candado Intemperie	Unidades	3	200.00	600.00
26	Cemento Portland	Sacos	18	90.00	1,620.00
27	Clavo de 3"	Lb.	9	12.00	108.00
28	Hierro Corrugado 3/8"	Varillas	18	42.00	756.00
29	Adaptador Macho 2 1/2 " PVC	Unidades	2	24.00	48.00
30	Adaptador Macho 2 " PVC	Unidades	8	24.00	192.00
31	Adaptador Macho 1 1/2" PVC	Unidades	8	24.00	192.00
32	Adaptador Macho 1 1/4" PVC	Unidades	2	24.00	48.00
33	Adaptador Macho 1" PVC	Unidades	8	24.00	192.00
34	Adaptador Macho 1/2" PVC	Unidades	22	24.00	528.00
35	Válvula de Compuerta 2 1/2"	Unidades	1	500.00	500.00
36	Válvula de Compuerta 2 "	Unidades	4	457.00	1,828.00
37	Válvula de Compuerta 1 1/2"	Unidades	4	400.00	1,600.00
38	Válvula de Compuerta 1 1/4"	Unidades	1	357.00	357.00
39	Válvula de Compuerta 1"	Unidades	4	300.00	1,200.00
40	Válvula de Compuerta 1/2"	Unidades	6	250.00	1,500.00
41	Arena de Río	M.Cub.	3	400.00	1,200.00
42	Madera de Pino	P.T.	375	25.00	9,375.00
43	Piedra Bola	M.Cub.	4	350.00	1,400.00
44	Piedrín	M.Cub.	3	550.00	1,650.00
<u>Colocación de tuberías y accesorios</u>					99,453.00
45	Tubo 2 1/2" 160 PSI	Unidades	22	286.00	6,292.00
46	Tubo 2" PVC 160 PSI	Unidades	90	280.00	25,200.00
47	Tubo 1 1/2" PVC 160 PSI	Unidades	60	277.00	16,620.00
48	Tubo 1 1/4" PVC 160 PSI	Unidades	30	250.00	7,500.00
49	Tubo 1 " PVC 160 PSI	Unidades	90	233.00	20,970.00
50	Tubo 1/2" PVC 315 PSI	Unidades	50	100.00	5,000.00
51	Tubo 2" HG TL	Unidades	3	500.00	1,500.00
52	Tubo 1 1/4" HG TL	Unidades	3	435.00	1,305.00
53	Tubo 1 " HG TL	Unidades	9	416.00	3,744.00
54	Tubo 1/2" HG TL	Unidades	6	390.00	2,340.00
55	Codo 2 1/2" X 45° PVC	Unidades	14	24.00	336.00
56	Codo 2" x 45° PVC	Unidades	18	24.00	432.00
57	Codo 1 1/2 " X 45° PVC	Unidades	26	24.00	624.00
58	Codo 1 1/4 " X 45° PVC	Unidades	6	24.00	144.00
59	Codo 1" X 45° PVC	Unidades	16	24.00	384.00
60	Codo 1/2" X 45° PVC	Unidades	8	24.00	192.00
61	Codo 2 1/2" X 90° PVC	Unidades	2	24.00	48.00
62	Codo 2" x 90° PVC	Unidades	2	24.00	48.00

Continúa página siguiente.....

Viene de la página anterior.....

No.	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Costo total Q.
63	Codo 1 1/4 " X 90° PVC	Unidades	1	24.00	24.00
64	Codo 1" X 90° PVC	Unidades	1	24.00	24.00
65	Tee 2 1/2" X 90° PVC	Unidades	4	24.00	96.00
66	Tee 2" x 90° PVC	Unidades	4	24.00	96.00
67	Tee 1 1/2 " X 90° PVC	Unidades	4	24.00	96.00
68	Tee 1 1/4 " X 90° PVC	Unidades	1	24.00	24.00
69	Tee 1" X 90° PVC	Unidades	1	24.00	24.00
70	Tee 1/2" X 90° PVC	Unidades	2	24.00	48.00
71	Reducidor Bushing de 2 1/2" x 2"	Unidades	1	24.00	24.00
72	Reducidor Bushing de 2 1/2" x 1 1/2"	Unidades	2	24.00	48.00
73	Reducidor Bushing de 2" x 1 1/2"	Unidades	1	24.00	24.00
74	Reducidor Bushing de 2" x 1/2"	Unidades	3	24.00	72.00
75	Reducidor Bushing de 1 1/2" x 1 1/4"	Unidades	1	24.00	24.00
76	Reducidor Bushing de 1 1/2" x 1"	Unidades	1	24.00	24.00
77	Reducidor Bushing de 1 1/2" x 1/2"	Unidades	1	24.00	24.00
78	Reducidor Bushing de 1 1/4" x 1"	Unidades	1	24.00	24.00
79	Reducidor Bushing de 1 1/4" x 1/2"	Unidades	1	24.00	24.00
80	Reducidor Bushing de 1" x 1/2"	Unidades	2	24.00	48.00
81	Solvente PVC	Galones	10	509.00	5,090.00
82	Permatex	Pomo	10	52.00	520.00
83	Teflón	Rollo	12	33.00	396.00
	Conexiones domiciliare				22,692.00
84	Tubo de 1/2" PVC 315 PSI	Unidades	116	100.00	11,600.00
85	Adaptador Hembra 1/2" PVC	Unidades	42	24.00	1,008.00
86	Adaptador Macho 1/2" PVC	Unidades	120	24.00	2,880.00
87	Codo de 1/2 x 90°	Unidades	120	24.00	2,880.00
88	Llave de chorro 1/2"	Unidades	42	30.00	1,260.00
89	Llave de paso 1/2"	Unidades	42	30.00	1,260.00
90	Tee 2 1/2" PVC	Unidades	4	61.00	244.00
91	Tee 2" PVC	Unidades	6	24.00	144.00
92	Tee 1 1/2" PVC	Unidades	9	24.00	216.00
93	Tee 1 1/4" PVC	Unidades	2	24.00	48.00
94	Tee 1" PVC	Unidades	6	24.00	144.00
95	Tee 1/2" PVC	Unidades	15	24.00	360.00
96	Reducidor Bushing 2 1/2" X 1/2"	Unidades	4	24.00	96.00
97	Reducidor Bushing 2 " X 1/2"	Unidades	6	24.00	144.00
98	Reducidor Bushing 1 1/2" X 1/2"	Unidades	9	24.00	216.00
99	Reducidor Bushing 1 1/4" X 1/2"	Unidades	2	24.00	48.00
100	Reducidor Bushing 1" X 1/2"	Unidades	6	24.00	144.00
	Tamices de protección uno por tanque				2,802.00
101	Malla fina o cedazo	metro	6	15.00	90.00
102	Alambre de Amarre Cal. 18	Lbs	6	12.00	72.00
103	Estructura de metal p/ fijación del tamiz	Unidades	2	1,200.00	2,400.00
104	Pintura anticorrosiva	Galón	2	120.00	240.00
	Total de materiales				159,239.00

Fuente: Elaborado por ingeniero independiente Jorge Rodolfo Cifuentes Aguilar.

En el cuadro anterior se muestra la cantidad de materiales que se necesita por rubro y los precios, es necesario que a la hora de poner en ejecución el proyecto se realice por lo menos tres cotizaciones.

- **Presupuesto de mano de obra**

Los costos de la mano de obra ascienden a Q. 88,080.30, en los que se consideró el pago de la mano de obra por día a un valor de Q. 81.87 que es el salario mínimo diario al año 2016. La integración de los costos, se muestra a continuación:

Cuadro 18
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua
Presupuesto de mano de obra
Año 2016

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Construcción caja rompe presión				982.44
Albañil	Jornal	12	81.87	982.44
Construcción cajas de válvulas de control				7,368.30
Albañiles	Jornal	90	81.87	7,368.30
Zanjeo				15,719.04
Albañiles	Jornal	96	81.87	7,859.52
Ayudante	Jornal	96	81.87	7,859.52
Colocación de tubería				20,794.98
Albañiles	Jornal	127	81.87	10,397.49
Ayudante	Jornal	127	81.87	10,397.49
Tapado de zanja				19,648.80
Albañiles	Jornal	120	81.87	9,824.40
Ayudante	Jornal	120	81.87	9,824.40
Conexiones domiciliarias				3,438.54
Albañiles	Jornal	42	81.87	3,438.54
Tamices de protección				573.09
Albañiles	Jornal	7	81.87	573.09
Bonificación incentivo		837	8.33	6,972.21
Séptimo día (Q. 75,497.40/6)				12,582.90
Costo total mano de obra				88,080.30

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

En el cuadro anterior se muestra la mano de obra necesaria para la preparación. La mano de obra esa entrelazada con el cronograma de actividades para la ejecución de proyecto.

- **Presupuesto de otros costos**

El siguiente cuadro muestra la propuesta de otros costos en los que se incurrirá para la implementación de una planta de potabilización de agua, los cuales ascienden a la cantidad de Q. 82,575.92.

Cuadro 19
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción potabilización de agua, aldea Xeabaj
Presupuesto de otros costos
Año 2016

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Sueldo encargado de obra	Mensual	5	5,000.00	2,5000.00
Honorarios servicio instalación eléctrica	Global	1	3,000.00	3000.00
Bonificación incentivo	Mensual	7	250.00	1,750.00
Cuota patronal 12.67%	-----	106,108.09	12.67%	13,443.90
Prestaciones laborales 30.55%	-----	106,108.09	30.55%	32,416.02
Energía eléctrica	Mensual	5	100.00	500.00
Baño portátil (p/albañiles, proceso de construcción)	Mensual	5	1,250.00	6,250.00
Reglas de 2x3" (p/estaqueo)	Unidad	12	18.00	216.00
Total otros costos				82,575.92

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

Según la información del cuadro anterior, se puede establecer los costos que no están inmersos directamente en la mano de obra, entre los que se puede mencionar: el sueldo del encargado de la obra, las prestaciones laborales, cuotas patronales, ambos tanto de los empleados de mano de obra es decir los albañiles y los ayudantes así como del maestro de obra, la energía eléctrica a utilizar durante el período de obra de ejecución del proyecto en este caso es de 5 meses.

3.6.4 Cronograma de Ejecución

A continuación, se muestra el cronograma de la ejecución de proyecto. Este se desarrollará en un lapso de 5 meses corridos.

Tabla 12
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua
Cronograma de ejecución de semanas
Año 2016

Fases de Ejecución	Tiempo de Ejecución																			
	Mes 1			Mes 2				Mes 3				Mes 4			Mes 5					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Construcción de caja rompe presión	■	■																		
Construcción de cajas de válvulas de control	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Zanjeo				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Colocación tubería y accesorios				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tapado zanja				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Conexiones domiciliarias																				
Tamices de protección																				

Fuente: elaborado por ingeniero independiente Jorge Rodolfo Cifuentes Aguilar.

El cuadro anterior se detalla el proceso de cada actividad y el tiempo en semanas para la ejecución del proyecto, que también será base para el cálculo del presupuesto de la mano de obra, presupuesto de otros costos; éste último integrado por las prestaciones laborales, cuota patronal, bonificación incentivo, honorarios por instalación eléctrica, sueldo encargado de obra y todos los demás costos que no está incluidos directamente en la mano de obra es posible que los costos varíen en relación al tiempo que se ejecute.

3.6.5 Monto global de la inversión

En este apartado se muestra la inversión estratificada en rubros para así mostrar los recursos a utilizar, así como realizar el presupuesto de recursos monetarios a erogar para la implementación de la planta de potabilización de agua.

Cuadro 20
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua
Monto global de la inversión
Año 2016

Descripción	Parcial	Total
Pre inversión		26,000.00
Estudio Ambiental	8,000.00	
Requerimientos Técnicos	18,000.00	
Inversión Fija		98,780.49
Terreno	98,780.49	
Costos de Construcción		329,895.22
Materiales	159,239.00	
Mano de Obra	88,080.30	
Otros Costos	82,575.92	
Monto global de la inversión		454,675.71

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

En el cuadro anterior se detalla por cada rubro el total de la inversión: La etapa de pre inversión lo conforman el estudio ambiental, importante antes de echar andar cualquier tipo de proyecto, el impacto ambiental que tendrá la ejecución. Los requerimientos técnicos lo conforman los planos, la elaboración del presupuesto de materiales. La inversión fija no es más que el terreno que en este caso será donado por los pobladores de la comunidad; el cual mide 55.896 mts², valorado en Q. 98,780.49

3.6.7 Estado de costo de construcción del proyecto

A continuación, se detalla el estado de costo de construcción del perfil del proyecto de implementación de una planta de potabilización de agua.

Cuadro 21
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua
Estado de costo de construcción
Año 2016

Descripción	Total Q.
Materiales	159,239.00
Mano de obra	88,080.30
Otros costos	82,575.92
Total costo de construcción	329,895.22

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

Según el cuadro anterior, los materiales representan el 49% de la construcción, la mano de obra 26% y los otros costos el 25%.

3.6.8 Fuentes de financiamiento

En este apartado se propone a las entidades que se estima que puedan aportar recursos económicos para la implementación de la planta de potabilización de agua.

La Municipalidad de cada municipio representa la base para ejecutar cualquier proyecto en las diferentes comunidades, no obstante los proyectos también pueden ser financiados por entidades del estado o bien empresas privadas.

En el cuadro siguiente se detalla las fuentes de financiamiento que contribuirán para llevar a cabo la ejecución del proyecto. En este caso únicamente detalla fuentes internas; sin embargo los proyectos pueden ser financiados por fuentes externas, es decir tal como se menciona en el párrafo anterior por entidades del estado o empresas privadas e inclusive por otro país. Por esa razón es sumamente importante detallar cuidadosamente todo los costos y los materiales necesarios para ejecutar el proyecto.

Cuadro 22
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua
Fuentes de financiamiento
Año 2016

Descripción	Parcial
Fuentes Internas	454,675.71
Municipalidad de Santa Apolonia	355,895.22
Comunidad aldea Xeabaj	98,780.49
Total financiamiento de la inversión	454,675.71

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

En el cuadro anterior se puede observar que la comunidad de la aldea Xeabaj donará el terreno para implementar la planta de potabilización y la Municipalidad aportará los recursos financieros y técnicos para llevar a cabo el proyecto.

3.6.9 Unidad Ejecutora propuesta

La principal unidad encargada de financiar el proyecto de la implementación de la planta de potabilización de agua es la Municipalidad de Santa Apolonia, ya que es la entidad que vela por el bienestar de los pobladores del Municipio. También se podría solicitar auxilio a otras instituciones de apoyo, como lo son Organizaciones No Gubernamentales u organizaciones de apoyo internacional.

3.7 ESTUDIO AMBIENTAL

La ausencia de un plan de manejo integrado del recurso hídrico, produce la degradación del mismo. Se hace necesario el estudio ambiental que verifica que factores afectan a la población, la flora, la fauna, el aire, el agua, el suelo, la estructura y función del ecosistema alrededor de la construcción de la planta de potabilización de agua para el tanque Xeabaj I y las mejoras al tanque Xeabaj II.

3.7.1 Política ambiental

El Código Municipal establece en el artículo 5 “Servicio a los intereses públicos. Los municipios y otras entidades locales sirven a los intereses públicos...” esto sirve de base para la política de la municipalidad de Santa Apolonia a que se lleve la ejecución del proyecto de construcción de la planta de tratamiento y drenajes en la aldea de Xeabaj este artículo se complementa con el artículo 67 “Gestión de intereses del municipio. El municipio, para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias puede promover toda clase de actividades económicas, sociales, culturales, ambientales, y prestar cuantos servicios contribuyan a mejorar la calidad de vida, a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la población del municipio.” Con dicho proyecto no solo mejora la calidad de vida de los habitantes sino también promueve cuidar el medio ambiente.

En el artículo 68 establece “Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes:

- a) Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado, todo ello con el principal fin de que se fomente el desarrollo municipal, esto se logra garantizando que la municipalidad otorgue un funcionamiento eficiente y eficaz de los servicios públicos a la población.

El Instituto de Fomento Municipal establece en sus artículos 1 y 2 “...para promover el progreso de los municipios dando asistencia técnica y financiera a las municipalidades, en la realización de programas básicos de obras y servicios públicos...” Esto con el fin de obtener mejores resultados en la programación de cada obra.

3.7.2 Gestión ambiental

Al ser un tema eminentemente técnico, la entidad encargada de velar por la correcta gestión ambiental es la municipalidad de Santa Apolonia.

Dependiendo del punto temporal en que se realice la obra, deberá revisarse cuál de las normas de la familia ISO 14000 es la vigente para verificar la estandarización de los procesos destinados a la conservación medio ambiental.

3.7.3 Impacto ambiental

La clave para verificar una objetiva evaluación del impacto al medio ambiente es la identificación de las actividades del proceso en la construcción del proyecto. Esto dará un aporte de prioridades para el manejo eficaz de los problemas ambientales. Los resultados pueden presentar aspectos positivos y negativos desde el punto de vista ambiental asociado con los procesos, independientemente de la etapa en la cual se ejecute.

Basado en los procesos de construcción se identificaron los siguientes impactos:

- **Etapa de Planificación**

Impacto: Generación de empleo temporal

La generación de empleo se da en base a la contratación de técnicos y profesionales que se encargan de la maniobra de planos, diseño hidráulico, cálculo estructural, del levantamiento topográfico de las instalaciones existentes y del área que ocupará la planta de tratamiento de Xeabaj, Santa Apolonia, análisis de laboratorio y medición de caudales.

- **Etapa de ejecución**

Impacto: Ruido que produce la maquinaria y vehículos en la construcción del proyecto, el impacto se ha identificado en dos dimensiones: a) efecto sobre los trabajadores y b) efecto sobre el entorno.

Impacto: Accidentes laborales. La empresa constructora que sea adjudicada en el evento de licitación, deberá aplicar buenas prácticas laborales, capacitar al personal, proporcionar equipo y herramientas en buen estado y dar mantenimiento a la maquinaria con la finalidad de disminuir los accidentes laborales.

Impacto: La planta de tratamiento requiere de energía eléctrica para el funcionamiento de equipos y partes.

- **Etapa de abandono**

Impacto: debido a lo específico del proyecto, en el caso de abandono las instalaciones se deben de demoler, salvo alguna infraestructura que pueda ser desmontada, como los equipos, filtros, techos, tuberías de PVC y láminas de guardianía y otros. A continuación se presenta el resumen de impactos del proyecto.

Tabla 13

Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango

Proyecto: Construcción planta de potabilización de agua

Resumen de impactos ambientales en la ejecución del proyecto

Variables de causa y efecto	Grado de impacto		
	Bajo	Medio	Alto
Construcción de la planta de potabilización de agua			
Alteración de los canales de los ríos, hábitat para plantas y animales acuáticos, y áreas de reproducción y crianza, durante la construcción.			X
Ruido que se produce en el período de construcción	X		
Incremento del tráfico vehicular para el acarreo de los materiales de construcción.	X		
Generación de ruido y vibraciones en la construcción de la planta.	X		
Genera aguas residuales con materiales inorgánicos en la construcción de la planta.		X	
Genera residuos inorgánicos como cemento, piedrín, etc.	X		
Funcionamiento de la planta de potabilización de agua			
El proceso químico puede contaminar los sitios de aplicación en tierra del suelo y los cultivos por sustancias tóxicas y el nitrógeno o de las aguas subterráneas por sustancias tóxicas y el nitrógeno. .		X	
Contaminación del suelo, los cultivos o las aguas subterráneas, y reproducción o alimentación de vectores de enfermedades en los sitios de almacenaje, reutilización o eliminación del lodo.		X	
Olores y ruido provenientes del proceso de tratamiento o de las operaciones de eliminación del lodo.	X		
Emisión de los compuestos orgánicos volátiles, provenientes del proceso de tratamiento.	X		

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2016.

Los beneficiarios directos del proyecto totalizan 1,174, lo que equivale al 100% de la población de la aldea de Xeabaj; se mitigarán enfermedades provocadas por la contaminación en el agua. Son más los impactos positivos que negativos en la implementación de una planta de potabilización de aguas residuales.

3.8 IMPACTO SOCIAL

A corto, mediano y largo plazo la población tendrá beneficios en términos de salud, además de volverse una región más atractiva a nivel turístico y de inversión.

CONCLUSIONES

En la aldea Xeabaj del municipio de Santa Apolonia departamento de Chimaltenango, en octubre 2016, a través de un inventario de necesidades sociales, nace el Proyecto Comunitario Social “Construcción Planta de Potabilización de Agua, Aldea Xeabaj”

- 1 La falta de servicios básicos y su infraestructura, representan la mayor deficiencia en la aldea, y especialmente el acceso al agua potable. Los pobladores de dicha aldea cuentan únicamente con el acceso a agua entubada a través de dos vías llamados, Xeabaj I y Xeabaj II. Según análisis bacteriológico determinó que el sistema Xeabaj I está contaminado por coliformes fecales. En el caso de Xeabaj II actualmente no presenta ningún grado de contaminación, sin embargo corre el riesgo de contaminarse de acuerdo a las condiciones de infraestructura en la que se encuentra.
- 2 Las autoridades de la aldea y del municipio tienen el conocimiento de la forma que afecta esta contaminación al agua para el consumo humano, sin embargo no se ha tomado las medidas necesarias para solucionarlo, no precisamente solucionarlo a través de los recurso de la población pero si trabajar para buscar la forma de solucionarlo a través de entidades de apoyo.
- 3 La mayoría de la población de la aldea Xeabaj, es decir 24% del total de población está concentrado en las edades entre 0 a 10 años, esto implica un alto riesgo de mortalidad infantil, puesto que los niños son los más vulnerables a enfermedades del estómago, provocados por consumir agua contaminada y aún más en el caso del tanque de Xeabaj I, que por cada 100 ml de agua, contiene cincuenta y seis colonias de coliformes fecales, esta bacteria provoca infecciones en el estómago como diarrea, vómitos y fiebre

RECOMENDACIONES

Derivado de las conclusiones anteriores se expone las siguientes recomendaciones:

- 1 Ejecución del Proyecto de implementación de una Planta de Potabilización de Agua, en la aldea Xeabaj del municipio de Santa Apolonia departamento de Chimaltenango en el caso del tanque de Xeabaj I y el mejoramiento de los estándares de seguridad e higiene del tanque Xeabaj II.
- 2 Dar a conocer a las autoridades del estado, municipales y al consejo comunitario de Desarrollo –COCODE- de la responsabilidad que juegan en formar parte de estas autoridades, si bien es cierto el acceso al agua potable es un derecho socioeconómico el Estado guatemalteco debe protegerlo. El código municipal establece la responsabilidad de la cloración del agua por parte de la municipalidad. “Las competencias propias deberán cumplirse por municipio; abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada”.
- 3 Dar a conocer a las autoridades uno de los objetivos del Desarrollo del Milenio, es la importancia de garantizar el acceso al agua potable y de servicios de saneamiento esta meta tiene relación directamente con la salud de los niños menores de cinco años. Un agua sucia acompañado de un saneamiento deficiente, son la segunda causa más grande de muerte infantil específicamente en los países en vías de desarrollo, el agua para el consumo humano debe poseer un color y sabor transparente de calidad, debe ser saludable esto implica que no debe poseer microorganismo sustancia químicas que representan una amenaza para la salud humana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar, J. (2013). Método para la investigación del diagnóstico socioeconómico Guatemala, Guatemala. Ediciones Renacer.
2. Asamblea Nacional Constituyente de la República de Guatemala. (1985). Constitución Política de la República de Guatemala. Editorial Magna Terra.
3. Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Bogotá, Colombia. Pearson educación.
4. Congreso de la República de Guatemala. Decreto número 1132. Ley Orgánica del Instituto de Fomento Municipal. Guatemala.
5. Congreso de la República de Guatemala. Decreto 90-97 Código de Salud. Guatemala
6. Congreso de la República de Guatemala. Decreto No. 12-2002. Código Municipal. Guatemala
7. Congreso de la República de Guatemala. Decreto número 9-2012. Ley de Vivienda. Guatemala.
8. Congreso de la República de Guatemala. Decreto 68-86. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Guatemala.
9. Congreso de la República de Guatemala. Decreto 11-2002. Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural. Guatemala.

10. Instituto de Fomento Municipal – INFOM (2016). Tipos de Bosques, Suelos y Clases Agrológicas. Santa Apolonia, Chimaltenango. Guatemala
11. Instituto Nacional de Estadística. (2003). XI Censo de Población y VI de Habitación. Guatemala
12. Instituto Nacional de Estadística. (2016). Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2014. Guatemala Centro América.
13. Ministerio de Educación de la República de Guatemala. Acuerdo Ministerial 73-2011. Reglamento para el programa de Gratuidad de la Educación
14. Instituto de Fomento Municipal – INFOM – (2001). Normas Generales para el Diseño de alcantarillados Instituto de Fomento Municipal –INFOM-. Guatemala
15. Empresa Municipal de Agua – EMPAGUA – Procurador de los Derechos Humanos Normas de Agua Potable y Alcantarillado (2014), p. 8.
16. Organismo Ejecutivo de la República de Guatemala. Acuerdo Gubernativo 23-2003 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.

ANEXOS

Anexo 1
Aldea Xeabaj, municipio de Santa Apolonia, departamento de Chimaltenango
Proyecto: Construcción planta potabilización de agua, Aldea Xeabaj
Inversión fija, requerimientos técnicos, materiales, mano de obra y otros costos
Año 2016

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Inversión fija		
Terreno	Unidad	1
Requerimientos técnicos		
Estudio técnico de planificación	Unidad	1
Especificaciones técnicas	Unidad	1
Memoria de cálculo	Unidad	1
Planos	Unidad	1
Presupuesto	Unidad	1
<u>Construcción caja rompe presión</u>		
1 Alambre de Amarre Cal. 18	Lb.	7
2 Candado Intemperie	Unidades	3
3 Cemento Portland	Sacos	11
4 Clavo de 3"	Lb.	3
5 Hierro Corrugado 1/2"	Varillas	1
6 Hierro Corrugado 3/8"	Varillas	7
7 Tubo 2 1/2" PVC 160 PSI	Unidades	1
8 Tubo 2 " PVC 160 PSI	Unidades	1
9 Tubo 1 1/2" PVC 160 PSI	Unidades	1
10 Codo 2 1/2" x 90° PVC	Unidades	2
11 Codo 2 " x 90° PVC	Unidades	3
12 Pichacha de 1"	Unidades	1
13 Tee de 2" PVC	Unidades	1
14 Adaptador Macho 2 1/2"	Unidades	2
15 Adaptador Macho 2"	Unidades	2
16 Adaptador Hembra de 2 1/2" PVC	Unidades	1
17 Válvula de Compuerta de 2 1/2" 150 PSI	Unidades	1
18 Válvula de Compuerta de 2" 150 PSI	Unidades	1
19 Válvula de Flote de 2 1/2" PVC	Unidades	1
20 Arena de Río	M.Cub.	1
21 Madera de Pino	P.T.	120
22 Piedra Bola	M.Cub.	2
23 Piedrín	M.Cub.	1
<u>Construcción cajas de válvulas de control</u>		
24 Alambre de Amarre Cal. 18	Lb.	6
25 Candado Intemperie	Unidades	3
26 Cemento Portland	Sacos	18
27 Clavo de 3"	Lb.	9
28 Hierro Corrugado 3/8"	Varillas	18
29 Adaptador Macho 2 1/2 " PVC	Unidades	2
30 Adaptador Macho 2 " PVC	Unidades	8
31 Adaptador Macho 1 1/2" PVC	Unidades	8
32 Adaptador Macho 1 1/4" PVC	Unidades	2

Continúa página siguiente.....

Viene página anterior.....

	Descripción	Unidad de medida	Cantidad
33	Adaptador Macho 1" PVC	Unidades	8
34	Adaptador Macho 1/2" PVC	Unidades	22
35	Válvula de Compuerta 2 1/2"	Unidades	1
36	Válvula de Compuerta 2 "	Unidades	4
37	Valvula de Compuerta 1 1/2"	Unidades	4
38	Válvula de Compuerta 1 1/4"	Unidades	1
39	Válvula de Compuerta 1"	Unidades	4
40	Válvula de Compuerta 1/2"	Unidades	6
41	Arena de Río	M.Cub.	3
42	Madera de Pino	P.T.	375
43	Piedra Bola	M.Cub.	4
44	Piedrín	M.Cub.	3
	<u>Colocación de tuberías y accesorios</u>		
45	Tubo 2 1/2" 160 PSI	Unidades	22
46	Tubo 2" PVC 160 PSI	Unidades	90
47	Tubo 1 1/2" PVC 160 PSI	Unidades	60
48	Tubo 1 1/4" PVC 160 PSI	Unidades	30
49	Tubo 1 " PVC 160 PSI	Unidades	90
50	Tubo 1/2" PVC 315 PSI	Unidades	50
51	Tubo 2" HG TL	Unidades	3
52	Tubo 1 1/4" HG TL	Unidades	3
53	Tubo 1 " HG TL	Unidades	9
54	Tubo 1/2" HG TL	Unidades	6
55	Codo 2 1/2" X 45° PVC	Unidades	14
56	Codo 2" x 45° PVC	Unidades	18
57	Codo 1 1/2 " X 45° PVC	Unidades	26
58	Codo 1 1/4 " X 45° PVC	Unidades	6
59	Codo 1" X 45° PVC	Unidades	16
60	Codo 1/2" X 45° PVC	Unidades	8
61	Codo 2 1/2" X 90° PVC	Unidades	2
62	Codo 2" x 90° PVC	Unidades	2
63	Codo 1 1/4 " X 90° PVC	Unidades	1
64	Codo 1" X 90° PVC	Unidades	1
65	Tee 2 1/2" X 90° PVC	Unidades	4
66	Tee 2" x 90° PVC	Unidades	4
67	Tee 1 1/2 " X 90° PVC	Unidades	4
68	Tee 1 1/4 " X 90° PVC	Unidades	1
69	Tee 1" X 90° PVC	Unidades	1
70	Tee 1/2" X 90° PVC	Unidades	2
71	Reducidor Bushing de 2 1/2" x 2"	Unidades	1
72	Reducidor Bushing de 2 1/2" x 1 1/2"	Unidades	2
73	Reducidor Bushing de 2" x 1 1/2"	Unidades	1
74	Reducidor Bushing de 2" x 1/2"	Unidades	3
75	Reducidor Bushing de 1 1/2" x 1 1/4"	Unidades	1

Continúa página siguiente.....

Viene página anterior.....

	Descripción	Unidad de medida	Cantidad
76	Reducidor Bushing de 1 1/2" x 1"	Unidades	1
77	Reducidor Bushing de 1 1/2" x 1/2"	Unidades	1
78	Reducidor Bushing de 1 1/4" x 1"	Unidades	1
79	Reducidor Bushing de 1 1/4" x 1/2"	Unidades	1
80	Reducidor Bushing de 1" x 1/2"	Unidades	2
81	Solvente PVC	Galones	10
82	Permatex	Pomo	10
83	Teflón	Rollo	12
	<u>Conexiones domiciliare</u>		
84	Tubo de 1/2" PVC 315 PSI	Unidades	116
85	Adaptador Hembra 1/2" PVC	Unidades	42
86	Adaptador Macho 1/2" PVC	Unidades	120
87	Codo de 1/2 x 90°	Unidades	120
88	Llave de chorro 1/2"	Unidades	42
89	Llave de paso 1/2"	Unidades	42
90	Tee 2 1/2" PVC	Unidades	4
91	Tee 2" PVC	Unidades	6
92	Tee 1 1/2" PVC	Unidades	9
93	Tee 1 1/4" PVC	Unidades	2
94	Tee 1" PVC	Unidades	6
95	Tee 1/2" PVC	Unidades	15
96	Reducidor Bushing 2 1/2" X 1/2"	Unidades	4
97	Reducidor Bushing 2 " X 1/2"	Unidades	6
98	Reducidor Bushing 1 1/2" X 1/2"	Unidades	9
99	Reducidor Bushing 1 1/4" X 1/2"	Unidades	2
100	Reducidor Bushing 1" X 1/2"	Unidades	6
	<u>Tamices de protección uno por tanque</u>		
101	Malla fina o cedazo	metros	6
102	Alambre de Amarre Cal. 18	Lb.	6
103	Estrucctura de metal para fijación del tamiz	Unidades	2
104	Pintura anticorrosiva	galones	2
	Mano de obra		
	Construcción caja rompe presión		
	Albañil	Jornal	12
	Construcción cajas de válvulas de control		
	Albañiles	Jornal	90
	Zanjeo		
	Albañiles	Jornal	96
	Ayudante	Jornal	96

Continúa página siguiente.....

Viene página anterior.....

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Colocación de tubería		
Albañiles	Jornal	127
Ayudante	Jornal	127
Tapado de zanja		
Albañiles	Jornal	120
Ayudante	Jornal	120
Conexiones domiciliarias		
Albañiles	Jornal	42
Tamices de protección		
Albañiles	Jornal	7
Bonificación incentivo		837
Otros costos		
Sueldo encargado de obra	Mensual	5
Honorarios servicio instalación eléctrica	Global	1
Bonificación incentivo	Mensual	7
Energía eléctrica	Mensual	5
Baño portátil (p/albañiles, proceso de construcción	Mensual	5
Reglas de 2x3" (p/estaqueo)	Unidad	12

Fuente: elaborado por ingeniero independiente Jorge Rodolfo Cifuentes Aguilar