

CANTÓN XEPATUJ RABARIC
MUNICIPIO DE NAHUALÁ
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (MEJORAMIENTO SISTEMA DE
DRENAJE SANITARIO)”

GLADYS YESENIA BARRIOS SANDOVAL

TEMA GENERAL

“CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA AMBIENTAL Y PROYECTOS
COMUNITARIOS RURALES SOSTENIBLES”

CANTÓN XEPATUJ RABARIC
MUNICIPIO DE NAHUALÁ
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

TEMA INDIVIDUAL

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (MEJORAMIENTO SISTEMA DE
DRENAJE SANITARIO)”

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
2019

2019

(c)

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

CANTÓN XEPATUJ RABARIC,
MUNICIPIO DE NAHUALÁ
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ
VOLUMEN 2

2-84-20-CPA-2017

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 8°. 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 (MEJORAMIENTO SISTEMA DE
DRENAJE SANITARIO)"

CANTÓN XEPATUJ RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALÁ, DEPARTAMENTO
DE SOLOLÁ

INFORME INDIVIDUAL

Presentado a la Honorable Junta Directiva y al

Comité Director

del

Ejercicio Profesional Supervisado de

la Facultad de Ciencias Económicas

por

GLADYS YESENIA BARRIOS SANDOVAL

previo conferírsele el título

de

CONTADORA PÚBLICA Y AUDITORA

En el Grado Académico de

LICENCIADA

Guatemala, octubre 2019

**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 Gálvez
Director del IIES:	Lic. Franklin Roberto Valdez Cruz
Jefe del Departamento 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:	



J.D.-TG No. 1,052 - 2,019
Guatemala, 6 de Noviembre de 2,019

Estudiante
Barrios Sandoval Gladys Yesenia
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto :Quinto, Inciso 5.1, sub inciso 5.1.4 del Acta 21-2019 de la sesión realizada por Junta Directiva el 24 de Octubre de 2,019, que en su parte conducente dice:

QUINTO: ASUNTOS ESTUDIANTILES

5.1 Graduaciones

5.1.4 Informes Individuales de EPS

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

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

CONTADURIA PUBLICA Y AUDITORIA

200712672 - Barrios Sandoval Gladys Yesenia. "PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (MEJORAMIENTO SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO)", CANTÓN XEPATUJ RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALÁ, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ.

3°. Manifestar a los estudiantes que se les fija un plazo no mayor de seis meses para su graduación.

Atentamente,

"D Y ENSEÑADA TODOS"

Lic. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



ACTO QUE DEDICO

- A Dios: A ti Padre Celestial, Todopoderoso, gracias por todas tus bendiciones, por ser mi fortaleza y llenarme de sabiduría para culminar esta meta. A ti toda la gloria
- A mi padres: Wilfrido Barrios (QEPD), a mi madre Gladis Sandoval por ser ejemplo para mí, de lucha y de fe, que con mucho sacrificio me dio la oportunidad de estudiar, gracias por su amor incondicional y por velar por mi bienestar. Este logro se lo dedico a usted.
- A mi abuela: Teresa Cardona, por sus sabios consejos, por contribuir con mi formación moral, le comparto este triunfo con mucho cariño.
- A mi esposo: Por su apoyo incondicional y por su paciencia.
- A mis hermanos: Manuel, Henry, Cristian, Lesly, Lucia y Antonio, quienes me han brindado su apoyo para alcanzar mis metas.
- A mi familia en general: Mis sobrinos, cuñados, tíos, primos por el cariño y afecto brindado
- A mis amigos y compañeros de trabajo: Gracias por su amistad, por cada palabra de aliento y la experiencia compartida.
- A mis compañeros de EPS: Por el apoyo, por los momentos que compartimos, por hacer de esta experiencia única e inigualable, en especial a Débora, Silvia, Jonathan y Eli.
- A la Universidad de San Carlos de Guatemala Especialmente a la facultad de Ciencias Económicas a quien debo mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

I

CAPÍTULO I CONTEXTO TERRITORIAL

1.1 MUNICIPIO NAHUALÁ	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	5
1.1.4 Clima	6
1.1.5 Población	6
1.1.5.1 Población por sexo, edad, grupo étnico y área geográfica	7
1.1.5.2 Densidad poblacional	7
1.1.5.3 Población económicamente activa –PEA-	7
1.1.5.4 Empleo	9
1.1.5.5 Pobreza	9
1.1.5.6 Desnutrición	10
1.1.6 Remesas familiares	10
1.2 CANTÓN XEPATUJ RABARIC	11
1.2.1 Antecedentes históricos	11
1.2.2 Localización y extensión	11
1.2.3 División política y administrativa	12
1.2.3.1 División política	12
1.2.3.2 División administrativa	12
1.2.4 Clima	14
1.2.5 Población	14
1.2.5.1 Total, número de hogares y tasa de crecimiento	15
1.2.5.2 Por sexo, edad, pertenencia étnica y área geográfica	15
1.2.5.3 Densidad poblacional	16
1.2.5.4 Población Económicamente Activa –PEA-	16
1.2.5.5 Vivienda	18
1.2.5.6 Niveles de ingreso y pobreza	19
1.2.5.7 Desnutrición	20
1.2.5.8 Empleo	20
1.2.6 Migración	21
1.2.6.1 Inmigración	21
1.2.6.2 Emigración	21
1.2.7 Ecosistema	21
1.2.7.1 Agua	21
1.2.7.2 Bosque	22

1.2.7.3	Suelos	23
1.2.7.4	Flora y fauna	24
1.2.7.5	Orografía	25
1.2.7.6	Áreas protegidas	25
1.3	ÁMBITO SOCIAL CANTÓN XEPATUJ RABARIC	26
1.3.1	Organización	26
1.3.1.1	Sociales	26
1.3.1.2	Ambientales	26
1.3.1.3	Otras	27
1.4	SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA	27
1.4.1	Educación	27
1.4.1.1	Niveles educativos y cobertura	27
1.4.1.2	Sectores educativos	28
1.4.1.3	Cantidad de maestros por niveles	28
1.4.1.4	Cantidad de alumnos	29
1.4.1.5	Cuotas y beneficios escolares	29
1.4.1.6	Infraestructura escolar	29
1.4.1.7	Alfabetismo y analfabetismo	30
1.4.2	Salud	30
1.4.2.1	Natalidad	31
1.4.2.2	Tasas y causas de morbilidad y mortalidad general e infantil	31
1.4.3	Agua	32
1.4.4	Drenajes	33
1.4.5	Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público	34
1.4.6	Letrinas y otros servicios sanitarios	34
1.4.7	Sistemas de recolección y de tratamiento de desechos sólidos	35
1.4.8	Cementerios	35
1.4.9	Sistemas de tratamiento de aguas servidas	35
1.5	ENTIDADES DE APOYO	35
1.5.1	Estatales	36
1.5.2	Privadas	36
1.5.3	Internacionales	36

CAPÍTULO II

REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS DE INVERSIÓN SOCIAL

2.1	INVENTARIO DE NECESIDADES	38
2.1.1	Proyectos en ejecución	39
2.1.2	Proyectos programados	39
2.1.3	Requerimientos de necesidades sociales	39
2.1.4	Priorización de proyectos	40

CAPÍTULO III
PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (MEJORAMIENTO SISTEMA DE
DRENAJE SANITARIO)

3.1	CARACTERIZACIÓN BÁSICA	41
3.1.1	Ubicación geográfica del proyecto y vías de acceso	41
3.1.2	Servicios básicos disponibles	42
3.1.3	Contactos locales	42
3.1.4	Población total del centro poblado	42
3.1.5	Reconocimiento del problema	42
3.1.6	Propósito del proyecto	42
3.2	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO	43
3.2.1	Antecedentes del proyecto	43
3.2.2	Descripción del proyecto	43
3.2.3	Población a beneficiar	44
3.2.4	Justificación	44
3.2.5	Objetivos	45
3.2.5.1	Objetivo general	45
3.2.5.2	Objetivos específicos	45
3.3	ESTUDIO DE MERCADO	45
3.3.1	Evolución histórica de la demanda	45
3.3.2	Análisis de la oferta histórica y futura	46
3.3.3	Análisis del servicio	46
3.3.3.1	Definición del servicio principal	47
3.3.3.2	Servicios sustitutos	47
3.3.3.3	Campaña de concientización	47
3.4	ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL	47
3.4.1	Propuesta de organización	48
3.4.2	Estructura organizacional	48
3.4.3	Base legal del proyecto	49
3.4.3.1	Externas	49
3.4.3.2	Internas	50
3.5	ESTUDIO TÉCNICO	51
3.5.1	Diseño y planificación	51
3.5.1.1	Diseño del sistema de drenajes	51
3.5.1.2	Justificación del proyecto	51
3.5.1.3	Alternativa seleccionada	52
3.5.1.4	Planificación del proyecto	52
3.5.1.5	Localización	54
3.5.2	Especificaciones técnicas	54
3.5.2.1	Generales	54
3.5.2.2	Específicas	57

3.5.3	Desarrollo de planos	63
3.5.4	Requerimientos de funcionamiento	64
3.6	ESTUDIO FINANCIERO	65
3.6.1	Presupuesto general	65
3.6.2	Costos licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales	66
3.6.3	Costos de diseño y planificación	66
3.6.3.1	Requerimientos técnicos	67
3.6.3.2	Materiales, mano de obra y otros costos	67
3.6.4	Cronograma de ejecución	74
3.6.5	Monto global de la inversión	76
3.6.6	Estado de costo de construcción del proyecto	77
3.6.7	Fuentes de financiamiento	77
3.6.8	Unidad ejecutora propuesta	77
3.7	ESTUDIO AMBIENTAL	78
3.7.1	Política ambiental	78
3.7.2	Gestión ambiental	79
3.7.3	Impacto ambiental	79
3.8	IMPACTO SOCIAL	80
	CONCLUSIONES	82
	RECOMENDACIONES	84
	BIBLIOGRAFÍA	85
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Descripción	Pág.
1	Municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Población económicamente activa por sexo, área geográfica y actividad productiva. Años 2002 y 2017.	8
2	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Análisis Poblacional. Años 2002 y 2017.	17
3	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Alfabetismo y analfabetismo. Año 2017.	30
4	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Presupuesto general. Año 2017.	65
5	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario) Presupuesto de requerimientos técnicos. Año 2017.	67
6	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Presupuesto de materiales. Año 2017.	68
7	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Presupuesto de mano de obra. Año 2017.	70
8	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Presupuesto de otros costos. Año 2017.	73
9	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Monto global de la inversión. Año 2017.	76
10	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Estado de costo de construcción. Año 2017.	77

ÍNDICE DE TABLAS

No.	Descripción	Pág.
1	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Entidades de apoyo. Año 2017.	36
2	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyectos comunitarios sociales. Año 2017.	40
3	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Evolución histórica y proyectada de la demanda poblacional). Años 2013 - 2022.	46
4	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Especificaciones generales. Año 2017.	56
5	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Materiales. Año 2017.	58
6	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Mano de obra. Año 2017.	60
7	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Otros costos. Año 2017.	63
8	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Requerimientos de funcionamiento. Año 2017.	64

ÍNDICE DE MAPAS

No.	Descripción	Pág.
1	Municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Localización geográfica del municipio. Año 2017.	4
2	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Localización geográfica, cantón Xepatuj Rabaric. Año 2017.	13
3	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Localización. Año 2017.	55

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Descripción	Pág.
1	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Estructura orgánica comité de vecinos. Año 2017.	48
2	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Flujograma de proceso de construcción. Año 2017.	53
3	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Cronograma de ejecución. Año 2017.	75

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Descripción
1	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Fotografía de sistema de drenaje sanitario 1. Año 2017.
2	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Fotografía de sistema de drenaje sanitario 2. Año 2017.
3	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Fotografía de sistema de drenaje sanitario 3. Año 2017.
4	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Fotografía de sistema de drenaje sanitario 4. Año 2017.
5	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Formulario del MARN DGGGA-GA-R-001. Año 2017.
6	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Plano de ubicación. Año 2017.
7	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Plano de elevaciones y secciones. Año 2017.
8	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Plano de instalaciones sanitarias. Año 2017.
9	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario). Plano de detalles. Año 2017.

INTRODUCCIÓN

En la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la Facultad de Ciencias Económicas, se establece el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- como medio de evaluación final, previo a conferir el grado académico de licenciatura, con el propósito de que los estudiantes establezcan las características socioeconómicas, así como elaboración de proyectos comunitarios rurales sostenibles a efecto de contribuir con la población debido a la realidad que se vive en el interior del país.

El presente informe se realizó en el cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá departamento de Sololá, pertenece al tema individual: **“Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)”**. Que forma parte del tema general: **“CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA AMBIENTAL Y PROYECTOS COMUNITARIOS RURALES SOSTENIBLES”**; este se encuentra fundamentado en la necesidad que se tiene de identificar la problemática existente en el Cantón y como afecta a los habitantes.

El objetivo primordial es conocer, analizar e interpretar las condiciones sociales y económicas del Cantón, determinar la condición actual e importancia del proyecto comunitario social y los beneficios que se obtienen al hacer uso de este.

El proceso metodológico aplicado en el presente estudio fue el método científico en sus tres fases: indagatoria, expositiva y descriptiva. Las técnicas aplicadas fueron: la recolección de información por medio de la boleta censal, observación, entrevista, así como el análisis, interpretación y explicación de los resultados del vaciado de la información obtenida en el trabajo de campo, para determinar las necesidades prioritarias de la población del Cantón.

Capítulo I, detalla las características del contexto territorial del municipio y del centro poblado, el ámbito social del centro poblado, los servicios básicos y su infraestructura, así como las entidades de apoyo con las que cuenta.

Capítulo II, se puntualiza los requerimientos comunitarios de inversión social, el inventario de necesidades, proyectos en ejecución, proyectos programados, necesidades de la población y priorización de proyectos que posee el cantón Xepatuj Rabaric.

Capítulo III, se describe el Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario), sus características básicas, estudio de perfil, estudio de mercado, estudio administrativo legal, estudio técnico, estudio financiero y estudio ambiental.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones, producto del trabajo de investigación, también la bibliografía que sirvió de consulta sobre los temas diversos.

CAPÍTULO I

CONTEXTO TERRITORIAL

En el capítulo uno se describe el contexto territorial, en el cual se describen las variables históricas, culturales y ambientales del cantón Xepatuj Rabaric del municipio de Nahualá del departamento de Sololá, para conocer las situaciones tanto del centro poblado como del municipio.

1.1 MUNICIPIO NAHUALÁ

A continuación, se presenta la caracterización del municipio de Nahualá, los antecedentes históricos, localización y extensión, división política y administrativa, clima, población y remesas familiares.

1.1.1 Antecedentes históricos

La referencia más antigua de la existencia de Nahualá aparece en el Memorial de Sololá o Anales de los Cakchiqueles, en el cual hace mención Francisco Díaz, Ma Pacal, que en el año 1585 “A fines de septiembre murió el Señor de la Cueva, Gobernador de los mutzulá de San Juan Bautista Nahualá” (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia [SEGEPLAN], 2010, p.17).

El nombre Nahualá tiene su origen etimológico de la palabra “Nawal” que significa espíritu, y “ja” que significa agua, la traducción completa es “Espíritu de las Aguas”.

La historia de Nahualá como pueblo se remonta desde los primeros años del período colonial, este anteriormente era parte del municipio de Santa Catarina Ixtahuacán. La población de Nahualá se encontraba bajo la jurisdicción del pueblo de este Municipio, a mediados del siglo XVIII surgieron problemas entre los vecinos de estas dos poblaciones, lo que provocó las arbitrariedades entre las dos autoridades de los distintos cantones, los señores Manuel Tzoc (Nahualá), y Miguel Salquil (Santa Catarina Ixtahuacán).

Derivado del conflicto entre las autoridades de los distintos cantones, se decidió delimitar el municipio de Nahualá, por lo que se llevaron a cabo reuniones entre Xepatuj,

Kaqaswan, Palank'ix y también algunos pobladores de Boca Costa en lo que duró este proceso, lo que ocasionó conflictos internos.

El total de cantones de esa época ocupaban las tierras actuales de Nahualá, los cuales estaban formados por los habitantes de Pach'ipaq, Tzamjuyub' o Chi rii Q'alb'al, Tzukubal y Pacorral. Al dividirse una parte se adhirió a Nahualá y la otra continuó con Ixtahuacán. Los cantones de Xepatuj, Kagaswan, Pa Chojojche', Kuyil y Payaju ut formaron el proyecto de constitución del nuevo Municipio.

La separación de los municipios de Nahualá y Santa Catarina Ixtahuacán se registró en la segunda mitad del siglo XIX, aunque Nahualá dependió administrativamente después de la separación del departamento de Totonicapán, fue reconocida oficialmente por el gobierno central, según Acuerdo Gubernativo del 12 de agosto de 1872, durante la presidencia de Miguel García Granados; mientras que en Acuerdo Gubernativo 301 del 28 de diciembre de 1883, aparece adscrito a Sololá y no al departamento de Totonicapán, por lo que fue objeto de disputa entre las alcaldías mayores por su ubicación geográfica.

Nahualá se elevó a la categoría de municipio en el año 1884, siendo oficialmente Manuel Tzoc establecido como Gobernador. A su gestión se le atribuye la construcción de la iglesia parroquial, la municipalidad y otras obras de uso público. (Poncio, 2002, p.7).

En el municipio de Nahualá se celebra la fiesta titular del 21 al 26 de noviembre, en honor a Santa Catalina de Alejandría, el día principal es el 25 de noviembre, fecha en que la misma iglesia católica conmemora a dicha Santa. Durante esas fechas se realizan actividades socioculturales y deportivas. Todas estas festividades se realizan con la participación de la Corporación Municipal y Comité Pro-Festejo, la elección de la reina del pueblo es llamada Uq'apoj qa Tinamit (Poncio, 2002, p.9).

1.1.2 Localización y extensión

La cabecera municipal de Nahualá se encuentra situada al occidente del país a 160 km de la ciudad de Guatemala y a 35 km de la cabecera departamental de Sololá, con latitud

de 14° 50' 32" y longitud de 91° 19' 05", ubicado a 3,200 msnm en la parte del altiplano y 700 msnm en Boca Costa.

Cuenta con una extensión territorial de 186.22 km², que equivale al 15.96% del territorio del departamento, colinda al norte con la cabecera municipal de Totonicapán; al este con el municipio de San José Chacayá, Santa Lucía Utatlán y Sololá; al sur con el municipio de Samayac, San Francisco Zapotitlán y el departamento de Suchitepéquez; al oeste con el municipio de Cantel, Zunil (Quetzaltenango) y Zunilito (Suchitepéquez). El código del departamento es 07 y del municipio 05.

La cabecera municipal cuenta con dos accesos por la carretera Interamericana CA-1, el primero proveniente de la ciudad de Guatemala, por el kilómetro 157 a 1.2 km de carretera asfaltada, el segundo en el oeste camino que dirige a la ciudad de Quetzaltenango, en el km 160. En el mapa uno se presenta la localización geográfica del municipio de Nahualá.

1.1.3 División política y administrativa

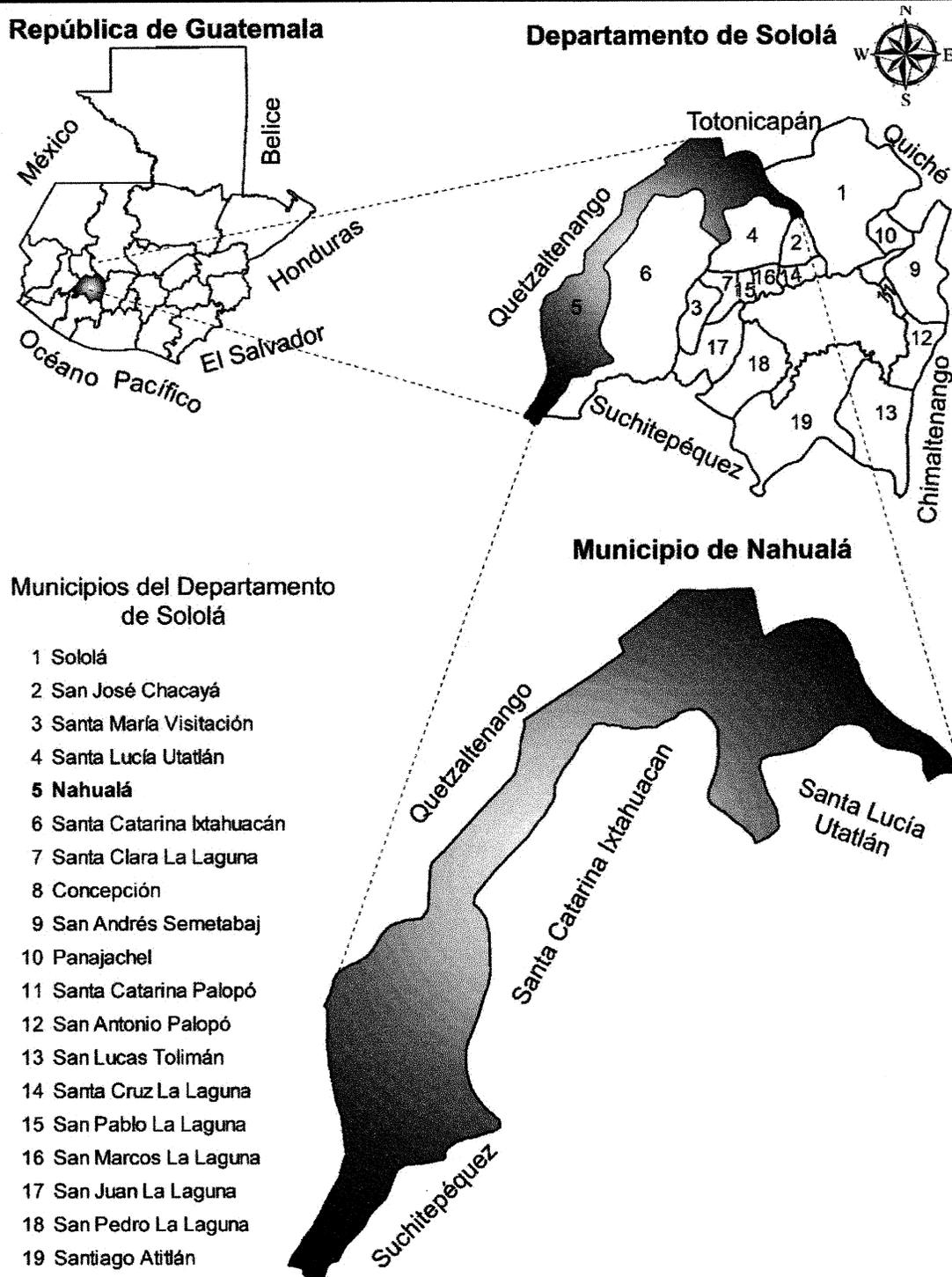
Determina la categoría de los diferentes centros poblados y la forma en que se realiza la gestión de gobierno municipal, asimismo presenta la estructura administrativa del Municipio.

1.1.3.1 División política

Para un mejor manejo administrativo el territorio de Nahualá se divide en pueblo, aldea, cantón, caserío y paraje; y de acuerdo con los datos del XI Censo de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística –INE- realizado en el año 2002, el municipio de Nahualá contaba con 72 centros poblados.

Al año 2017 se determinó que la división política que existe en el municipio de Nahualá es de 130 poblados, con base a la información proporcionada por el Director Municipal de Planificación –DMP-, se estableció un incremento de 58 comunidades, en comparación con el XI Censo de Población y VI de Habitación del año 2002, ya que algunos caseríos han cambiado de categoría. Se destaca que el municipio de Nahualá está dividido por tierra fría y Boca Costa.

Mapa 1
Municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Localización geográfica del municipio
Año 2017



Fuente: elaboración propia, con base a información del Instituto Geográfico Nacional -IGN-2017.

1.1.3.2 División administrativa

Es la forma como se organiza y se realiza la gestión de gobierno local, puede ser a través de la alcaldía, alcaldías auxiliares, los cuales integran el Concejo Municipal y el Consejo Municipal de Desarrollo.

- **Concejo Municipal**

Está integrado por el Alcalde Municipal, Síndico I, Síndico II, Síndico Suplente, Concejal I, Concejal II, Concejal III, Concejal IV, Concejal V, Concejal VI, Concejal VII, Concejal Suplente I, Concejal Suplente II y Concejal Suplente III. Estos son electos directamente por sufragio universal y secreto para un período de cuatro años. El Concejo Municipal es el encargado de emitir dictamen en cualquier asunto que el alcalde o el mismo concejo requieran, fiscaliza la acción administrativa y vela por que se cumplan los acuerdos y resoluciones.

- **Alcaldías auxiliares**

En el Municipio funcionan 13 Alcaldías Auxiliares, 7 en el altiplano en los caseríos Pachutiquim, Pacaman y Parraxquim, aldeas Tzamjuyup, Tzucubal y Pacoxom y cantón Chiquix y 6 en la Boca Costa en las aldeas Xocola, Pasajquim, Xejuyup, Chuanichup, Paquila y Palacal; son reconocidas como representantes de las comunidades, en especial para la toma de decisiones y como vínculo de relación con el Gobierno Municipal (Congreso de Guatemala, 2002). Sus principales servicios es el promover la organización, participación, sistemática y efectiva para la identificación y solución de los problemas; promover lineamientos de coordinación para la ejecución de programas y proyectos.

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

El COMUDE en el municipio de Nahualá está integrado por el alcalde municipal, un síndico, concejal I y II, once miembros del COCODE y representantes del Ministerio de Desarrollo -MIDES-, Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional -SESAN-, Policía Nacional Civil -PNC- y Registro Nacional de las Personas -RENAP-, quienes están encargados de promover, facilitar y apoyar el funcionamiento de los Consejos

Comunitarios de Desarrollo, promover la descentralización de la administración pública y la coordinación interinstitucional en Nahualá.

- Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE-

Está integrado por varias personas de un centro poblado, los cuales son los intermediarios ante las autoridades del lugar, estas personas son las encargadas de la solicitud y ejecución de proyectos comunitarios para beneficios de la misma, ante el Consejo Municipal de Desarrollo, el cual asigna los recursos y la realización de los proyectos. De acuerdo a la información proporcionada por la Dirección Municipal de Planificación, Nahualá al año 2017 contaba con ciento diecinueve COCODE en total.

1.1.4 Clima

La temperatura mínima promedio anual para el municipio de Nahualá es de 5.5° y la temperatura promedio máxima es de 27.82° grados centígrados. Los vientos registrados promedian una velocidad de 9.87 km/h según mediciones realizadas durante los meses de septiembre a octubre del año 2017.

En cuanto a lluvia se obtuvo que en el año 2017 el mes de septiembre presentó la mayor precipitación (254.8 ml.), con una humedad promedio de 98% datos obtenidos de la Asociación Vivamos Mejor. Como es habitual en el altiplano se dan dos estaciones, el invierno inicia en el mes de mayo y finaliza en el mes de octubre y el verano que inicia en noviembre y finaliza a mediados de mayo.

1.1.5 Población

Se entiende como el grupo de personas que viven en un lugar determinado, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística -INE-, en el XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del año 2002 reporta una población de 51,939 habitantes para el municipio de Nahualá, la estimación proyectada por el INE indica que la población total para el año 2017 en Nahualá es de 71,785. En la investigación de campo se encontraron datos actualizados de la población del Municipio por medio de la ficha de actualización de censo de población Modelo Incluyente en Salud -MIS- del Centro de Atención Permanente

– CAP- Nahualá del año 2017.

En la información proporcionada por el CAP de Nahualá se encuentra una población de 95,737 habitantes. Por lo que se ocupará esta población por ser la más actualizada a la fecha.

Para el cálculo de la tasa de crecimiento se utilizó la población proporcionada por el CAP ya que es una actualización del censo del año 2002 y es información reciente para el año 2017. La tasa de crecimiento poblacional para el municipio de Nahualá es de 4.08%, si se toma la población proyectada por el INE la tasa de crecimiento fuera de 2.16%.

1.1.5.1 Población por sexo, edad, grupo étnico y área geográfica

La población del municipio de Nahualá está distribuida en área rural y urbana, la mayor concentración de personas en el año 2002 se encontraba distribuida en el área rural con más del 90% de la población total del Municipio. Para el año 2017 sigue presente la misma tendencia el área rural se tiene una presencia del 93% del total de población y el 7% se encuentra en el área urbana. La población predominante es indígena ya que menos del 1% no pertenecen a esta etnia. La población femenina prevalece sobre la masculina para el año 2017 con una diferencia mínima de 0.6% entre hombres y mujeres.

1.1.5.2 Densidad poblacional

El municipio de Nahualá cuenta con una extensión territorial de 186.22 km², en el año 2002 contaba con una población de 51,939 habitantes, por lo que se tenía una densidad poblacional de 279 habitantes por km². Para el año 2017 se tiene una población de 95,737 habitantes, en el que posee una densidad poblacional de 514 habitantes por km².

1.1.5.3 Población económicamente activa –PEA-

Corresponde a la fuerza laboral efectiva de un país, constituida por las personas en edad de trabajar, que laboran o se encuentran en buscan trabajo. Es decir, la población económicamente activa -PEA- corresponde a los individuos que participan del mercado de trabajo, ya sea que posean un empleo o no.

A continuación, se presenta información sobre esta población económicamente activa por sexo, área geográfica y actividad productiva.

Cuadro 1
Municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Población económicamente activa por sexo, área geográfica y actividad productiva
Años 2002 y 2017

Descripción	Censo 2002		Población 2017	
	Habitantes	%	Habitantes	%
Sexo				
Hombres	8,642	90.24	15,894	90.04
Mujeres	935	9.76	1,758	9.96
Total	9,577	100.00	17,652	100.00
Por área geográfica				
Urbana	670	7.00	1,412	8.00
Rural	8,907	93.00	16,240	92.00
Total	9,577	100.00	17,652	100.00
Por actividad productiva				
Agrícola	5,892	61.53	10,810	61.24
Pecuaría	1,023	10.68	1,820	10.31
Artesanal	1,095	11.43	2,044	11.58
Industrial	14	0.15	34	0.19
Comercio	531	5.54	1,041	5.90
Servicios	928	9.69	1,728	9.79
Otros	94	0.98	175	0.99
Total	9,577	100.00	17,652	100.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002 y ficha de actualización de censo de población Modelo Incluyente en Salud -MIS- del Centro de Atención Permanente -CAP- municipio de Nahualá, 2017.

La PEA está integrada por hombres y mujeres que tienen una edad comprendida entre 15 a 64 años de edad y se dedican a alguna actividad económica, esta representa el 18% del total de la población en Nahualá, cuenta con una población económicamente activa de 17,652 habitantes en la cual los hombres tienen mayor representación, aunque por un margen no mayor al uno por ciento, esta tendencia se ha mantenido desde el año 2002. La PEA por área geográfica presenta el 93% de participación del área rural en los años 2002 y 2017, derivado a que explotan sus propios recursos.

La población del Municipio se dedica a actividades: agrícolas, pecuarias, artesanales, industriales, comercios y servicios, con el 61.24% la actividad agrícola es la que presenta el mayor porcentaje, seguido de la actividad artesanal y el pecuario.

1.1.5.4 Empleo

De acuerdo con la investigación realizada en el Municipio las principales fuentes de empleo son: agricultura, artesanía, comercio, pecuaria, servicios, microempresas entre otras. De acuerdo con el censo de población del año 2002 del INE la población ocupada es el 99% de la PEA.

Los porcentajes de participación de la PEA se encuentra distribuido el 61.53% para la actividad agrícola, el 10.68% para la actividad pecuaria, seguido de artesanal 11.43%, servicios 9.69%, comercio 5.54%, industria 0.15% y otra 0.98%.

1.1.5.5 Pobreza

Sololá es uno de los departamentos con los mayores niveles de pobreza del país, los cuales se reportan en el área rural, esto según datos del INE con los mapas de pobreza del año 2011 y comparación con el año 2002. En el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2032, el municipio de Nahualá también se ve afectado, por lo que se hace mención de las tasas de pobreza general, en el año 2002 presentaba una tasa del 84% y para el año 2011 presenta una tasa del 86%. El departamento de Sololá mantuvo sus niveles de pobreza total iguales desde el 2002 al 2011 con 77.50%.

- Pobreza no extrema

En este nivel se clasifica a las personas que alcanzan a cubrir el costo del consumo mínimo de alimentos, pero no el costo mínimo adicional calculado para otros bienes y servicios básicos. El municipio de Nahualá en el 2002 presentaba una tasa del 46% la cual en 2011 aumentó al 73%, la misma tendencia presentó el departamento de Sololá pues pasó del 48% en el 2002 al 59.50% en 2011.

- Pobreza extrema

Las personas que no alcanzan a cubrir el costo del consumo mínimo de alimentos se encuentran en este nivel. Para el año 2002 Nahualá presentaba una tasa del 38% y para el año 2011 reporta una tasa del 13% de pobreza extrema.

- No Pobres

La Encuesta Nacional de Condiciones de Vida –ENCOVI-, clasifica a los no pobres como el nivel en el que se encuentran las personas que logran alcanzar el costo mínimo adicional calculado para otros bienes y servicios. El municipio de Nahualá para el año 2011 presenta una tasa de no pobres del 14%.

1.1.5.6 Desnutrición

Los datos históricos del año 2008 para Nahualá, relacionados con los casos de desnutrición crónica reflejan que la población padeció 59 casos y 41 de desnutrición aguda. Para el año 2015 la desnutrición crónica presentó un incremento de 75 casos para la población general, mientras que la desnutrición aguda disminuyó en 26 casos.

De acuerdo a la información obtenida en el CAP en la Memoria de Labores correspondientes al año 2016, en el cuadro “Morbilidad Prioritaria (primeras consultas)” se indican nueve casos de desnutrición en una población de 4,376 niños, es decir, el 2% presentó desnutrición, de los cuales seis fueron niños y tres niñas mayores a 5 años de edad, la información obtenida refleja que la tasa de incidencia presentada fue del 20.57%, lo que indica el número de casos nuevos diagnosticados en el año.

El control de “Seguridad Alimentaria y Nutricional” del CAP registró 2,700 consultas por control de crecimiento en niños mayores a 5 años y 733 niños que iniciaron control de micronutrientes, con el objetivo de reducir para el año 2017, los casos de desnutrición presentados. Para el mes de julio del año 2017, se registró un caso de defunción por desnutrición en un hombre adulto.

1.1.6 Remesas familiares

Se refiere a los fondos que personas en el exterior envían a su país de origen, para el caso de Nahualá provienen especialmente de Estados Unidos, quienes envían remesas a sus familias en pequeñas cantidades por persona, que al sumar se obtiene un monto considerable.

Durante la investigación se obtuvo información de las entidades bancarias del municipio de Nahualá, que abarca los meses de enero a septiembre 2017, los datos proporcionados indican que las remesas familiares se estiman en \$. 1,280,991.00, en los meses de enero a septiembre de 2017, considerando un crecimiento durante los meses de noviembre y diciembre.

1.2 CANTÓN XEPATUJ RABARIC

Se especifican aspectos importantes del cantón Xepatuj Rabaric desde sus antecedentes históricos, origen, etimología, localización y extensión, división política y administrativa, clima, características de la población, migración y ecosistema con sus respectivas subvariables.

1.2.1 Antecedentes históricos

El cantón Xepatuj Rabaric se estableció en el mes de septiembre del año 2001, su etimología se origina en las voces mayas quiches, “Xe” que significa abajo o debajo, “Pa” localizado, “Tuj” temascal o baño de vapor, su traducción en idioma español es “Abajo del temascal”; su otro nombre “Rabaric” que significa “Callejón recto”, es una comunidad independiente.

Al principio Xepatuj era considerado como una aldea, sin embargo, por intereses y conveniencias de los líderes comunitarios del lugar se separó en caserío Palanquix y caserío Xepatuj, según el Principal del Cantón, se dio una segunda división del territorio en el cual finalmente queda en Xepatuj Rabaric y Xepatuj Socosic, en donde ambos centros poblados se caracterizan como Cantón.

1.2.2 Localización y extensión

El cantón Xepatuj Rabaric se encuentra dentro del municipio de Nahualá, del departamento de Sololá a 0.5 km de distancia de la cabecera municipal y a 160.5 km de la ciudad de Guatemala, colinda al norte con el caserío Quiacasiguan, al sur con el caserío Chiusuc y la cabecera municipal de Nahualá, al este con el cantón Xepatuj Socosic y al oeste con el río Nahualate y el cantón Palanquix, se sitúa entre los rangos latitud 14°52'30” y longitud 91°19'25”.

La extensión territorial de 158,341 m² que equivale a 0.16 km², según datos proporcionados por la División de Medio Ambiente de la Municipalidad de Nahualá,

Uno de los accesos a Xepatuj Rabaric es en la altura del km 158 de la carretera Interamericana, se debe cruzar a la derecha para llegar primeramente al centro de Nahualá, se recorren tres kilómetros por carreta asfaltada para encontrar un desvío de lado izquierdo donde se encuentra el ingreso al Cantón. Al norte, por carretera de terracería, cuenta con ingreso por el caserío Quiacasiguán que conecta con el departamento de Totonicapán. También se puede acceder por el cantón Xepatuj Socosic, conectados por un puente de concreto de aproximadamente 4 metros de largo, conforme a los datos proporcionados por el INE, el código de identificación del centro poblado es el 07-05-044. En el mapa 2 se presenta la localización geográfica del cantón Xepatuj Rabaric.

1.2.3 División política y administrativa

Se refiere a como se integra el cantón Xepatuj Rabaric en cuanto a cada lugar que lo conforma y la organización administrativa que se ejerce en la comunidad.

1.2.3.1 División política

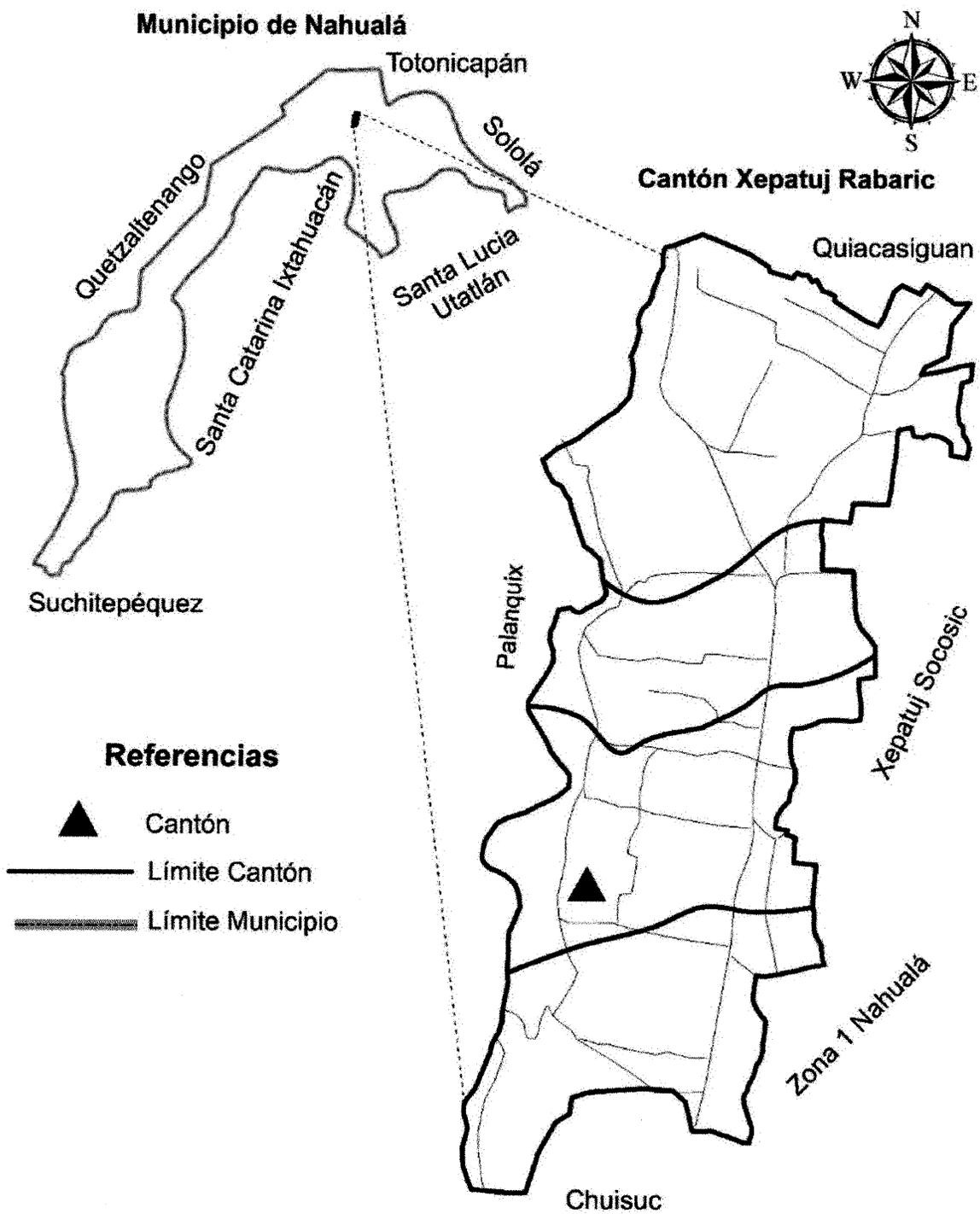
Al año de la investigación y según información proporcionada por la DMP de Nahualá, Xepatuj Rabaric se encuentra bajo la categoría de Cantón.

El cantón Xepatuj Rabaric se divide en cuatro sectores: Chuisuan que significa en el idioma K'iche significa a orillas del barranco, Pasajcobin que significa arena blanca, sector Centro y sector Chirij Kalwar que significa atrás del cementerio, debido a que este colinda con el cementerio de Nahualá, estos sectores fueron identificados por los líderes comunitarios para una especial orientación dentro del territorio.

1.2.3.2 División administrativa

El cantón Xepatuj Rabaric no cuenta con alcaldía auxiliar, la máxima autoridad la ejerce el COCODE, con la asesoría de forma directa de una persona que representa a la comunidad con autoridad y respaldo de la población, quien ocupa el cargo que es llamado "Principal del Cantón".

Mapa 2
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Localización geográfica, cantón Xepatuj Rabaric
Año 2017



Fuente: elaboración propia con base a información del Instituto Geográfico Nacional -IGN- 2017.

- Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE-

Se reconoce como la máxima autoridad dentro del Cantón, los cuales fueron electos por un período de dos años a través de una asamblea general de vecinos en el mes de febrero del año 2017 y se encuentra legalmente reconocido por la municipalidad de Nahualá.

- Principal del Cantón

Representa al Cantón ante la Municipalidad para defender los intereses de la población, el nombre significa “El Papá del Cantón”, esta persona es electa por la comunidad al cumplir con los requisitos de haber ocupado un cargo público dentro de la Municipalidad, mayor de 50 años, debe conocer todo el terreno geográfico y tener el conocimiento de las principales necesidades de la comunidad.

1.2.4 Clima

Xepatuj Rabaric presenta los mismos rangos de temperatura que se registran en la cabecera municipal, debido a la cercanía entre ambas ubicaciones geográficas las cuales se encuentran en la parte alta del departamento de Sololá, las temperaturas anuales promedian desde los 5.5° grados centígrados las más bajas y los 27.82° centígrados las temperaturas más calurosas.

La precipitación promedio anual es de 682.2 mm, que equivale a 0.682 litros de agua por metro cuadrado, la humedad promedio es del 72% en época de lluvia. Sus dos estaciones abarcan de mayo a octubre el invierno, mientras que el verano prevalece en los meses de noviembre hasta mediados de mayo.

1.2.5 Población

Se refiere al grupo formado por personas que viven en un lugar determinado. Para caracterizar adecuadamente a la población del cantón Xepatuj Rabaric, se necesita realizar un análisis en todas las subvariables que la conforman, ya que de acuerdo con Aguilar (2011), población “es la variable alrededor de la cual giran todas las demás variables, por considerarse la razón de ser del diagnóstico socioeconómico” (p.40).

1.2.5.1 Total, número de hogares y tasa de crecimiento

En el XI Censo de Población y VI de Habitación del INE del año 2002, surge el caserío Xepatuj Rabaric o Rabario, sin embargo, este incluye los centros poblados de Xepatuj Rabaric y Xepatuj Socosic como uno sólo. Durante la investigación de campo se determinó que son dos centros poblados distintos.

Para determinar la población en el cantón Xepatuj Rabaric del año 2002, se utilizó la tasa de crecimiento del municipio de Nahualá, siendo de 4.08% por lo que se determinó que el cantón Xepatuj Rabaric estaba conformado por 725 personas comprendidas en 186 hogares y para el año 2017 se encuentra integrado por 1,354 personas que conforman 306 hogares.

Los sectores Pasajcobin y Chuisuan son los más poblados con una concentración de personas del 30% y 26% respectivamente, por poseer mayor extensión territorial, ambos sectores son los más lejanos a la cabecera municipal.

1.2.5.2 Por sexo, edad, pertenencia étnica y área geográfica

En este apartado se analiza como está conformada la población del Cantón Xepatuj Rabaric, a través de la edad, pertenencia étnica y por área geográfica.

En el cuadro dos, se presenta la comparación de la población en general con los datos del XI Censo de población y VI de habitación 2002 y la investigación de campo.

Para el año 2017 la tendencia ha variado en un punto porcentual, en el año 2002 la población en el Cantón, se encontraba equilibrada entre población masculina y femenina. En el 2002 la población masculina prevalecía sobre la femenina por cinco personas, para el año 2017 la diferencia fue de 18 personas más de sexo masculino.

- Población por edad

El cantón cuenta con una población relativamente joven, esta tendencia se ha dado desde el año 2002, aunque en ese año la población menor de 15 años representaba el 40% del total de las personas locales. Para el año 2017 la población menor de 15 años ha disminuido

considerablemente pues representa el 28% del total de la población, la disminución de los niños y jóvenes que se ha dado a lo largo de 15 años se debe a la migración.

Las edades comprendidas entre 15 a 64 años, presentó un incremento del 10% desde el año 2002 al 2017, por tanto, la PEA es la que tiene mayor presencia dentro del Cantón, con un total de 893 personas para el año 2017, lo que representa el 66% del total de la población.

- Población por pertenencia étnica

En la investigación de campo se determinó que el grupo étnico predominante es el indígena, ya que la población ladina tiene un leve porcentaje del total de la población.

- Población por área geográfica

Respecto a la población por área geográfica tanto para el año 2002 como el 2017 se determinó que el total de la población de Xepatuj Rabaric pertenece al área rural.

1.2.5.3 Densidad poblacional

Comprende el número de habitantes en el Cantón dividido por la extensión territorial, el número de habitantes por km² para el año 2002 era de 4,229 y para el año 2017 de 8,463.

1.2.5.4 Población Económicamente Activa –PEA-

En el XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación 2002, la PEA era en su mayoría masculina con el 88.66%. En la investigación de campo realizada en el año 2017 se determinó que el porcentaje se invirtió al tener la población femenina mayor participación, entre las razones que explican ese comportamiento se encuentran la emigración de parte de los hombres en busca de mejores ingresos y oportunidades de trabajo, así como la misma naturaleza de las principales actividades productivas hacen que haya más mujeres ocupadas como se analiza a continuación.

La PEA tiene una mayor presencia en la actividad artesanal con el 42.27% seguida de servicios con el 31.66%, sin embargo, el porcentaje disminuyó en comparación con el año 2002, por el contrario, las actividades agrícolas y pecuarias crecieron al 15.64%.

Cuadro 2
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Análisis poblacional
Años 2002 y 2017

Sector	Chuisuan			Pasajcobin			Centro			Chirij Kalwar			Total							
	Censo 2002	Censo 2017	%	Censo 2002	Censo 2017	%	Censo 2002	Censo 2017	%	Censo 2002	Censo 2017	%	Censo 2002	Censo 2017	%					
Descripción	Pob	%	Pob																	
Por sexo																				
Hombres	95	50.34	167	48.13	109	50.34	214	53.10	77	50.34	150	51.55	84	50.34	155	49.52	365	50.34	686	50.66
Mujeres	94	49.66	180	51.87	108	49.66	189	46.90	75	49.66	141	48.45	83	49.66	158	50.48	360	49.66	668	49.34
Total	189	100.00	347	100.00	217	100.00	403	100.00	152	100.00	291	100.00	167	100.00	313	100.00	725	100.00	1354	100.00
Por grupo étnico																				
Indígena	189	100.00	347	100.00	217	100.00	394	97.77	152	100.00	291	100.00	167	100.00	308	98.40	725	100.00	1340	98.97
No indígena	-	-	-	-	-	-	9	2.23	-	-	-	-	-	-	5	1.60	-	-	14	1.03
Total	189	100.00	347	100.00	217	100.00	403	100.00	152	100.00	291	100.00	167	100.00	313	100.00	725	100.00	1354	100.00
Por área geográfica																				
Urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rural	189	100.00	347	100.00	217	100.00	403	100.00	152	100.00	291	100.00	167	100.00	313	100.00	725	100.00	1354	100.00
Total	189	100.00	347	100.00	217	100.00	403	100.00	152	100.00	291	100.00	167	100.00	313	100.00	725	100.00	1354	100.00
Por edad																				
De 0 a 4 años	21	10.88	32	9.22	24	10.88	23	5.71	17	10.88	29	9.97	18	10.88	20	6.39	80	11.04	104	7.68
De 5 a 9 años	29	14.96	35	10.09	32	14.96	48	11.91	23	14.96	31	10.65	25	14.96	32	10.22	109	15.04	146	10.78
De 10 a 14 años	26	13.69	36	10.37	30	13.69	39	9.68	21	13.69	23	7.90	24	13.69	34	10.86	101	13.93	132	9.75
De 15 a 64 años	105	56.30	227	65.42	122	56.30	262	65.01	86	56.30	192	65.98	93	56.30	212	67.73	406	56.00	893	65.95
De 65 a más	8	4.17	17	4.90	9	4.17	31	7.69	5	4.17	16	5.50	7	4.17	15	4.79	29	3.99	79	5.83
Total	189	100.00	347	100.00	217	100.00	403	100.00	152	100.00	291	100.00	167	100.00	313	100.00	725	100.00	1354	100.00
Población económicamente activa -PEA-																				
Por sexo																				
Masculino	35	88.66	99	56.90	41	88.66	75	63.03	29	88.66	83	67.48	31	88.66	75	61.98	137	88.66	332	61.82
Femenino	5	11.34	75	43.10	5	11.34	44	36.97	4	11.34	40	32.52	4	11.34	46	38.02	17	11.34	205	38.18
Total	40	100.00	174	100.00	46	100.00	119	100.00	33	100.00	123	100.00	35	100.00	121	100.00	154	100.00	537	100.00
Actividad productiva																				
Agricultura y pecuaria	1	0.99	22	12.65	1	0.99	19	15.97	1	0.99	19	15.45	1	0.99	24	19.83	4	0.99	84	15.64
Artisanal	23	57.14	73	41.95	26	57.14	53	44.54	18	57.14	63	51.22	20	57.14	38	31.41	87	57.13	227	42.27
Comercio	2	4.93	22	12.64	2	4.93	3	2.52	2	4.93	9	7.32	1	4.93	22	18.18	7	4.93	56	10.43
Servicios	14	36.94	57	32.76	17	36.94	44	36.97	12	36.94	32	26.01	13	36.94	37	30.58	56	36.95	170	31.66
Total	40	100.00	174	100.00	46	100.00	119	100.00	33	100.00	123	100.00	35	100.00	121	100.00	154	100.00	537	100.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002 y ficha de actualización de censo de población Modelo Incluyente en Salud -MIS- del Centro de Atención Permanente -CAP- municipio de Nahualá, 2017, Sololá.

1.2.5.5 Vivienda

Xepatuj Rabaric al año 2017 está integrado por 335 viviendas, de las cuales 242 se encuentran habitadas por 306 hogares, el resto de las viviendas se encuentran desocupadas. Para el año 2002 los datos del XI Censo de Población y VI de Habitación del INE reportan 459 viviendas, se aclara que los datos corresponden a Xepatuj Rabaric y Xepatuj Socosic como un solo centro poblado.

Se tomó de referencia datos proporcionados por la ficha de actualización de censo de población Modelo Incluyente en Salud -MIS- del CAP del municipio de Nahualá, para realizar los cálculos correspondientes a razón de obtener los datos oportunos a la fecha del Censo del año 2002 y se obtuvo como resultado que existían 220 viviendas en el cantón Xepatuj Rabaric.

El tipo de tenencia que prevalecía en el año 2002 era propia, para el 2017 hubo un incremento en el tipo de tenencia por alquiler y familiar, esto podría ser efecto de la migración, ya que varias personas optan por emigrar a Estados Unidos, lo que permite el ingreso de remesas familiares al Cantón, las cuales algunas personas las utilizan para construcción, lo que genera un incremento en el número de viviendas en alquiler.

El material predominante en las paredes en el año 2002 era el adobe, esto puede ser un indicador del nivel de desarrollo económico que se tenía, en el año 2017 el material predominante en las paredes es el block con un 62% del total de las viviendas, por lo que se disminuye a más de la mitad las viviendas construidas con adobe.

Con referencia al material del techo predomina el de lámina con el 57% del total de las viviendas, se estima un incremento significativo en la construcción de viviendas con techo de concreto pasó del 9% al 37%, este tipo de construcción cuadruplicó su porcentaje en el transcurso de 15 años. Respecto al tipo de piso en las viviendas ha disminuido el porcentaje de tierra en 12% debido a que ahora las viviendas poseen piso de concreto y cerámica.

1.2.5.6 Niveles de ingreso y pobreza

El cantón Xepatuj Rabaric no está exento de la pobreza y pobreza extrema, por lo que se analiza los niveles de ingreso con los que cuenta su población, basándose en las líneas de pobreza que maneja el INE a través de la ENCOVI del año 2014.

Más de la mitad de los hogares se encuentran en pobreza extrema, de acuerdo a los datos establecidos en la investigación de campo, muestran que menos de 50 hogares se encuentran en pobreza no extrema y únicamente 15 se encuentran entre los no pobres.

- Pobreza extrema

El nivel de pobreza es en el que se encuentran las personas que no logran cubrir el costo del consumo mínimo de alimentos, la línea de pobreza que estipula la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida –ENCOVI- 2014 es de Q 479.17 al mes, para un ingreso anual de Q. 5,750.00 por persona al año. Para un hogar de cinco miembros se estima un costo mensual de Q. 2,395.83 (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2011).

Con la información que refleja la investigación de campo realizada en Xepatuj Rabaric se concluye que la mayor parte de la población se encuentra en el nivel de pobreza extrema, ya que el 79% de los hogares se encuentra en esta condición, el rango de ingreso común es de Q. 601.00 a Q. 1,200.00 mensual por familia. Lo que se encuentra por debajo de la línea de pobreza antes mencionada que establece ENCOVI 2014.

- Pobreza no extrema, pobreza total y no pobres

Como lo explica el INE el nivel de pobreza no extrema es en el que se clasifican a las personas que alcanzan a cubrir el costo del consumo mínimo de alimentos, pero no el costo mínimo adicional calculado para otros bienes y servicios básicos, para un hogar de cinco miembros se ha establecido un costo mensual de Q. 4,257.50, por persona el ingreso es de Q. 10,218.00 anuales y Q. 851.50 mensuales.

Con respecto al nivel de pobreza no extrema se determinó que el rango que más se presenta está entre Q. 2,397.00 a Q. 3,000.00, que tiene inmerso el salario mínimo según

el Acuerdo Gubernativo número 288-2016. La pobreza no extrema en el Cantón está compuesta por el 16% de los hogares.

En el Cantón la pobreza total alcanza el 95% de los hogares, según el estudio realizado al tener en cuenta los ingresos familiares en el año 2017.

En Xepatuj Rabaric únicamente 15 de los 306 hogares de los que integran el Cantón pertenecen al nivel de los no pobres, los que representan el 5% del total de hogares.

1.2.5.7 Desnutrición

En el IV Censo Nacional de talla en escolares de primer grado de educación primaria, del sector público de la República de Guatemala del año 2015, la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nacional -SESAN, cataloga al municipio de Nahualá con una vulnerabilidad nutricional muy alta.

En el cantón Xepatuj Rabaric, de acuerdo con la investigación realizada no se reporta ningún caso de desnutrición, esto según el puesto de salud ubicado en el cantón Xepatuj Socosic, asimismo el CAP ubicado en la cabecera municipal en su memoria de labores correspondiente al año 2016 no se tiene registro alguno de casos de desnutrición leve, moderada y grave tanto en niños como en adultos.

1.2.5.8 Empleo

Se determinó que la tasa de empleo en el Cantón es del 91%, la actividad productiva con mayor presencia es la artesanal, por lo que se convierte en la más importante generadora de empleo, por arriba de la actividad agrícola, pecuaria y servicios.

- Subempleo

Conforme a la investigación de campo realizada se estableció una tasa de subempleo en el Cantón del 41% de la población empleada, las actividades que más absorben a la población en esta clase de empleo son la artesanal y agrícola.

- Desempleo

Para el desempleo se tomó en cuenta la población que está en condiciones de trabajar (PEA) y que carece de un empleo. En el Cantón se estableció una tasa de 9% con respecto al desempleo.

1.2.6 Migración

Es el movimiento de población que por causas económicas o sociales dejan el lugar de su residencia para establecerse en otro. El Cantón experimentó un aumento de 23 personas por cada 1,000 habitantes como resultado de la migración.

1.2.6.1 Inmigración

En el cantón Xepatuj Rabaric se determinó que los inmigrantes son originarios del municipio de Santa María Ixtahuacan y de los centros poblados Patzite, Palanquix, Patxij, Quiacasiguan, Racantacaj, Socosic, Xeaxon y Xojola, se estableció que 56 personas inmigraron al Cantón, lo que representa el 4.14% del total de la población.

1.2.6.2 Emigración

Está representada por aquella población que abandona una región o país, en la búsqueda de mayores oportunidades de ingresos, trabajo y mejores servicios básicos, son algunas de las causas del movimiento migratorio. Según datos obtenidos durante la investigación de campo realizada, 25 personas entre ellos hombres y mujeres emigraron hacia otros municipios, lo que representa el 1.85% del total de la población.

1.2.7 Ecosistema

Es el conjunto formado por los seres vivos y no vivos que interactúan entre ellos y con su ambiente, el cual ofrece condiciones naturales que se necesitan para subsistencia y reproducción de la especie.

1.2.7.1 Agua

Se encuentra en la naturaleza en estado más o menos puro, formando ríos, lagos, mares y otros, se halla en la atmósfera en estado líquido, sólido y gaseoso. En el cantón Xepatuj

Rabaric las fuentes significativas de recurso hídrico son el Río Nahualate y nacimientos de agua.

- Río

El Cantón colinda al oeste con el río B'inel ja' Nahualate que significa "río espíritu del agua", tiene una longitud de 130 km, nace en el departamento de Totonicapán y atraviesa los departamentos de Sololá, Suchitepéquez y Escuintla desembocando en el océano Pacífico, la cuenca del Nahualate tiene una superficie de 1,941 km².

Según entrevista con el guardabosque de la cabecera municipal, observación e información proporcionada por los pobladores, el caudal del río es permanente con un ancho de 2.5 m, una profundidad de 1 a 2 m en época de invierno y 0.5 m durante el verano.

El agua del río no tiene ningún fin de consumo para la población (beber, cocinar, aseo personal, lavar ropa o regar los cultivos).

- Nacimientos de agua

Se pudo observar que existen dos nacimientos de agua y en la entrevista realizada al Principal del Cantón, afirmó la existencia de los mismos.

El nacimiento ubicado en el sector de Chuisuan es temporal debido a que solo durante el invierno posee agua, cuenta con una excavación lineal implementada por los pobladores para procesar el agua que brota a la orilla el río y pueda ser utilizada como bebedero de animales que pastorean y pasan por el lugar.

En el sector Pasajcobin existe un nacimiento que en el pasado era utilizado por la comunidad para abastecerse de agua para el consumo, higiene y oficios domésticos, con el transcurso del tiempo el terreno donde está ubicado el nacimiento cambió de dueño, quien mandó a desviar el agua para abastecer al cantón vecino denominado Racantacaj.

1.2.7.2 Bosque

El cantón Xepatuj Rabaric, no cuenta con ningún tipo de bosque, debido a que la

mayoría de su extensión territorial se utiliza para vivienda y cultivos agrícolas.

A través de la observación se estableció que existen algunos árboles dispersos como: cedro (cedrus), canac, encino o robles (Quercus), níspero (Eriobotrya japónica), aguacate, durazno (prunos périca), manzana (malus domestica), eucalipto (eucaliptus), y algunos que pertenecen al tipo de bosque conífero como: ciprés (cupressus), pinabete (abies alba), pino (Pinus) y pino araucaria o auracana, que se encuentran en las orillas del río Nahualate.

1.2.7.3 Suelos

El suelo del Cantón es de orden andisoles, entre sus características están: origen volcánico, suelos livianos, fáciles de trabajar, buena retención de humedad, alta capacidad de incorporar materia orgánica, son susceptibles a la erosión, los suelos son de texturas intermedias a finas y los horizontes superficiales se compactan fácilmente.

De acuerdo con la clasificación de suelos de Simmons et al, (1959), este tipo de suelo se identifica en la serie de suelos como Camanchá, abarca una extensión territorial de 147,257 m², que equivale al 93% del total de la extensión territorial del Cantón.

A la orilla del río Nahualate el tipo de tierra es diferente al del resto del Cantón, en esta área existe el tipo de suelo franco-turbosa de color negro o café muy oscuro, al igual que el suelo camanchá este es apto para la producción agrícola en virtud del bajo contenido de mineral y el exceso de materia orgánica, eleva productibilidad agrícola, en virtud de su textura suelta propiciada por la arena, fertilidad aportada por los limos (barro o légamo), adecuada retención de humedad favorecida por la arcilla, este equivale al 7% del total de la extensión territorial del Cantón, con 11,084 m² de extensión.

En el cantón Xepatuj Rabaric, el suelo pertenece a la clase agrológica IV, que se caracteriza por erosión moderada, pendientes moderadamente inclinadas, deficientes precipitaciones en un semestre del año, textura moderadamente fina y fertilidad natural muy alta, apto para cultivos de clima frío, como: cultivos de granos básicos (maíz, frijol y otros), cultivo de hortalizas: haba, repollo, acelga, zanahoria y otros cultivos posibles como: melocotón, ciruela y manzana.

Su uso principal uso del suelo en el Cantón, es para la agricultura, se cultiva maíz, frijol, sin embargo, requieren un fuerte manejo de fertilidad y combate a la erosión, necesitan implementar muchas prácticas agrícolas, conforme el censo realizado se determinó que el 97% de la población utiliza la tierra para la siembra (maíz, frijol, durazno y manzana).

1.2.7.4 Flora y fauna

Se refiere a las plantas y animales de una determinada región geográfica, el territorio guatemalteco presenta una tierra muy fértil por lo que su vegetación es muy rica y diversa. Se logró observar en las casas y algunos terrenos agrícolas, como parte de la flora lo siguiente:

- Árboles: ciprés, pinabete, pino, pino araucaria, canac y encino, durazno, aguacate, manzana, limón, níspero, cedro, izote, pito (flautines).
- Flores silvestres: flor de damasquina (flor de muerto) la mayor parte encontrada fue dentro de los cultivos de milpa, matas de ruda y mostaza, flor amarilla y blanca (canaguache), ortiga (urtica).
- Flores de jardín: flor de cala (cartuchos), gladiolas, margaritas, hortensias, rosas, buganvilia, pascuas, chilco (campanilla), cola de quetzal (helecho), suculentas (crasas), claveles (*dianthus caryophyllus*).
- Especie: hierbabuena (*mentha spicata*), cilantro (*coriandrum sativum*), apio (*apium graveolens*), remolacha (*beta vulgaris*), chile siete caldos o de caballo (*capsicum annum*), sábila (*aloe vera*), maguey (agave), cebolla (*allium cepa*).

Así también dentro de las especies agropecuarias comunes se mencionan: vacas, pollos, gallinas, gallos, chompipes, cerdos y ovejas; y las especies domésticas como: perros, gatos y loros, también habitan otras especies dentro del Cantón como:

- Mamíferos: zarigüeya (*tacuazín*), ardillas (*sciurus spp*), conejos, ratas y ratones.
- Insectos: mariposas blancas y gusanos.

- Aves: perico ligero (eira barbara) palomas, clarineros, coronados, chingolo, colibrí, gorriones.
- Reptiles: culebras, lagartijas (abronia spp)

1.2.7.5 Orografía

Se observó que el cantón Xepatuj Rabaric se encuentra situado en las faldas del cerro Temascal, en un terreno inclinado, su punto más bajo se encuentra en la parte sur, que colinda con Nahualá cabecera, y su punto más alto en la parte norte, con Quiacasiguan, localizado a una altura de 2,900 msnm, lo que significa que se encuentra en la zona montañosa de la sierra Parraxquim, en cuyas tierras fluye el río Nahualate, atraídas por la inclinación del terreno.

En entrevistas con diferentes pobladores se estableció que las montañas y cerros cercanos al cantón Xepatuj Rabaric son: cerro Temascal, Quiacasiguan, y Parraxquim y a los alrededores del Municipio se encuentran los cerros: Cajá, Palanquix, Pamesabal, Simatjutiú, Xajil, Chuipatán y las montañas de Amacán, Pacuchín, Payajut, Pabalul y Pachum.

1.2.7.6 Áreas protegidas

En el cantón Xepatuj Rabaric no existen zonas protegidas, debido a que un 91% de suelo es utilizado para la producción agrícola. Sin embargo es importante mencionar que la municipalidad de Nahualá, cuenta con un departamento forestal, el cual nombra un guardabosque por cada caserío o cantón, quien presta sus servicios voluntariamente, y es el encargado de velar por la protección de los pocos árboles que existen dentro del Cantón.

Para que no exista la tala inmoderada de los mismos se debe contar con el permiso de la Municipalidad y cumplir con la política de que por cada árbol que corten tienen que sembrar diez más.

1.3 ÁMBITO SOCIAL CANTÓN XEPATUJ RABARIC

En esta variable se exponen los aspectos sociales más importantes del cantón Xepatuj Rabaric, dentro de los cuales se destacan las organizaciones sociales, ambientales culturales, deportivas entre otras.

1.3.1 Organización

Las organizaciones en el cantón Xepatuj Rabaric son agrupaciones que buscan el desarrollo, por medio de acciones lideradas y encaminadas a cubrir las diferentes necesidades de la población. Se estableció que en el Cantón no existen organizaciones para las actividades culturales y deportivas.

1.3.1.1 Sociales

Estas organizaciones buscan el desarrollo del Cantón por medio de la planificación y organización para así apoyar a los habitantes. A través de la investigación se determinaron las siguientes organizaciones sociales:

- Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE-
- Comité de seguridad
- Junta Directiva de Agua
- Comité de Mantenimiento de Agua

1.3.1.2 Ambientales

En el centro poblado existe un guardabosque a cargo del cuidado de las áreas forestales del Cantón, su función principal es mantener el control de la tala de árboles y coordinar actividades de reforestación, es nombrado por la alcaldía municipal para un período de cuatro años.

En caso de que una persona desee talar árboles debe presentar la solicitud al guardabosque quien procede a evaluarla y en caso de su aprobación extiende una carta de autorización, que el interesado deberá presentar a la municipalidad de Nahualá. La persona a quien se le apruebe la solicitud está en la obligación de sembrar los árboles de acuerdo a la política establecida.

1.3.1.3 Otras

La población del cantón Xepatuj Rabaric cuenta con dos organizaciones que prestan el apoyo de servicios económicos y materiales en el caso de tener fallecimientos dentro la comunidad, así mismo, tienen organizaciones que profesan la religión católica y evangélica, mismas que se detallan a continuación.

- Grupo de vecinos para defunciones
- Directiva de Mujeres
- Organizaciones religiosas

1.4 SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA

Contar con servicios básicos disponibles en la comunidad es indispensable para garantizar la calidad de vida de los habitantes del Cantón, los cuales deben de incrementar su nivel de cobertura de acuerdo con el crecimiento de la población, para satisfacer las necesidades de estos.

A continuación, se analizarán los niveles de cobertura de los servicios básicos con los que cuenta Xepatuj Rabaric.

1.4.1 Educación

La educación es un tema muy importante ya que es un proceso que facilita la adquisición de capacidades cognoscitivas y físicas, contribuye a mejorar la calidad de vida y a crear mayores posibilidades de obtener un empleo. La Escuela Oficial Rural Mixta Cantón Rabaric es la única que existe y se describe a continuación:

1.4.1.1 Niveles educativos y cobertura

La Escuela Oficial Rural Mixta Cantón Xepatuj Rabaric, fue fundada en el año 2009, desde entonces imparte los niveles de preprimaria y primaria; hasta el año 2010 aceptó niños con una edad mínima de 6 años y a partir del año 2011 se habilitó el grado de párvulos para los niños de 3 a 5 años.

En el año 2010 los alumnos inscritos ascendían a 138, para el año 2017 la cantidad disminuyó a 126 estudiantes; lo que demuestra un descenso del 8.70%, los niveles

educativos con los que cuenta el Cantón son preprimaria y primaria y carecen totalmente del nivel básico.

En el año 2017 la población en edad escolar del cantón Xepatuj Rabaric, para el nivel de preprimaria era de 112 niños, por la edad son pocos los padres que deciden inscribir a los niños a este nivel, sin embargo, se observó un incremento del 2% de la cobertura de este nivel.

En el nivel primario eran 140 niños por lo que la cobertura fue del 66%, en comparación con el año 2010 hay una disminución del 29%, esto debido a que el resto de la población estudiantil se encuentra en otros centros educativos de los cantones aledaños o en la cabecera municipal.

1.4.1.2 Sectores educativos

El Cantón cuenta únicamente con el establecimiento público llamado Escuela Oficial Rural Mixta Cantón Xepatuj Rabaric, la cual fue fundada en el año 2009, se imparte el nivel de preprimaria que incluye los grados de párvulos y el nivel primario que incluye de primero a sexto grado.

1.4.1.3 Cantidad de maestros por niveles

El nivel de preprimaria es impartido por una maestra con Profesorado de Enseñanza Media, la primaria cuenta con dos maestros de escolaridad a nivel medio (Educación Primaria Bilingüe), uno con Profesorado de Enseñanza Media y dos con estudios de Licenciatura en Administración Educativa.

La cobertura de maestros no es suficiente en la escuela debido a que existen tres docentes que imparten clases en más de un grado (multigrados) por lo que la atención que brindan a los alumnos no es la adecuada. Se ha mantenido el número de maestros en el transcurso de los años, aunque la cantidad de alumnos disminuyó.

1.4.1.4 Cantidad de alumnos

En el año 2010 no tuvo deserción, sin embargo; se estableció un porcentaje del 7.96% de alumnos que no aprobaron el año escolar.

En el año 2017 en los niveles de preprimaria y primaria, el porcentaje de repitencia es del 15%, debido a que los alumnos incumplen con las tareas asignadas y no se preparan para los exámenes, lo que ocasiona que no aprueben el ciclo escolar.

Se estableció que durante el ciclo escolar 2017 en la escuela del Cantón se encuentran inscritos 33 alumnos en el nivel de preprimaria y 93 alumnos en el nivel primario, en comparación al año 2010 la cantidad de alumnos se incrementó un 32% en el nivel preprimario, no obstante, para el nivel primario disminuyó en un 18%.

1.4.1.5 Cuotas y beneficios escolares

En cuanto a los beneficios en el año 2010 la escuela solamente proporcionaba refacción a los niños, para lo cual contaban con un fondo rotativo. Al año 2017 entregaron útiles escolares al inicio del ciclo lectivo, así mismo proporcionan diariamente un desayuno formal y una refacción, esto con el apoyo del Ministerio de Educación.

En el trabajo de investigación se determinó que los padres de familia aportan mensualmente cinco quetzales Q. 5.00 por alumno, los cuales son destinados para el pago de mano de obra de la preparación de los alimentos y el mantenimiento de las instalaciones de la escuela.

1.4.1.6 Infraestructura escolar

La escuela se encuentra en el sector Centro del Cantón, el acceso es por callejones estrechos adoquinados y de tierra. Cuenta con dos estructuras: una construcción de un nivel y otra de dos niveles, de paredes de block, piso de granito, techo de loza, ventanales para la iluminación, ventilación y puertas de metal, con un total de nueve aulas (tres por cada nivel).

Tiene servicios básicos (agua, luz, drenajes y excusados lavables) y mobiliario, su infraestructura se encuentra en buenas condiciones, sin embargo posee un espacio de

recreación para los niños que carece de las condiciones adecuadas, por ser de tierra y en época de lluvia provoca charcos y en verano el polvo aumenta.

1.4.1.7 Alfabetismo y analfabetismo

Se entiende por alfabeto toda persona que sabe leer y escribir, aunque no haya asistido a un centro educativo y analfabeto es aquella persona que no puede leer ni escribir.

En el siguiente cuadro se detalla por género el porcentaje de alfabetismo y analfabetismo que existe en el centro poblado.

Cuadro 3
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Alfabetismo y analfabetismo
Año 2017

Sexo	Población de 15 años y más	Población alfabeto	% de alfabetismo	Población analfabeto	% de analfabetismo
Hombres	446	367	53.34	79	36.74
Mujeres	457	321	46.66	136	63.26
Totales	903	688	100.00	215	100.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

De acuerdo con datos del censo se determinó que en el Cantón existe una tasa de alfabetismo del 76.19% y analfabetismo del 23.81%. El porcentaje de analfabetismo es mayor en el género femenino en comparación con el género masculino.

1.4.2 Salud

El cantón Xepatuj Rabaric no cuenta con un centro de salud específico, sin embargo, el servicio es proporcionado por el Centro de Atención Permanente –CAP- ubicado en la cabecera municipal de Nahualá, quien posee una clasificación de categoría “B”, considerado así porque la atención es de 24 horas al día y los 7 días de la semana; y un puesto de salud ubicado en el cantón lindante Xepatuj Socosic, clasificado como categoría “C”, porque la atención es diurna y está enfocado en medicina preventiva como la vacunación infantil. También cuenta con el servicio que presta el hospital departamental de Sololá, y otros auxiliares como clínicas particulares en la cabecera municipal de Nahualá.

La atención en el servicio de salud a nivel general con el apoyo de otras instituciones para el año 2017 atendieron 301 casos, tuvo un aumento del 32% que equivale a 72 casos atendidos comparado con el año 2010, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social por medio del CAP, el puesto de salud del cantón Xepatuj Socosic y el Hospital Departamental de Sololá, cubren el 64% de los casos y el 36% restante es cubierto por clínicas y farmacias particulares, como también por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-.

El CAP cuenta con un total 57 colaboradores para su funcionamiento integrado de la siguiente manera, 5 doctores, 1 enfermera profesional, 30 enfermeras auxiliares, 1 inspector de saneamiento, 1 técnico de laboratorio, 2 técnicos en salud rural, 1 trabajadora social, 5 personas de intendencia, 1 oficinista, 8 educadoras en salud y 2 pilotos automotrices.

La atención en el centro de salud del cantón Xepatuj Sococic está a cargo de 1 doctor, 1 enfermera profesional, 1 enfermera auxiliar, 1 inspector de saneamiento. Las dos unidades de salud han tenido un aumento de personal de 27 elementos comparado con el año 2010.

1.4.2.1 Natalidad

Los factores que inciden en el crecimiento de la tasa de natalidad en el centro poblado es que se tienen las creencias y aspectos culturales de los pobladores, como también el apoyo que ha proporcionado el CAP, en cuanto a la atención de partos.

Para el año 2017 el número de nacimientos en el centro poblado es de 28, de esos 16 fueron atendidos por el CAP y 12 por comadronas, en comparación con el año 2010 tuvo un aumento de 6 nacimientos. La tasa de natalidad para el cantón Xepatuj Rabaric en el año 2017 es de 21 nacimientos por cada mil habitantes.

1.4.2.2 Tasas y causas de morbilidad y mortalidad general e infantil

La morbilidad está representada por la cantidad de personas del centro poblado que padecen de alguna enfermedad en particular y la mortalidad representa el número de

defunciones y sus respectivas causas.

- **Morbilidad general**

La primera causa de morbilidad general es el resfriado común, el cual presenta 214 casos que equivale al 20% del total de las enfermedades, mientras que la segunda causa es la amigdalitis aguda con 170 casos que representa el 16%. La morbilidad general para el año 2017 fue de 795 casos por cada mil personas.

- **Morbilidad infantil**

La causa principal de morbilidad infantil es el resfriado común, puesto que representa el 38% del total de casos registrados para el año 2017 que equivale a 36 casos, al igual que en la morbilidad general el segundo caso más representativo fue el de amigdalitis aguda con 14 casos que equivalen al 15%. La tasa de morbilidad infantil fue de 69 casos por cada mil niños de cero a cinco años.

- **Mortalidad general**

La causa principal de muertes en el Cantón es por neumonías y bronconeumonías, ya que presenta 8 casos y equivale al 50% del total de las causas. Para el año 2017 la tasa de mortalidad general fue de 12 personas por cada mil habitantes y la edad promedio en las defunciones registradas fue de 60 años.

- **Mortalidad infantil**

La única causa de mortalidad infantil que se suscitó en Xepatuj Rabaric en el año 2017 fue por asfixia durante el nacimiento y la tasa de mortalidad infantil fue de 1 por cada mil niños.

1.4.3 Agua

En la investigación realizada se determinó que la forma de abastecimiento de agua de las viviendas en el Cantón, el 91% es por medio de tubería de red, el 8% de la población utilizan chorro comunal y únicamente el 1% no cuenta con el servicio de agua.

El 91% de la población tiene acceso a este servicio todos los días las 24 horas y el 9%

restante presenta inconvenientes como: largas distancias para abastecerse de agua, tuberías dañadas o que no cuentan con el mantenimiento adecuado.

El agua que es distribuida a las viviendas proviene del Manantial Xol' Manzan, mismo que se encuentra cercano al centro poblado, según lo indicó el presidente del comité de agua del Cantón, únicamente realizan la extracción de esa fuente, pero no cloran ni de dan tratamiento, la calidad de esta agua es incolora y sin aroma para ser utilizada en tareas domésticas pero cabe mencionar que en algunas viviendas han optado por utilizar filtros de purificación y aprovecharla para el consumo humano.

El servicio de agua potable, que presta la municipalidad de Nahualá es el más antiguo, con un costo anual de Q. 60.00 por vivienda, la tubería está conectado al Manantial Xol' Manzan, sin embargo, no abastecía a toda la población, su mantenimiento era muy irregular y según información proporcionada por los habitantes del lugar, para resolver este problema se creó el Proyecto Parroquia con un costo anual del servicio de Q. 30.00 administrado por la iglesia de la cabecera Municipal. Posteriormente se crea el Proyecto Intervida, con un costo anual del servicio de Q. 30.00, coordinado por una Organización No Gubernamental que posee el mismo nombre. Por lo tanto existen hogares que cuentan con más de un servicio de agua potable.

1.4.4 Drenajes

La red de drenajes del centro poblado tiene 22 años de estar en funcionamiento, por lo tanto, las tuberías se encuentran dañadas a causa de los sismos y por el aumento de residencias conectadas en los últimos años, al año 2017 este servicio es utilizado en 225 viviendas del Cantón que representa el 93% de las viviendas que cuentan con este servicio y el resto carece del mismo.

Se estableció que el Cantón ha tenido un 58% de aumento en la cobertura del servicio de drenajes del año 2002 al 2017, lo que genera beneficios a la población, debido a que las aguas servidas son expulsadas de las viviendas por medio de las tuberías conectadas a los drenajes, lo que disminuye la contaminación en el centro poblado.

La red de drenaje del cantón Xepatuj Rabaric, está conectada a la red de la cabecera municipal de Nahualá misma que no cuentan con planta de tratamiento de aguas residuales, lo que genera contaminación del río Nahualate.

1.4.5 Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público

Conforme al censo realizado se estableció que el cantón Xepatuj Rabaric cuenta con servicio de energía eléctrica y alumbrado público, la cobertura es del 98% de las viviendas y el resto no cuenta con este servicio, al momento de la investigación existían 27 postes de alumbrado público, el 90% están ubicados en la calle principal, mientras que en los callejones carecen de este servicio.

Comparado con el censo realizado por el INE en el año 2002 y el censo elaborado en el trabajo de campo durante octubre de 2017, se estableció que hay un aumento de 116 viviendas que cuentan con este servicio y 7 viviendas no cuentan con energía eléctrica por lo que utilizan candelas de cera para iluminación de las mismas.

El servicio es proporcionado por Distribuidora de Electricidad de Occidente, S.A., DEOCSA desde el año 1999, la cual pertenece a ENERGUATE, esta empresa proporciona 120 voltios que cubren el 95% de hogares y un 5% con 240 voltios.

1.4.6 Letrinas y otros servicios sanitarios

La cobertura bruta oscila en 335 viviendas, de las cuales 242 están ocupadas y 93 desocupadas en las que no se logró obtener información del tipo de servicios sanitarios. Del resultado obtenido del censo realizado en octubre 2017, se determinó que el 93% de las viviendas de Xepatuj Rabaric, utilizan un servicio sanitario adecuado y el 7% utiliza pozos ciegos, esta minoría no utiliza la conexión al sistema de drenaje.

De acuerdo con el censo del año 2002, se tienen datos históricos que existían 220 viviendas, de las cuales solo 2 contaban con excusado lavable, 56 de fosa séptica, y 106 con inodoro conectado a una red de drenaje, conforme a la investigación realizada, se estableció que el número de baños de pozo ciego que no están conectados a una red de

servicio de drenaje ha disminuido a 17 viviendas, lo que significa que la ampliación de la cobertura de drenaje se ha extendido a la mayoría de familias.

1.4.7 Sistemas de recolección y de tratamiento de desechos sólidos

El 31.92% de los habitantes del Cantón utilizan el sistema de recolección de basura que se realiza por medio de un camión recolector que pasa a cada quince días y cobra de Q 1.00 a Q 3.00 por bolsa recibida, la basura es desechada en el basurero municipal ubicado en el caserío Balamabaj, mientras que 56.36% de la población llevan a cabo la selección de basura para reutilizarla como abono en el caso de desechos orgánicos e incineración de los desechos inorgánicos, por último solo el 11.72% restante tira la basura en lugares no autorizados o simplemente se deshace de ella enterrándola.

1.4.8 Cementerios

Para el servicio funerario se tiene en uso el cementerio del municipio de Nahualá, que específicamente se encuentra en el límite del sector Chirij Kalwar del centro poblado con la cabecera Municipal, también se logró confirmar por medio de las autoridades municipales que el uso tiene un costo de Q. 150.00 por nicho y en cuanto al tiempo de permanencia de los restos en el cementerio aún no está definido.

1.4.9 Sistemas de tratamiento de aguas servidas

El cantón Xepatuj Rabaric no cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas, lo que contribuye al deterioro del medio ambiente y es factor determinante en la salud de la población, puesto que estas aguas son vertidas en el río Nahualate, que a su vez desemboca en el océano Pacífico, en Tiquisate Escuintla, información proporcionada por la División Municipal del medio ambiente.

1.5 ENTIDADES DE APOYO

Son instituciones que brindan apoyo a la población del Cantón en las diferentes actividades económicas, sociales y culturas, cuya finalidad es impulsar el desarrollo socioeconómico.

En la tabla uno, se describe cada una de las entidades de apoyo estatal, privadas e internacionales que se encuentran al momento de la investigación

1.5.1 Estatales

Son las entidades que funcionan con recursos públicos, las cuales trabajan para servir a los habitantes de un territorio, en este caso a los habitantes del cantón Xepatuj Rabaric.

1.5.2 Privadas

Son las entidades que funcionan con recursos privados, con el objetivo de generar ganancias para los propietarios.

1.5.3 Internacionales

Grupo o asociación que se extiende más allá de las fronteras de un Estado y que busca el mejoramiento de la vida del ser humano y el entorno en el que viven. Al año de la investigación no se encuentran en operación instituciones internacionales dentro del Cantón.

Tabla 1
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Entidades de apoyo
Año 2017

Entidades de apoyo	Descripción
Estatales	
Policía Nacional Civil -PNC-	La Policía realiza patrullaje una vez por semana, debido a que el Cantón tiene un Comité de Vigilancia que vela por la seguridad de los habitantes. Existe una estación policial en el centro de Nahualá, en el que hay únicamente una radio patrulla y siete agentes que dan servicio a todo el Municipio.
Ministerio Público -MP-	Atiende a los pobladores del Cantón en casos de violencia contra los derechos de la mujer y niñez los días miércoles de cada semana en la municipalidad de Nahualá.
Ministerio de Educación	Los maestros de la Escuela Oficial Rural Mixta cantón Xepatuj Rabaric reciben capacitaciones cada 4 meses por parte de la Dirección Departamental de Educación de Sololá, entidad que le corresponde formular y administrar la política educativa, velar por la calidad y cobertura.
Defensoría de la Mujer Indígena - DMI-	Las mujeres del cantón Xepatuj Rabaric acuden a las oficinas de la Defensoría, en caso de necesitar asesoría en procesos de pensión alimenticia y divorcio, debido a que es la entidad encargada de defender y promover el pleno ejercicio de los derechos de las mujeres indígenas, con el objetivo de contribuir a la erradicación de todas las formas de violencia y discriminación.

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Estatales	
Secretaría de las Obras Sociales de la Esposa del Presidente - SOSEP-	Se imparte el programa Creciendo Seguro, el cual está conformado por un grupo de mujeres que reciben capacitaciones de cocina, repostería y manualidades, con el objetivo de generar ingresos, también se les imparte una educación alimentaria y nutricional.
Privadas	
Asociación de Desarrollo Fe y Amor	Los pobladores del Cantón se han visto beneficiados con la clínica de medicina general y odontológica que tiene la Asociación en el municipio de Nahualá, mejorar la calidad de vida, promover la educación y salud de las familias son los propósitos de la entidad.
Internacionales	En el año 2017, no existe ninguna organización internacional en el Cantón.

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En la investigación de campo se estableció que, las entidades estatales son las que mayor presencia tienen en el Cantón. No hubo apoyo de entidades internacionales en el año 2017, únicamente de la Asociación Fe y Amor, que es una entidad privada que se enfoca a mejorar la salud de la población local.

CAPÍTULO II

REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS DE INVERSIÓN SOCIAL

En este capítulo se describe los requerimientos de inversión social que se determinaron en la investigación realizada en el cantón Xepatuj Rabaric. Se describe un inventario de requerimientos de necesidades sociales, proyectos programados para el centro poblado y la identificación de nuevos proyectos. Es importante indicar que durante el período de la investigación no se determinaron proyectos en ejecución.

2.1 INVENTARIO DE NECESIDADES

Las necesidades sociales son las insuficiencias de servicios básicos que afecta a una población. La existencia de necesidades insatisfechas sirve para proponer proyectos comunitarios rurales y así generar desarrollo en el Cantón.

Para establecer estas necesidades se toma de base las diferentes variables y subvariables insatisfechas dentro del Cantón tales como:

- **Servicios Básicos**

Identificar la carencia, cobertura y calidad de los diferentes servicios, entre ellos: energía eléctrica, abastecimiento de agua potable, alumbrado público, adoquinado de calles, red de alcantarillado, mejoramiento de sistema de drenaje.

- **Educación**

Identificar los diferentes niveles educativos, cantidad de aulas, cantidad de maestros y alumnos, jornadas impartidas, canchas polideportivas, muro perimetral y los servicios básicos con que cuenta la infraestructura de la escuela.

- **Riesgo natural**

Identificar e implementar capacitaciones en casos de emergencias como: deslaves, inundaciones, sismos, incendios, tormentas y sequías. Así mismo determinar la infraestructura adecuada para albergar a las personas afectadas.

- Riesgo antrópico

Implementación de capacitaciones para el aprovechamiento de materiales orgánicos e inorgánicos y la identificación de basureros clandestinos.

- Salud

Identificar y determinar las carencias, cobertura y calidad del servicio que brinda el puesto salud.

2.1.1 Proyectos en ejecución

Durante la investigación realizada en octubre 2017 se determinó que el cantón Xepatuj Rabaric no cuenta con proyectos en ejecución.

2.1.2 Proyectos programados

Con la información proporcionada por la municipalidad de Nahualá se estableció que durante el año 2017, no se tenían proyectos asignados para el cantón Xepatuj Rabaric.

2.1.3 Requerimientos de necesidades sociales

Durante la investigación de campo se detectaron las necesidades del cantón Xepatuj Rabaric, por lo que se describe un inventario de proyectos para satisfacer la demanda de la población:

- Muro perimetral en Escuela Oficial Rural Mixta.
- Implementación del sistema de recolección de basura.
- Construcción de cancha polideportiva en escuela.
- Construcción de biblioteca en espacio cercano a la escuela.
- Ampliación de cobertura educativa a nivel básico en jornada vespertina.
- Construcción de laboratorio de computación dentro de la escuela.
- Mejoramiento de alumbrado público.
- Muro de contención alrededor del tanque de agua municipal.
- Mejoramiento de infraestructura del salón comunal.
- Construcción de un centro de convergencia.

- Puente vehicular que conecte al Cantón con el centro del Municipio.
- Ampliación del sistema de agua potable.
- Mejoramiento de calle.

2.1.4 Priorización de proyectos

Se identificaron las prioridades de nuevos proyectos para el cantón Xepatuj Rabaric, destacándose los siguientes.

Tabla 2
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyectos comunitarios sociales
Año 2017

Proyecto	Justificación	No. de beneficiados
Construcción red de alcantarillado pluvial, cantón Xepatuj Rabaric	La infraestructura del cantón Xepatuj Rabaric no cuenta con una red de colectores de agua pluvial, lo cual provoca que se inunden las calles.	1,354
Mejoramiento sistema de drenaje sanitario, cantón Xepatuj Rabaric	Derivado a la antigüedad y falta de mantenimiento en la red de drenajes es primordial la remodelación y reconstrucción de los mismos.	1,354
Mejoramiento calle sector Chuisuan	Debido a que la calle principal del sector Chuisuan es de terracería, dificulta la movilización de los pobladores y sus diferentes actividades económicas.	1,354

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En la investigación se determinó como prioridad tres proyectos los cuales son: La construcción de una red de alcantarillado pluvial, para recolectar el agua de las lluvias y evitar las inundaciones. El sistema de drenajes debido a la antigüedad de más de 20 años presenta daños por los sismos y la falta de mantenimiento, por lo que se considera necesario el mejoramiento para el beneficio de la comunidad.

Asimismo, se estableció un tramo que no se encuentra adoquinado de 336 metros de longitud por 7 metros de ancho equivalente a 2,352 m² del sector Chuisuan del cantón Xepatuj Rabaric, que conecta con el caserío Quiacasiguan.

CAPÍTULO III

PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (MEJORAMIENTO SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO)

Uno de los servicios principales con que deben contar las comunidades es el sistema de drenajes sanitario, el mismo contribuye al desalojo de desechos líquidos y aguas negras de casas y comercios, reduce el riesgo de contraer enfermedades virales al estar ubicadas en una profundidad adecuada.

Para el perfil del proyecto se detalla el estudio de mercado donde se analiza la oferta y la demanda, el estudio administrativo legal que propone los requisitos para la puesta en marcha del proyecto, el estudio técnico que comprende el funcionamiento y la operatividad de este, así también el estudio financiero que contiene los costos estimados para el desarrollo del estudio, concluye con las fuentes de financiamiento y la referencia de los requisitos del estudio de impacto ambiental previo a iniciar con el proyecto.

3.1 CARACTERIZACIÓN BÁSICA

El proyecto se realiza con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pobladores del cantón Xepatuj Rabaric, por lo que se vuelve relevante caracterizar el lugar donde se ubica el proyecto, las vías de acceso, los servicios básicos con los que cuenta al año 2017, así como reconocer el problema y definir el propósito del proyecto.

3.1.1 Ubicación geográfica del proyecto y vías de acceso

El sistema de drenaje sanitario existente se encuentra instalado en la calle principal del cantón Xepatuj Rabaric y en los callejones (ramales) del centro poblado.

El ingreso al Cantón es por la carretera Interamericana en el km 158 que dirige a la cabecera municipal de Nahualá. También es posible el ingreso desde caserío Quiacasiguan por carretera de terracería que conecta con el departamento de Totonicapán. Cuenta con un acceso alternativo por el cantón Xepatuj Socosic a 0.5 km del centro del municipio, conectado por medio de un puente de concreto de aproximadamente 4 m lineales.

3.1.2 Servicios básicos disponibles

Para la ejecución del proyecto la población del Cantón debe contar con los diferentes servicios básicos que se enlistan a continuación:

- Agua: existen tres tipos de servicio de agua en el Cantón los cuales son conocidos como: Proyecto Municipalidad, Proyecto Parroquia e Intervida.
- Energía eléctrica y alumbrado público: el servicio de energía eléctrica es proporcionado al Cantón por la empresa ENERGUATE.
- Vías de acceso: el Cantón posee 3 vías de acceso adecuadas para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

3.1.3 Contactos locales

Para la ejecución del proyecto los principales contactos son: Antonio Guachiac Tambriz quien ocupa el cargo de Principal del Cantón, el Presidente del Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) Manuel Guarchaj y Manuel Faustino Tambriz Director Municipal de Planificación, que desempeñan un cargo importante para el logro de los objetivos y velan por las necesidades de los pobladores.

3.1.4 Población total del centro poblado

De acuerdo con el censo realizado en la investigación de campo, el Cantón cuenta con 1,354 habitantes y 306 hogares en total distribuidos en 335 viviendas de las cuales 242 se encuentran ocupadas.

3.1.5 Reconocimiento del problema

El cantón Xepatuj Rabaric, cuenta con un sistema de drenajes el cual tiene más de veinte años de funcionamiento, los sismos y el aumento de viviendas que demandan el servicio han contribuido al deterioro de las tuberías existentes al año de la investigación; esta red descarga los desechos en el río Nahualate al no existir una planta de tratamiento.

3.1.6 Propósito del proyecto

Mejorar el sistema de drenaje sanitario existente al año de la investigación para contribuir al beneficio de toda la población, elevar la calidad de vida, evitar colapsos y

contaminación del río que se genera como resultado del deterioro de la tubería y la creciente demanda de este servicio en los hogares.

3.2 ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO

Con el propósito de presentar los aspectos generales para realizar los estudios necesarios, se presenta el perfil del proyecto con la descripción, antecedentes, planteamiento del problema, justificación y objetivos que sustentan la ejecución del proyecto.

3.2.1 Antecedentes del proyecto

La contaminación del río, por no contar con un tratamiento adecuado para las aguas residuales es un problema latente dentro de la comunidad. El sistema de drenajes del centro poblado se encuentra en funcionamiento hace más de veinte años, información obtenida durante la investigación de campo realizada en el año 2017, se determinó que el 93% de hogares ubicados en el Cantón utiliza el servicio sanitario conectado al sistema de drenaje.

Este es un tema que preocupa a los líderes comunitarios quienes indican que la falta de mantenimiento y las conexiones clandestinas ha provocado hundimientos en algunos tramos de la calle principal que perjudica la libre locomoción de la población y de acuerdo con la asesoría técnica de un experto, se confirma que las condiciones internas de los pozos y tuberías se encuentran deteriorados al no tener la capacidad de captación de aguas residuales proveniente de los hogares que se encuentran en la comunidad.

La red de drenaje del cantón se conecta a la tubería principal de la cabecera de Nahualá, que a su vez tiene desfogue de las aguas residuales en el río Nahualate, por la carencia de una planta de tratamiento, que de acuerdo al año de la investigación realizada se encuentra en ejecución por parte de la Municipalidad según información proporcionada por el Director Municipal de Planificación –DMP-.

3.2.2 Descripción del proyecto

El proyecto “Mejoramiento sistema de drenaje sanitario, cantón Xepatuj Rabaric”, contribuirá al beneficio de la población y permitirá un manejo adecuado de las aguas

residuales provenientes de los hogares que al año de la investigación se encuentran dentro del Cantón.

El proyecto propone la mejora de la tubería y reconstruir los pozos de visita, para disminuir los riesgos de colapso en la infraestructura debido a la saturación que existe por el crecimiento de hogares y conexiones de tubería a la red principal. El proyecto se realizará en un período aproximado de 16 semanas (véase gráfica 3).

3.2.3 Población a beneficiar

El área del proyecto a ejecutar es 686 m lineales para la calle principal y 786 m lineales en los ramales, el cual dará cobertura al 100% de la población del cantón Xepatuj Rabaric y futuras viviendas que se construyan durante el período de vida útil del mismo, disminuirá el desecho de aguas residuales y se reducirá el riesgo de contraer enfermedades.

3.2.4 Justificación

La investigación de campo realizada en el cantón Xepatuj Rabaric, reveló la necesidad social de realizar mejoras en el sistema de drenaje sanitario, el cual por la antigüedad de su funcionamiento y el deterioro de las tuberías está a punto de colapsar.

El carecer de un sistema de drenaje sanitario en óptimas condiciones pone en riesgo la salud de la población por las enfermedades que se pueden generar de un mal saneamiento y contribuye a la propagación de focos de contaminación ambiental.

La infraestructura de las vías de acceso al Cantón puede verse afectadas al momento de un hundimiento.

La propuesta del mejoramiento del sistema de drenaje sanitario consiste en el cambio de la tubería, construcción de nuevos pozos de visita y conexión a la planta de tratamiento del municipio de Nahualá la cual se encuentra en ejecución, esta alternativa eleva las condiciones de vida de los pobladores, al mejorar la higiene y el bienestar comunitario, se fortalece la estabilidad social e integridad física y mitiga la vulnerabilidad de la comunidad hacia los eventos antrópicos.

3.2.5 Objetivos

Dentro de los objetivos que se pretenden alcanzar con la puesta en marcha del proyecto se encuentran los siguientes:

3.2.5.1 Objetivo general

Diseñar servicios de saneamiento básico, adecuado para la población del cantón Xepatuj Rabaric al minimizar los impactos del drenaje sanitario en las áreas críticas, mediante el entubado de las aguas negras con una infraestructura funcional.

3.2.5.2 Objetivos específicos

- Reducir el riesgo de colapso de drenajes al proporcionar un diseño que posea todas las características para satisfacer las necesidades de los usuarios.
- Limitar la contaminación ambiental al proporcionar la infraestructura adecuada del sistema de drenaje sanitario, para no arriesgar los recursos naturales.
- Evitar el hundimiento de la calle principal y callejones del Cantón, por tuberías deterioradas que provoquen la interrupción de la circulación vehicular y peatonal para la correcta accesibilidad y movilidad entre las comunidades.

3.3 ESTUDIO DE MERCADO

Consiste en determinar la oferta y la demanda que existe en la población para así conocer el déficit o demanda insatisfecha del servicio de drenajes y de esta manera definir si es factible continuar con el proyecto de mejoramiento de sistema de drenaje sanitario dentro del cantón Xepatuj Rabaric, a través de la recolección y análisis de datos acerca de la población y el entorno.

3.3.1 Evolución histórica de la demanda

Se analiza el comportamiento histórico con el propósito de recopilar la información que pueda servir de base para la proyección de la puesta en marcha del proyecto.

Se presenta la evolución histórica de hogares del cantón Xepatuj Rabaric, los cuales demandan el mejoramiento del sistema de drenaje sanitario, en la siguiente tabla se detalla

en forma conjunta la demanda histórica y proyectada de la población de los años 2013 a 2022:

Tabla 3
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Evolución histórica y proyectada de la demanda poblacional
Años 2013-2022

Año	Población	Hogares
2013	1,146	259
2014	1,195	270
2015	1,246	282
2016	1,299	294
2017	1,354	306
2018	1,409	318
2019	1,466	331
2020	1,525	345
2021	1,587	359
2022	1,651	374

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del 2002 complementado con ficha de actualización del Censo de Población Modelo Incluyente en Salud-MIS-del Centro de Atención Permanente -CAP-

Al año del censo, el total de hogares ascendió a 306 y el total de la población a 1,354 personas, se calculó una tasa de crecimiento poblacional del 4.08%. Con la puesta en marcha del proyecto de remodelación del sistema de drenajes se beneficiará al total de la población con la mejora de este servicio. Se estima que cada hogar está compuesto entre cuatro a cinco personas, información basada en datos proporcionados por el INE en la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida del año 2014.

3.3.2 Análisis de la oferta histórica y futura

Al año 2017 el Cantón cuenta con una red de drenajes de 1,472 m lineales. La red conecta a la tubería del municipio de Nahualá donde no existe una planta de tratamiento, por tal motivo los desechos son arrojados al río Nahualate a la altura del km. 140.

3.3.3 Análisis del servicio

Este apartado detalla la definición del servicio principal que puede utilizarse en el lugar propuesto y enlista los pasos para una correcta campaña de concientización.

3.3.3.1 Definición del servicio principal

Se realizará el mejoramiento del sistema de drenaje sanitario que está en funcionamiento, para que tenga una infraestructura adecuada, la cual estará conectada a la planta de tratamiento del municipio de Nahualá, que a través de un proceso físico de tratamiento de aguas residuales mejorará las características volviéndola reutilizable.

3.3.3.2 Servicios sustitutos

Son aquellos servicios que pueden ser utilizados en lugar del servicio principal, entre ellos podrían enlistarse:

- a) Cloración de aguas residuales
- b) Recolección de composta
- c) Fosa séptica

3.3.3.3 Campaña de concientización

Son las actividades que se llevarán a cabo para involucrar y dar a conocer a la comunidad los beneficios que se lograrán con la puesta en marcha del proyecto. A través del diseño de una campaña para crear conciencia de la población, que provoque una actitud positiva que impulse un comportamiento de apoyo, para el cuidado y mantenimiento del proyecto.

Los medios publicitarios llevarán un mensaje a través de trifolios informativos, perifoneo, anuncios a través de radio Nawal Estéreo, afiches colocados en moto taxis, centros educativos y tiendas, además se realizarán charlas acerca del uso y aprovechamiento del recurso hídrico.

3.4 ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

Es uno de los aspectos que se deben de tomar en cuenta para establecer un orden, definir los distintos niveles o áreas, asignando jerarquías en cuanto a responsabilidad y autoridad.

Para que la propuesta del proyecto se lleva a cabo debe establecerse la organización basada en una planeación estratégica que establezca las bases para un fin común apto para el proyecto, estructura organizacional que permita la adecuada administración de los

recursos y las bases legales para no incurrir en faltas al momento de poner en marcha el proyecto.

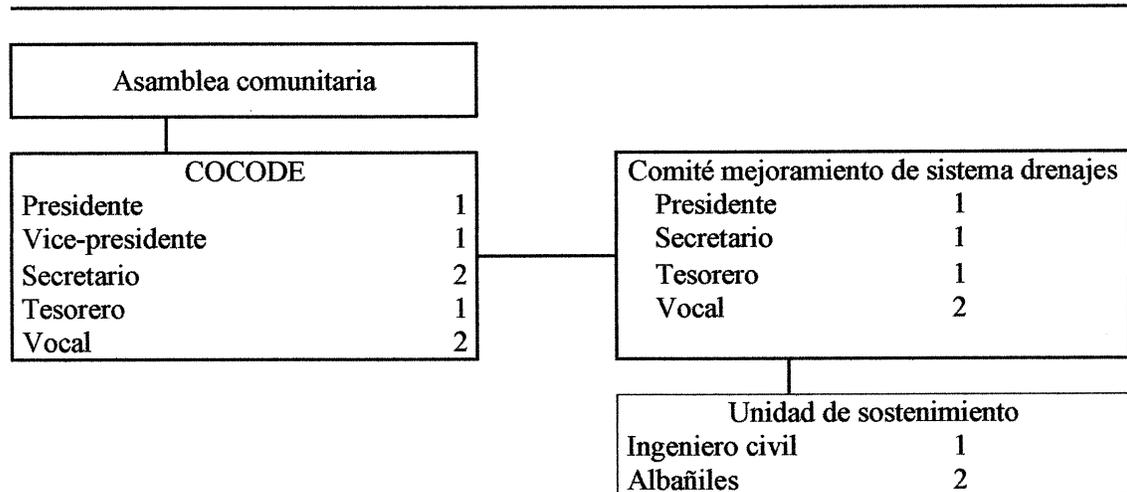
3.4.1 Propuesta de organización

La organización que se propone para el proyecto es un comité de vecinos que vele por el funcionamiento del proyecto, así como el uso adecuado del servicio para que este cumpla su propósito, se debe involucrar a la comunidad para que participen en la elección de los miembros que integraran el comité.

3.4.2 Estructura organizacional

Se presenta en la gráfica siguiente la descripción administrativa sobre la cual se define la organización del comité de vecinos para velar por el cumplimiento del proyecto y el buen manejo de los recursos para este fin.

Gráfica 1
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Estructura orgánica comité de vecinos
Año 2017



Fuente: investigación propia EPS, segundo semestre 2017.

La estructura del comité de vecinos tendrá un tramo de control estrecho para mejor rendición de cuentas. A su cargo tendrá la administración del proyecto, velar por el cumplimiento y posterior la coordinación periódica del mantenimiento. Se incluye la

unidad de sostenimiento para garantizar un funcionamiento adecuado a través del tiempo. Se solicitará a la Municipalidad el apoyo de un ingeniero civil, quien supervisará a dos albañiles en la revisión del sistema de drenaje, para destapar pozos de visita, limpiar y retirar todo desecho que obstaculice el desfogue de las aguas servidas, reparación o mantenimiento de brocales de pozos o cambio de los mismos cuando sea necesario.

3.4.3 Base legal del proyecto

Para no incurrir en incumplimientos legales, es importante considerar las normativas que rigen la ejecución de un proyecto social de desarrollo rural, así también las que orienten directamente en el proceso específico para el proyecto de mejoramiento de una red de drenaje sanitario para evitar sanciones o impedimentos de forma externa e interna.

3.4.3.1 Externas

El fundamento legal para la ejecución del proyecto en materia de derecho de libre asociación, financiamiento de desarrollo económico y social sin fin de lucro, protección de medio ambiente y el ordenamiento civil, se encuentra en la base legal siguiente.

- Constitución Política de la República de Guatemala, Artículos 2, 3, 28, 34, 43, 44, 102, 119, 133, 134, 226, 227, 228.
- Código de Trabajo, Decreto 1441 del Congreso de la República de Guatemala, Artículo 90.
- Código Penal, Decreto 17-73 del Congreso de la República de Guatemala, Artículo 347.
- Código de Salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República de Guatemala, Artículos 1, 68, 69, 70, 72, 74, 97, 103, 124, 130, 133.
- Código Municipal, Decreto 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala, Artículos 18, 19, 68, 75, 95, 142, 144, 147.
- Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, Decreto 52-87 del Congreso de la República de Guatemala, Artículo 8.
- Ley Orgánica del Instituto de Fomento Municipal, Decreto 1132 del Congreso de la República de Guatemala, Artículos 1, 4, 41.

- Ley Orgánica de Presupuesto, Decreto 101-97 del Congreso de la República de Guatemala.
- Ley de Organizaciones No Gubernamentales para el Desarrollo, Decreto 02-2003 del Congreso de la República de Guatemala.
- Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, Acuerdo Gubernativo 236-2006 del Presidente de la República de Guatemala y sus reformas, Artículos 1, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15.
- Política Nacional para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos, Acuerdo Gubernativo 111-2005 del Presidente de la República de Guatemala.

Adicional al fundamento legal anteriormente presentado también se debe cumplir con especificaciones basadas en normas de instituciones nacionales como: Instituto de Fomento Municipal –INFOM-, Comisión Guatemalteca de Normas –COGUANOR-, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-, Dirección General de Obras Públicas y Sistema Nacional de Inversión de Obras Públicas.

Las actividades relativas a la ejecución de las obras financiadas por la Municipalidad, deberán cumplir con lo especificaciones de las instituciones antes mencionadas, el ejecutor podrá sugerir alguna modificación a las mismas de acuerdo a criterios de economía y funcionalidad del sistema constructivo, pero es de observancia obligatoria, que las modificaciones propuestas sean para mejorar a las presentes especificaciones. Las modificaciones propuestas deben de estar refrendadas con la firma responsable de un profesional en la materia y se cuente con la aprobación por escrito del supervisor de la obra.

3.4.3.2 Internas

De forma interna también existen normativas y reglas que deberán cumplirse dentro del comité para que funcione con transparencia y responsabilidad, todos los miembros deberán conocerlas y velar por el cumplimiento.

- ✓ Código Civil
- ✓ Acta de constitución de comité de vecinos
- ✓ Normativas de integración de miembros al cargo

- ✓ Reglamento de organización y funcionamiento
- ✓ Manual de organización
- ✓ Manual de normas y procedimientos

3.5 ESTUDIO TÉCNICO

Estudio que permite conocer y determinar todos los aspectos técnicos y operativos que son inherentes a todo proyecto de inversión social. Es parte esencial del análisis de viabilidad de un proyecto, pues detalla la propuesta, el contexto del problema, las personas implicadas tanto en el beneficio como el desarrollo, el espacio y lugar donde se desarrollará, el tiempo, las etapas e instrumentos con los que se ejecutará el proyecto.

3.5.1 Diseño y planificación

En este apartado se presentan los aspectos técnicos necesarios que servirán de guía y base para el mejoramiento del drenaje sanitario, para la realización de este se requiere de un diseño y una planificación donde se observe el proceso y el tiempo para poder ejecutarlo.

3.5.1.1 Diseño del sistema de drenajes

Se utilizará para el proyecto tuberías del tipo flexible, perfiladas, de pared estructurada, fabricadas con cloruro de polivinilo tipo A1, grado 1 (compuesto 12454-B), como lo especifica la norma ASTM D-1784, cumpliendo con los requisitos establecidos en la norma ASTM F794 para uso de alcantarillados. Esto permitirá coleccionar de mejor manera los desechos que se originen en la comunidad.

3.5.1.2 Justificación del proyecto

Es de vital importancia que la infraestructura en general se encuentre en óptimas condiciones, por lo que es necesario trabajos de mantenimiento o de reparaciones menores en proyectos de infraestructura básica y de obra civil para que las mismas puedan seguir desempeñando su labor. Con este proyecto se busca mejorar el servicio en los sistemas de recolección y transporte de las aguas negras. Los sistemas de drenajes son parte del saneamiento básico con el cual debe contar la comunidad. La construcción de proyectos que contemplen drenaje contribuye a la dignificación de los vecinos, el mejoramiento de

la higiene (física y mental) así como el bienestar individual y comunitario.

3.5.1.3 Alternativa seleccionada

La alternativa seleccionada fue evaluada por los siguientes criterios: por la vida útil, el crecimiento futuro de la población y el beneficio que brindará en los sistemas de salud, infraestructura y saneamiento.

3.5.1.4 Planificación del proyecto

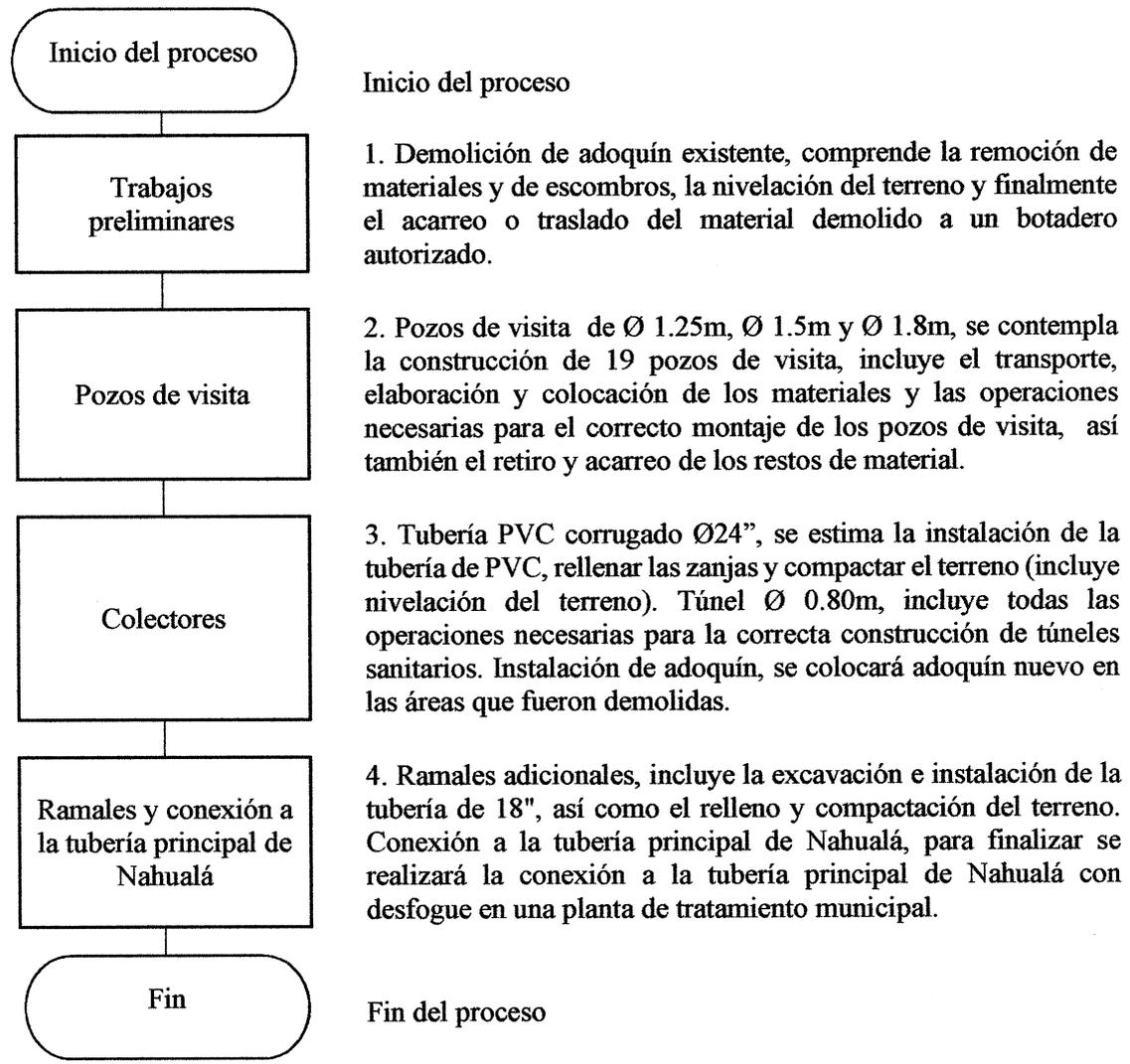
El sistema de drenajes funcionará por medio de acción de la gravedad, el tubo de PVC corrugado de 18" y 24" de diámetro perfilado, en uno de sus extremos tiene una "banda" de perfil unión tipo espiga de PVC perfectamente sellada, que sirve como elemento de ensamble.

Primero debe realizarse el replanteo topográfico y nivelación del área de construcción, así como la localización general, alineamiento y niveles de acuerdo con los planos y de las dimensiones y elevaciones fijadas para el desarrollo de la obra. Seguido de la demolición del adoquín existente, pozos de visita, las excavaciones y rellenos compactados que sean necesarios para la recuperación y reutilización de los materiales.

Posteriormente la construcción de pozos de visita que son formadas por ladrillos o bloques de barro cocido, unidos con mortero, la cimentación de los pozos deberá hacerse previo a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de la tubería, es importante mencionar que todo pozo de visita deberá tener un recubrimiento interior o acabado final que impermeabilice al sellar sus paredes y fondo, para evitar infiltraciones.

Los colectores son una tubería de transporte por gravedad en los que vierten sus aguas los diversos ramales de la red de drenajes, el túnel se deberá localizar con ayuda de equipo de precisión, se colocará un banco de marca en un punto cercano que proporcione la altura correcta de las cotas invertidas de la red sanitaria. Cada una de las etapas se detalla en la gráfica siguiente:

Gráfica 2
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Flujograma de proceso de construcción
Año 2017



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Las actividades que se realizarán durante la ejecución del proyecto ilustradas en la gráfica anterior, considera en los trabajos preliminares la demolición del adoquín existente, los pozos de visita que se realizarán son de diferentes tamaños: 1.25, 1.5 y 1.8 m de diámetro interno.

Los colectores incluyen la colocación de tubería y construcción de un túnel, este apartado incluye la instalación de un nuevo adoquín de tipo cruz. En cuanto a los ramales se utilizará tubería de 18" que serán conectados al drenaje principal del municipio de Nahualá, en los ramales no existe pavimentación o adoquín por lo que únicamente se debe compactar y nivelar la tierra, para luego conectar a la tubería de la calle principal del Cantón.

3.5.1.5 Localización

El proyecto se desarrollará en el cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. El cual cuenta con una topografía irregular con una elevación sobre el nivel del mar de 2,500 m en el punto más bajo y 2,580 m en el más alto, aproximadamente.

En el mapa tres, se presenta la localización del proyecto mejoramiento sistema de drenaje sanitario en el cantón Xepatuj Rabaric.

3.5.2 Especificaciones técnicas

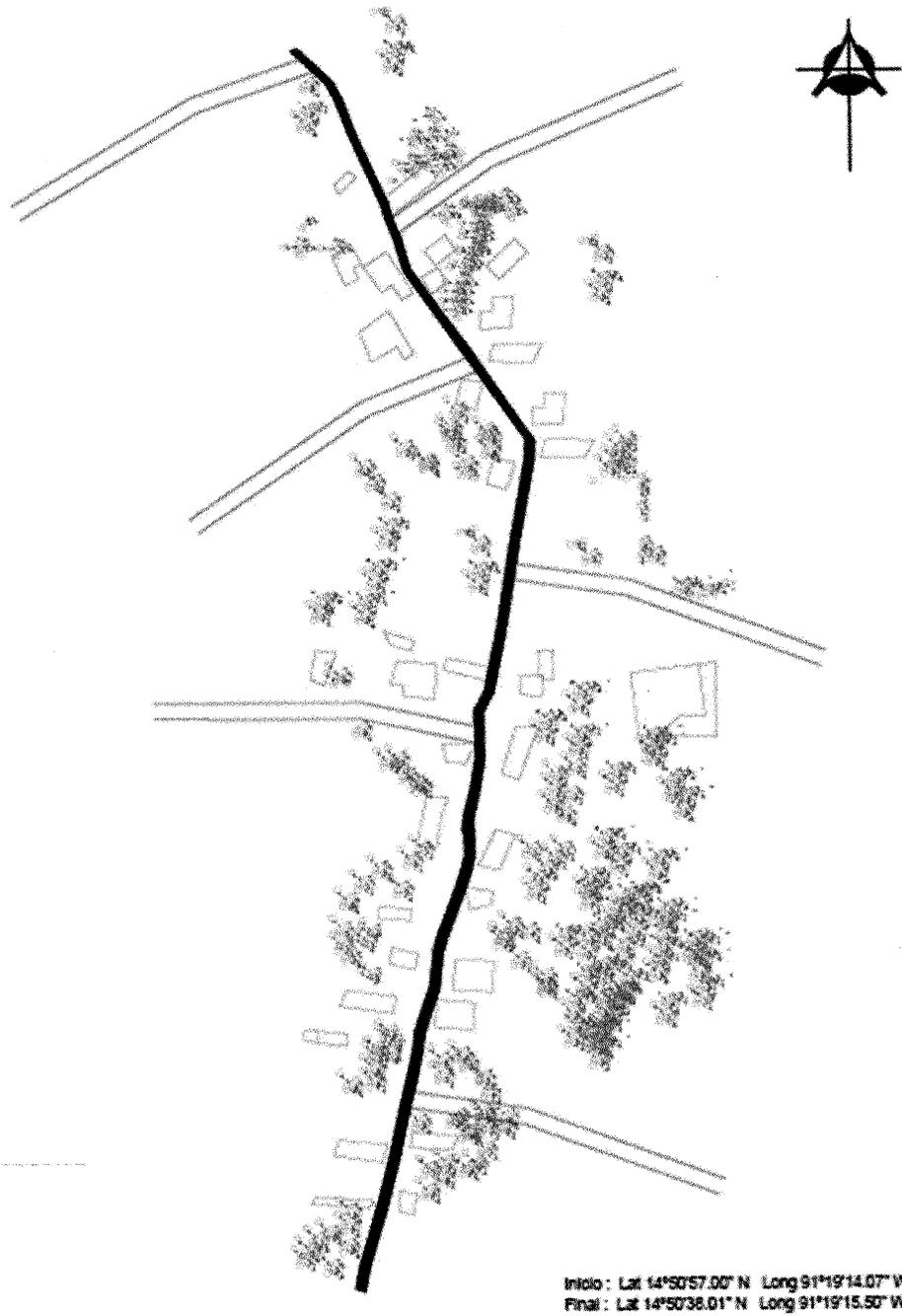
El proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario) en el Cantón Xepatuj Rabaric, consta de un área total a ejecutar de 686 m lineales con una tubería de 24" para la calle principal y 786 metros lineales con con una tubería de 18" en los ramales, el cual atenderá a 1,354 personas las cuales habitan en el Cantón.

Dentro de los procedimientos a ser empleados y aplicados en los trabajos de construcción del mejoramiento del sistema de drenajes se dividen en generales y específicos los cuales se detallan en los apartados siguientes:

3.5.2.1 Generales

Debido a que el presente trabajo corresponde únicamente al perfil del proyecto, al momento de realizar los estudios a profundidad las medidas podrían variar, por lo que se deberá contratar personal profesional con el equipo adecuado, para tomar medidas exactas con el fin de contar con los recursos necesarios al momento de ejecutar el proyecto.

Mapa 3
Cantón Xepatuj, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Localización
Año 2017



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Las especificaciones generales para llevar a cabo la ejecución del proyecto son las siguientes:

Tabla 4
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Especificaciones generales
Año 2017

No.	Descripción del renglón	Unidad	Cantidad
1	<u>Trabajos Preliminares</u>	m²	1,372
1.01	Demolición de adoquín existente	m ²	1,372
2	<u>Pozos de Visita</u>	m	74.88
2.01	Construcción de pozos de visita de Ø 1.5 m de Hprom = 3.36 m	unidad	8
2.02	Construcción de pozos de visita de Ø 1.80 m	unidad	18
2.03	Construcción de pozos de visita Ø 1.25 m de Hprom = 2.50 m	unidad	12
3	<u>Colectores</u>	m	828
3.01	Colocación de tubería PVC corrugado Ø24" Hpromedio= 3.07 m	m	686
3.02	Construcción de túnel Ø 0.80 m	m	142
3.03	Instalación de adoquín	m ²	1,372
4	<u>Ramales y conexión a tubería principal de Nahualá</u>	m	786
4.01	Ramales adicionales	m	786
4.02	Conexión a tubería principal de Nahualá	global	1

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370

- **Trabajos preliminares**

Consiste en la demolición de adoquín existente y retiro de material restante.

- **Pozos de visita**

Consiste en el transporte, suministro o fabricación, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción, las cotas, las dimensiones, tipos, materiales y formas de los pozos de visita están indicados en los planos.

Son estructuras formadas por ladrillos o bloques de barro cocido, unidos con mortero, los cuales servirán para la construcción de los pozos definidos de los planos. Se localizarán según lo indican los planos.

El levantado de los pozos de visita, será de ladrillo tipo tayuyo de dimensiones diámetro interno de 1.50 m con altura promedio de 3.36 m y color uniforme, con la resistencia que se indica en los planos estructurales, resistencia mínima $f'm = 50 \text{ Kg/cm}^2$. En los planos de construcción se encuentran completamente definidas las cotas de cimentación las dimensiones, tipos y formas de las diversas estructuras de mampostería de ladrillo.

- Colectores

Es conducto en el que derraman las aguas de los diversos ramales de una red de drenajes. Se construye bajo tierra, a menudo al medio de las calles importantes, de manera que cada una de las viviendas de esa vía puedan conectarse para la evacuación apropiada de las aguas residuales.

En el proyecto este trabajo consiste en el transporte, suministro o fabricación, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción. También se incluye, todas las operaciones necesarias para la correcta construcción de túneles sanitarios de acuerdo con los planos. Las cotas, las dimensiones, tipos, materiales y formas de los pozos de visita están indicados en los planos.

- Ramales adicionales

Un ramal en una red de drenaje sanitario consiste en una tubería de desagüe que se extiende lateralmente desde una bajante sanitaria que recibe las descargas de dos o más artefactos o ramales y conduce la descarga a los colectores, para el proyecto se utilizará tubería de 18" para 786 metros lineales.

Para la conexión a tubería principal de Nahualá, se construirá una caja de conexión que corresponde a una estructura de concreto, debidamente impermeabilizada que permite la unión de la red de drenaje sanitario del Cantón con la tubería principal del municipio de Nahualá, la estructura obedecerá a las condiciones de diseño

3.5.2.2 Específicas

Las especificaciones técnicas específicas completan y detallan las especificaciones técnicas generales.

Para ejecutar el proyecto se requiere de diversos recursos los cuales se detallan a continuación:

- Materiales

En este apartado se describen los materiales a utilizar para la ejecución del proyecto.

Tabla 5
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Materiales
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
1. Pozos de visita		
Construcción de pozos de visita de Ø 1.5 m de Hprom = 3.36 m		
Ladrillo tayuyo 0.065x0.11x0.23 m	unidad	15,517.00
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	161.00
Cal hidratada (25 kg)	bolsa	27.00
Arena de río	m ³	14.30
Piedrín 1/2"	m ³	7.00
Arena amarilla rústica	m ³	2.00
Tabla de 1" x 12" x 10'	unidad	31.00
Hierro de 3/4" corrugado, legítimo grado 40	varilla	1.00
Alambre de amarre	libra	24.50
Hierro de 1/2" corrugado, legítimo grado 40	varilla	41.00
Hierro de 1/4" liso, legítimo grado 40	varilla	61.00
Clavo 3" calibre 10 BWG	libra	4.00
Construcción de pozos de visita de Ø 1.80 m		
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	696.00
Arena de río	m ³	32.50
Piedrín 1/2"	m ³	49.00
Hierro 3/8" grado 40 principal circunferencial	varilla	316.50
Hierro 3/8" grado 40 refuerzo longitudinal circular	varilla	214.50
Hierro 5/8" grado 40 fondo pozo	varilla	51.00
Alambre de amarre, calibre 16 BWG	libra	45.00
Tacos	unidad	129.00
Madera para formaleta	pie-tabla	2,313.00
Clavo	libra	30.50
Separol solvente 15Kg.	cubeta	1.25
Hierro de 3/4" corrugado, legítimo grado 40	varilla	31.00
Construcción de pozos de visita Ø 1.25 m de Hprom = 2.50 m		
Ladrillo tayuyo 0.065x0.11x0.23 m	unidad	16,850.00
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	202.75
Cal hidratada (25 kg)	bolsa	26.75
Arena de río	m ³	17.00

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Piedrín 1/2"	m ³	10.50
Arena amarilla rústica	m ³	2.00
Tabla de 1" x 12" x 10'	unidad	3.00
Hierro de 3/4" corrugado, legítimo grado 40	varilla	1.50
Alambre de amarre calibre 18	libra	32.00
Hierro de 1/2" corrugado, legítimo grado 40	varilla	43.00
Hierro de 1/4" liso, legítimo grado 40	varilla	61.00
Clavo 3" calibre 10 BWG	libra	3.00
2. Colectores		
Colocación de tubería PVC corrugado Ø24"		
Hpromedio= 3.07 m		
Tubo PVC Rib Loc 600 mm 24" ER con empaque Selecto	unidad	118.00
	m ³	127.00
Construcción de túnel Ø 0.80 m		
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	673.75
Arena de río	m ³	30.50
Piedrín 1/2"	m ³	48.50
Hierro 1/2" grado 40 principal circunferencial	varilla	568.00
Hierro 1/2" grado 40 refuerzo longitudinal circular	varilla	347.00
Alambre de amarre, calibre 16 BWG	libra	274.40
Tacos	unidad	988.00
Madera para formaleta	pie-tabla	2,009.00
Clavo	libra	20.50
Separol solvente 15Kg.	cubeta	2.00
Instalación de adoquín		
Adoquín tipo cruz 210kg/Cm2	unidad	34,300.00
3. Ramales y conexión a tubería principal de Nahualá		
Ramales adicionales		
Tubo PVC Rib Loc 600 mm 18" ER con empaque Selecto	unidad	131.00
	m ³	145.00
Conexión a tubería principal de Nahualá		
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	150.00
Arena de río	metro ³	30.00
Piedrín 1/2"	metro ³	50.00
Hierro 1/2" grado 40 principal circunferencial	varilla	200.00
Hierro 1/2" grado 40 refuerzo longitudinal circular	varilla	200.00
Alambre de amarre, calibre 16 BWG	libra	300.00
Tacos	unidad	100.00
Madera para formaleta	pie-tabla	600.00
Clavo	libra	20.00
Separol solvente 15Kg.	cubierta	2.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370

El detalle anterior permite tener a la vista los materiales necesarios para realizar el proyecto y así determinar los costos de inversión que serán desembolsados durante la ejecución.

- Mano de obra

En este apartado se detalla la mano de obra a destajo que será necesaria emplear durante la realización de cada fase del mejoramiento del sistema de drenaje sanitario, en el cantón Xepatuj Rabaric.

Cada una de las actividades se refleja de igual manera en el flujograma, cronograma y mano de obra del proyecto en la misma secuencia lógica para mayor comprensión.

Tabla 6
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Mano de obra
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
1. Trabajos preliminares		
Demolición de adoquín existente (albañiles 4, ayudante 1)		
Demolición y retiro de adoquín	m ²	1,372.00
Retiro demolición de adoquín a 50 metros de distancia	m ³	137.20
2. Pozos de visita		
Construcción de pozos de visita de Ø 1.5 m de Hprom = 3.36 m (albañiles 4, ayudante 1)		
Excavación manual para terreno duro P = 2.0 - 2.5	m ³	104.00
Fundición de brocal y cimiento 4000 psi	m ³	8.00
Hierro de 1/4" liso, legítimo grado 40	m	20.50
Hierro de 1/2" corrugado, legítimo grado 40	m	30.50
Levantado de ladrillo tayuyo 0.065x0.11x0.23 m, punta	m ²	110.00
Hacer mortero de pega para block o ladrillo	m ³	8.00
Compactación con pisón a mano y colocación material	m ³	18.00
Corte e instalación de escalones de hierro	unidad	6.00
Repello en base de cemento, capa mínima de 2 cm	m ²	108.00
Formaleta	m	16.00
Ayudante de maquinaria	m ³	18.00
Acarreo y retiro de material sobrante	m ³	116.00
Construcción de pozos de visita de Ø 1.80 m (albañiles 4, ayudante 1)		
Excavación terreno semi-duro P=más de 2.0 A=más de 1.4	m ³	188.00

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Nivelación y tallado	m ²	184.00
Armadura y colocado hierro No. 3	m	488.00
Armadura y colocado hierro No. 3	m	330.75
Armadura y colocado hierro No. 5	m	77.50
Producción + acarreo	m ³	61.25
Colocación y vaciado	m ³	61.25
Vibrado	m ³	61.25
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	63.00
Formaleta (preparar, armar, desarmar y limpiar)	m	57.00
Corte e instalación de escalones de hierro	unidad	190.00
Construcción de pozos de visita Ø 1.25 m de Hprom = 2.50 m (albañiles 4, ayudante 1)		
Excavación manual para terreno duro P = 2.0 - 2.5	m ³	120.25
Fundición de brocal y cimienta 4000 psi	m ³	11.25
Hierro de 1/4" liso, legítimo grado 40	m	36.25
Hierro de 1/2" corrugado, legítimo grado 40	m	25.75
Levantado de ladrillo tayuyo 0.065x0.11x0.23 m, punta	m ²	118.80
Hacer mortero de pega para block o ladrillo	m ³	8.40
Compactación con pisón a mano	m ³	20.80
Corte e instalación de escalones de hierro	unidad	9.80
Repello en base de cemento, capa mínima de 2 cm	m ²	118.80
Formaleta	m	23.75
Ayudante de maquinaria	m ³	13.50
Acarreo y retiro de material sobrante	m ³	134.00
3. Colectores		
Colocación de tubería PVC corrugado Ø24" Hpromedio= 3.07 m (albañiles 5, ayudantes 2)		
Trazo de niveles	m	686.00
Colocación de niveles	m	686.00
Conformar fondo de zanja	m ²	1,714.00
Instalación de tubería + emplentillado	m	686.00
Colocación del material de relleno en capas	m ³	5,120.00
Compactación con plato vibratorio	m ³	5,120.00
Ayudante de maquinaria	m ³	467.87
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	83.75
Construcción de túnel Ø 0.80 m (albañiles 3, ayudante 1)		
Excavación terreno semi-duro P=más de 2.0 A=más de 1.4	m ³	122.50
Nivelación y tallado	m ²	471.50
Armadura y colocado hierro No. 4	m	340.50
Armadura y colocado hierro No. 4	m	208.25
Producción + acarreo	m ³	52.75
Colocación y vaciado	m ³	52.75
Vibrado	m ³	52.75
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	16.00
Formaleta (preparar, armar, desarmar y limpiar)	m	143.00
Instalación de adoquín (albañiles 4, ayudante 1)		
Instalación de adoquín tipo cruz 210kg/Cm2	m ²	1,372.00

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
4. Ramales y conexión a tubería principal de Nahualá		
Ramales adicionales (albañiles 6, ayudantes 2)		
Trazo de niveles	m	786.00
Colocación de niveles	m	786.00
Conformar fondo de zanja	m ²	1,965.00
Instalación de tubería + emplantillado	m	786.00
Colocación del material de relleno en capas	m ³	5,109.00
Compactación con plato vibratorio	m ³	5,109.00
Ayudante de maquinaria	m ³	467.87
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	82.00
Conexión a tubería principal de Nahualá (albañiles 3, ayudante 1)		
Excavación terreno semi-duro P=más de 2.0 A=más de 1.4	m ³	50.00
Nivelación y tallado	m ²	50.00
Armadura y colocado hierro No. 4	m	100.00
Armadura y colocado hierro No. 4	m	100.00
Producción + acarreo	m ³	50.00
Colocación y vaciado	m ³	50.00
Vibrado	m ³	50.00
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	50.00
Formaleta (preparar, armar, desarmar y limpiar)	m	50.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

La mano de obra que se detalló en cada una de las actividades del proceso del mejoramiento del sistema de drenaje, tienen una base de cálculo a destajo, al tomar como base la información proporcionada por un experto, de acuerdo a la fase en la que se encuentre el proyecto así será el número de personas y el tiempo necesario.

Se debe tomar en cuenta que hay fases del proyecto que se desarrollarán de forma simultánea, pero con personal diferente debido a que hay actividades que pueden ejecutarse en el mismo momento, esto para poder cumplir con el tiempo establecido y avanzar con la realización del proyecto.

- Otros costos

Es importante contar con un detalle de otros requerimientos que son indispensables para que el proyecto se lleve a cabo, por tal razón se presenta la maquinaria y otros materiales a considerar en la programación de actividades a realizar durante el proceso del proyecto.

Tabla 7
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Otros costos
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Combustible diésel	galón	1,198.00
Camión de volteo	viaje	161.00
Retroexcavadora	hora	509.00
Concretera 1.5 sacos	día	47.50
Vibrador de concreto	día	47.50
Plato vibratorio	día	101.00
Transporte de maquinaria y/o equipo	global	1.00
Transporte materiales	global	19.00
Servicios de topografía	global	1.00
Honorarios ingeniero	mensual	4.00
Sueldo encargado de obra	mensual	4.00
Bonificación incentivo	mensual	4.00
Cuota patronal (encargado de obra)	%	12.67
Prestaciones laborales (encargado de obra)	%	30.55
Energía eléctrica	mensual	4.00
Agua	mensual	4.00
Baño portátil (p/albañiles, proceso de construcción)	mensual	4.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

También es importante destacar que además de la renta de la maquinaria a utilizar serán necesario el traslado y el combustible ya que el arrendamiento de la misma no lo incluye de acuerdo a una cotización realizada a la empresa Equipos Múltiples de Guatemala, S.A.; así también otros costos tales como energía eléctrica y agua potable, asimismo los servicios de topografía para conocer los detalles del área donde se llevara a cabo el proyecto.

Todos los insumos, materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la puesta en marcha del proyecto fueron proporcionados por un Ingeniero Civil al que se solicitó sus servicios de consultoría para determinar la información técnica relacionada.

3.5.3 Desarrollo de planos

Los planos son las representaciones gráficas que los constructores deben seguir para construir exactamente el proyecto futuro, contienen detalle y especificaciones precisos, ayudan a estandarizar medidas para el cálculo de materiales y superficies.

Contienen toda la información necesaria y las pautas que se han de seguir para construir el proyecto, incluye planos sobre las elevaciones que afectan al terreno donde se realizará el mejoramiento del drenaje, las distintas secciones y sus detalles, la ubicación y las instalaciones sanitarias. (Ver anexos 6, 7, 8, 9)

3.5.4 Requerimientos de funcionamiento

Denomina los recursos humanos y físicos que serán necesarios para la sostenibilidad del proyecto con un adecuado mantenimiento.

Tabla 8
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Requerimientos de funcionamiento
Año 2017

Recurso humano	Cantidad
Integrantes pertenecientes al comité	5
Ingeniero civil	1
Albañiles	2
Recursos físicos	
Bomba sumergible	1
Varilla acero de 12mm	1
Pico y pala	1
Cable flexible de alineación de cobre	1
Raspa pareces	1
Indumentaria y equipo de seguridad	1
Linterna, cuerda y escalera de aluminio	1

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Los recursos humanos y físicos son indispensables para realizar el sostenimiento del proyecto. También es importante que el secretario del comité tenga un archivo con el registro de cuando se realice el mantenimiento para mejor control, y solicitar al Ingeniero Civil un breve informe del trabajo realizado.

El Comité tendrá la responsabilidad de programar y coordinar los recursos físicos que se necesitaran para dicha labor, también deben informar a la población previo a iniciar los trabajos de mantenimiento para que estén enterados.

3.6 ESTUDIO FINANCIERO

Parte esencial de la evaluación de un proyecto es el estudio financiero, el cual tiene como objetivo detectar los recursos económicos para llevar a cabo la ejecución del proyecto, y permitirá realizar los diversos análisis con el objetivo de determinar la factibilidad del mismo.

3.6.1 Presupuesto general

Es la evaluación de los recursos financieros en este cuadro se desglosan los ingresos, la pre inversión y los costos de construcción de acuerdo a las necesidades identificadas en el cantón Xepatuj Rabaric.

A continuación se presenta la integración del presupuesto general, se observa las estimaciones financieras de la unidad ejecutora de la obra que en este caso es la municipalidad de Nahualá.

Cuadro 4
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Presupuesto general
Año 2017

Descripción	Total Q.
<u>Ingresos</u>	3,058,416.99
<u>Fuentes internas</u>	3,058,416.99
Aporte de la Municipalidad	3,058,416.99
<u>Egresos</u>	3,058,416.99
<u>Pre inversión</u>	74,250.00
Estudio ambiental	12,000.00
Requerimientos técnicos	62,250.00
<u>Costos de mejoramiento</u>	2,984,166.99
Materiales	1,817,759.67
Mano de obra	682,466.80
Otros costos	483,940.52
<u>Saldo final</u>	0.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto es necesario erogar el monto estimado de

Q. 3,058,416.99, el cual está integrado por los costos de pre inversión que ascienden a la cantidad de Q. 74,250.00 que representan el 2% del total del presupuesto, el 98% restante lo integra los costos de mejoramiento del sistema de drenaje sanitario (materiales, mano de obra, otros costos) por el valor de Q. 2,984,166.99. Los ingresos para la ejecución del proyecto contarán con un aporte municipal de Q. 3,058,416.99, la diferencia entre ingresos y egresos es igual a cero.

3.6.2 Costos licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales

El Código Municipal en su artículo 147 establece que las lotificaciones, parcelamientos, urbanizaciones y cualquier otra forma de desarrollo urbano o rural que pretendan realizar o realicen el Estado o sus entidades o instituciones autónomas y descentralizadas, así como personas individuales o jurídicas, deberán contar con licencia municipal.

En cuanto a las licencias y permisos municipales, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, emite la Licencia Ambiental para Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, que es un documento oficial extendido por la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales –DIGARN-, en donde se certifica el cumplimiento del procedimiento administrativo del instrumento ambiental presentado y el inicio del cumplimiento de los compromisos determinados en la resolución final. Este monto está incluido dentro del estudio ambiental.

Para la realización del proyecto se hace necesario el estudio de impacto ambiental, los resultados de este permitirán identificar y predecir los efectos sobre el medio ambiente que provocará la realización del proyecto, a manera de prevenir los impactos adversos. Dependiendo de la categoría del proyecto y el área a construir así será el costo, para el mejoramiento del sistema de drenaje sanitario en el cantón Xepatuj Rabaric el costo asciende a Q. 12,000.00.

3.6.3 Costos de diseño y planificación

Está integrado por los requerimientos técnicos, materiales, mano de obra y otros costos necesarios para la puesta en marcha del proyecto los cuales se detallan a continuación:

3.6.3.1 Requerimientos técnicos

El propósito de los requerimientos técnicos es asegurar que el proyecto cumple con las expectativas y necesidades de la población.

Para el mejoramiento del sistema de drenajes se detallan los costos de los requerimientos técnicos necesarios:

Cuadro 5
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Presupuesto de requerimientos técnicos
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Estudio técnico de planificación	Unidad	1	18,000.00	18,000.00
Especificaciones técnicas	Unidad	1	25,000.00	25,000.00
Memoria de cálculo	Unidad	1	10,000.00	10,000.00
Planos	Unidad	25	250.00	6,250.00
Presupuesto	Unidad	1	3,000.00	3,000.00
Total requerimientos técnicos				62,250.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Dentro de los requerimientos técnicos necesarios están la elaboración de planos, las memorias de cálculo, el presupuesto del proyecto, estudio de planificación y especificaciones técnicas que forman parte integral del proyecto lo cual asciende a un monto de Q 62,250.00, estos están orientados para analizar la localización donde se llevará a cabo el proyecto y definir las especificaciones óptimas y la viabilidad.

3.6.3.2 Materiales, mano de obra y otros costos

Parte fundamental de un proyecto son los costos de materiales, la mano de obra y los otros costos necesarios para la ejecución del proyecto.

A continuación se presentan a detalle de cada uno de ellos:

- **Materiales:**

Para cada uno de los renglones a construir se necesitan los insumos siguientes:

Cuadro 6
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitarios social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Presupuesto de materiales
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
1.00 Pozos de visita				165,045.74
Pozos de visita de Ø 1.5 m de Hprom = 3.36 m				33,313.84
Ladrillo tayuyo 0.065x0.11x0.23 m	unidad	15,517.00	0.90	13,965.30
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	161.00	73.10	11,769.10
Cal hidratada (25 kg)	bolsa	27.00	33.60	907.20
Arena de río	m ³	14.30	80.00	1,144.00
Piedrín 1/2"	m ³	7.00	180.00	1,260.00
Arena amarilla rústica	m ³	2.00	90.00	180.00
Tabla de 1" x 12" x 10'	unidad	31.00	50.00	1,550.00
Hierro de 3/4" corrugado, legítimo grado 40	varilla	1.00	94.70	94.70
Alambre de amarre	libra	24.50	3.84	94.08
Hierro de 1/2" corrugado, legítimo grado 40	varilla	41.00	42.10	1,726.10
Hierro de 1/4" liso, legítimo grado 40	varilla	61.00	10.00	610.00
Clavo 3" calibre 10 BWG	libra	4.00	3.34	13.36
Pozos de visita de Ø 1.80 m				94,562.54
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	696.00	73.10	50,877.60
Arena de río	m ³	32.50	80.00	2,600.00
Piedrín 1/2"	m ³	49.00	180.00	8,820.00
Hierro 3/8" grado 40 principal circunferencial	varilla	316.50	21.44	6,785.76
Hierro 3/8" grado 40 refuerzo longitudinal circular	varilla	214.50	21.44	4,598.88
Hierro 5/8" grado 40 fondo pozo	varilla	51.00	59.42	3,030.42
Alambre de amarre, calibre 16 BWG	libra	45.00	3.84	172.80
Tacos	unidad	129.00	1.00	129.00
Madera para formaleta	pie-tabla	2,313.00	6.00	13,878.00
Clavo	libra	30.50	3.34	101.87
Separol solvente 15 kg.	cubeta	1.25	506.01	632.51
Hierro de 3/4" corrugado, legítimo grado 40	varilla	31.00	94.70	2,935.70
Pozos de visita Ø 1.25 m de Hprom = 2.50 m				37,169.36
Ladrillo tayuyo 0.065x0.11x0.23 m	unidad	16,850.00	0.90	15,165.00
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	202.75	73.10	14,821.03
Cal hidratada (25 kg)	bolsa	26.75	33.60	898.80
Arena de río	m ³	17.00	80.00	1,360.00
Piedrín 1/2"	m ³	10.50	180.00	1,890.00
Arena amarilla rústica	m ³	2.00	90.00	180.00

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Tabla de 1" x 12" x 10'	unidad	3.00	50.00	150.00
Hierro de 3/4" corrugado, legítimo grado 40	varilla	1.50	94.70	142.05
Alambre de amarre calibre 18	libra	32.00	4.13	132.16
Hierro de 1/2" corrugado, legítimo grado 40	varilla	43.00	42.10	1,810.30
Hierro de 1/4" liso, legítimo grado 40	varilla	61.00	10.00	610.00
Clavo 3" calibre 10 BWG	libra	3.00	3.34	10.02
2.00 Colectores				980,052.61
Tubería PVC corrugado Ø24"				739,481.80
Hpromedio= 3.07 m				
Tubo PVC Rib Loc 600 mm 24" ER con empaque	unidad	118.00	6,207.60	732,496.80
Selecto	m ³	127.00	55.00	6,985.00
Túnel Ø 0.80 m				112,288.81
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	673.75	73.10	49,251.13
Arena de río	m ³	30.50	80.00	2,440.00
Piedrín 1/2"	m ³	48.50	180.00	8,730.00
Hierro 1/2" grado 40 principal circunferencial	varilla	568.00	40.10	22,776.80
Hierro 1/2" grado 40 refuerzo longitudinal circular	varilla	347.00	40.10	13,914.70
Alambre de amarre, calibre 16 BWG	libra	274.40	3.84	1,053.70
Tacos	unidad	988.00	1.00	988.00
Madera para formaleta	pie-tabla	2,009.00	6.00	12,054.00
Clavo	libra	20.50	3.34	68.47
Separol solvente 15 kg.	cubeta	2.00	506.01	1,012.02
Instalación de adoquín				128,282.00
Adoquín tipo cruz 210kg/Cm2	unidad	34,300.00	3.74	128,282.00
3.00 Ramales y conexión a tubería principal de Nahualá				672,661.32
Ramales adicionales, excavación, instalación, relleno y compactación con tubería de 18				628,325.50
Tubo PVC Rib Loc 600 mm 18" ER con empaque	unidad	131.00	4,735.50	620,350.50
Selecto	m ³	145.00	55.00	7,975.00
Conexión a tubería principal de Nahualá				44,335.82
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	150.00	73.10	10,965.00
Arena de río	m ³	30.00	80.00	2,400.00
Piedrín 1/2"	m ³	50.00	180.00	9,000.00
Hierro 1/2" grado 40 principal circunferencial	varilla	200.00	40.10	8,020.00

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Hierro 1/2" grado 40 refuerzo longitudinal circular	varilla	200.00	40.10	8,020.00
Alambre de amarre, calibre 16 BWG	libra	300.00	3.84	1,152.00
Tacos	unidad	100.00	1.00	100.00
Madera para formaleta	pie-tabla	600.00	6.00	3,600.00
Clavo	libra	20.00	3.34	66.80
Separol solvente 15 kg.	cubeta	2.00	506.01	1,012.02
Costo total de materiales				1,817,759.67

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, Colegiado 11370

Los materiales representan el 61% de los costos de construcción necesarios, para la puesta en marcha del proyecto, los cuales están divididos por renglones de trabajos (pozos de visita, colectores, ramales y conexión a tubería principal de Nahualá), que representan las fases de ejecución, los datos técnicos fueron proporcionados por un experto y el costo de los materiales se cotizaron con las distintas distribuidoras de materiales que se encuentran en el territorio nacional, el monto total de los materiales asciende Q. 1,817,759.67.

- Mano de obra

La mano de obra es un elemento indispensable para la realización de cada una de las distintas fases del proyecto, en esta se refleja el pago que se realizará al personal que está involucrado de forma directa en la ejecución del proyecto y se detalla a continuación:

Cuadro 7
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Presupuesto de mano de obra
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
1.00 Trabajos preliminares				22,432.20
Demolición de adoquín existente (albañiles 4, ayudante 1)				22,432.20
Demolición y retiro de adoquín	m ²	1,372.00	10.35	14,200.20

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Retiro demolición de adoquín a 50 metros de distancia	m ³	137.20	60.00	8,232.00
2.00 Pozos de Visita				161,290.69
Construcción de pozos de visita de Ø 1.5 m de Hprom = 3.36 m (albañiles 4, ayudante 1)				26,032.46
Excavación manual para terreno duro P = 2.0 - 2.5	m ³	104.00	69.05	7,181.20
Fundición de brocal y cimientó 4000 psi	m ³	8.00	258.54	2,068.32
Hierro de 1/4" liso, legítimo grado 40	m	20.50	1.22	25.01
Hierro de 1/2" corrugado, legítimo grado 40	m	30.50	2.65	80.83
Levantado de ladrillo tayuyo 0.065x0.11x0.23 m, punta	m ²	110.00	63.23	6,955.30
Hacer mortero de pega para block o ladrillo	m ³	8.00	137.32	1,098.56
Compactación con pisón a mano y colocación material	m ³	18.00	36.84	663.12
Corte e instalación de escalones de hierro	unidad	6.00	15.00	90.00
Repello en base de cemento, capa mínima de 2 cm	m ²	108.00	22.40	2,419.20
Formaleta	m	16.00	22.35	357.60
Ayudante de maquinaria	m ³	18.00	15.78	283.96
Acarreo y retiro de material sobrante	m ³	116.00	41.46	4,809.36
Construcción de pozos de visita de Ø 1.80 m (albañiles 4, ayudante 1)				107,242.51
Excavación terreno semi-duro P=más de 2.0 A=más de 1.4	m ³	188.00	93.89	17,651.32
Nivelación y tallado	m ²	184.00	8.31	1,529.04
Armadura y colocado hierro No. 3	m	488.00	2.19	1,068.72
Armadura y colocado hierro No. 3	m	330.75	2.19	724.34
Armadura y colocado hierro No. 5	m	77.50	4.79	371.23
Producción + acarreo	m ³	61.25	225.33	13,801.46
Colocación y vaciado	m ³	61.25	167.61	10,266.11
Vibrado	m ³	61.25	28.86	1,767.68
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	63.00	51.68	3,255.84
Formaleta (preparar, armar, desarmar y limpiar)	m	57.00	946.61	53,956.77
Corte e instalación de escalones de hierro	unidad	190.00	15.00	2,850.00
Construcción de pozos de visita Ø 1.25 m de Hprom = 2.50 m (albañiles 4, ayudante 1)				28,015.73
Excavación manual para terreno duro P = 2.0 - 2.5	m ³	120.25	59.52	7,157.28
Fundición de brocal y cimientó 4000 psi	m ³	11.25	260.21	2,927.36
Hierro de 1/4" liso, legítimo grado 40	m	36.25	1.05	38.06
Hierro de 1/2" corrugado, legítimo grado 40	m	25.75	2.30	59.23
Levantado de ladrillo tayuyo 0.065x0.11x0.23 m, punta	m ²	118.80	58.57	6,958.12
Hacer mortero de pega para block o ladrillo	m ³	8.40	119.27	1,001.87
Compactación con pisón a mano	m ³	20.80	36.84	766.27
Corte e instalación de escalones de hierro	unidad	9.80	15.00	147.00
Repello en base de cemento, capa mínima de 2 cm	m ²	118.80	22.40	2,661.12
Formaleta	m	23.75	22.35	530.81
Ayudante de maquinaria	m ³	13.50	15.78	212.97
Acarreo y retiro de material sobrante	m ³	134.00	41.46	5,555.64

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
3.00 Colectores				279,654.69
Colocación de tubería PVC corrugado Ø24"				164,528.25
Hpromedio= 3.07 m (albañiles 5, ayudantes 2)				
Trazo de niveles	m	686.00	5.00	3,430.00
Colocación de niveles	m	686.00	15.00	10,290.00
Conformar fondo de zanja	m ²	1,714.00	12.00	20,568.00
Instalación de tubería + emplantillado	m	686.00	25.00	17,150.00
Colocación del material de relleno en capas	m ³	5,120.00	10.00	51,200.00
Compactación con plato vibratorio	m ³	5,120.00	10.00	51,200.00
Ayudante de maquinaria	m ³	467.87	15.78	7,382.96
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	83.75	39.49	3,307.29
Túnel Ø 0.80 m (albañiles 3, ayudante 1)				87,686.44
Excavación terreno semi-duro P=más de 2.0 A=más de 1.4	m ³	122.50	140.84	17,252.90
Nivelación y tallado	m ²	471.50	8.31	3,918.17
Armadura y colocado hierro No. 4	m	340.50	2.30	783.15
Armadura y colocado hierro No. 4	m	208.25	2.30	478.98
Producción + acarreo	m ³	52.75	225.33	11,886.16
Colocación y vaciado	m ³	52.75	167.61	8,841.43
Vibrado	m ³	52.75	28.86	1,522.37
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	16.00	51.68	826.88
Formaleta (preparar, armar, desarmar y limpiar)	m	143.00	294.94	42,176.42
Instalación de adoquín (albañiles 4, ayudante 1)				27,440.00
Instalación de adoquín	m ²	1,372.00	20.00	27,440.00
4.00 Ramales y conexión a tubería principal de Nahualá				219,089.22
Ramales adicionales (albañiles 6, ayudantes 2)				172,750.72
Trazo de niveles	m	786.00	5.00	3,930.00
Colocación de niveles	m	786.00	15.00	11,790.00
Conformar fondo de zanja	m ²	1,965.00	12.00	23,580.00
Instalación de tubería + emplantillado	m	786.00	25.00	19,650.00
Colocación del material de relleno en capas	m ³	5,109.00	10.00	51,090.00
Compactación con plato vibratorio	m ³	5,109.00	10.00	51,090.00
Ayudante de maquinaria	m ³	467.87	15.78	7,382.96
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	82.00	51.68	4,237.76
Conexión a tubería principal de Nahualá (albañiles 3, ayudante 1)				46,338.50
Excavación terreno semi-duro de 2.0 A=más de 1.4	m ³	50.00	140.84	7,042.00
Nivelación y tallado	m ²	50.00	8.31	415.50
Armadura y colocado hierro No. 4	m	100.00	2.30	230.00
Armadura y colocado hierro No. 4	m	100.00	2.30	230.00
Producción + acarreo	m ³	50.00	225.33	11,266.50
Colocación y vaciado	m ³	50.00	167.61	8,380.50
Vibrado	m ³	50.00	28.86	1,443.00
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	50.00	51.68	2,584.00

Continúa en página anterior...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Formaleta (preparar, armar, desarmar y limpiar)	m	50.00	294.94	14,747.00
Costo total mano de obra				682,466.80

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, Colegiado 11370

La mano de obra necesaria para la ejecución del proyecto de mejoramiento de sistema de drenaje sanitario cantón Xepatuj Rabaric, suma el monto de Q. 682,466.80, que representa el 23% de los costos de construcción, los cuales tienen una base de cálculo a destajo es decir que la remuneración a los trabajadores se calcula sobre las unidades de trabajo efectuadas y no sobre el tiempo que emplean para su realización, esta información fue proporcionada por un Ingeniero Civil.

- Otros costos

Dentro de los otros costos necesarios para la ejecución del proyecto de mejoramiento sistema de drenaje sanitario se incluyen los gastos que se incurrirán de manera indirecta al realizar la obra y son los siguientes:

Cuadro 8
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Presupuesto de otros costos
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Combustible diésel	galones	1,198.00	20.49	24,547.02
Camión de volteo	viaje	161.00	471.00	75,831.00
Retroexcavadora	horas	509.00	306.93	156,227.37
Concretera 1.5 sacos	días	47.50	300.00	14,250.00
Vibrador de concreto	días	47.50	218.18	10,363.55
Plato vibratorio	días	101.00	218.18	22,036.18
Transporte de maquinaria y/o equipo	global	1.00	6,120.00	6,120.00
Transporte materiales	global	19.00	4,291.00	81,529.00
Servicios de topografía	global	1.00	33,450.00	33,450.00
Honorarios ingeniero	mensual	4.00	9,500.00	38,000.00
Sueldo encargado de obra	mensual	4.00	3,000.00	12,000.00
Bonificación incentivo	mensual	4.00	250.00	1,000.00

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Cuota patronal (encargado de obra)	%	12.67	12,000.00	1,520.40
Prestaciones laborales (encargado de obra)	%	30.55	12,000.00	3,666.00
Energía eléctrica	mensual	4.00	75.00	300.00
Agua	mensual	4.00	15.00	60.00
Baño portátil (p/albañiles, proceso de const.)	mensual	4.00	760.00	3,040.00
Total otros costos				483,940.52

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370

En el cuadro anterior se presentan, otros costos requeridos en el transcurso de la ejecución del proyecto integrado por: el servicios de topografía, maquinaria y el transporte de materiales, este monto asciende a Q. 483,940.52 que representa el 16% del total de los costos de construcción, se incluye el sueldo del supervisor de obra, agua y energía eléctrica y otros que serán necesarios durante el tiempo de llevar a cabo el proyecto.

3.6.4 Cronograma de ejecución

Es sustancial un plan de ejecución durante la elaboración de este proyecto, ya que permite conocer cada actividad y el tiempo estimado en semanas desde el inicio de la realización del proyecto hasta el fin del mismo.

Se estima que el proyecto se realice en aproximadamente en 16 semanas, el cual se iniciará desde los trabajos preliminares que incluyen la demolición del adoquín existente hasta la conexión a la tubería principal de Nahualá.

A continuación se detallan las actividades por mes de acuerdo a la fase de ejecución, desde el inicio hasta el final del proceso de construcción.

Gráfica 3
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Cronograma de ejecución
Año 2017

Actividad	Pasos	Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Trabajos preliminares	1.1 Demolición de adoquín existente																
2. Pozos de visita	2.1 Construcción de pozos de visita de Ø 1.5 m																
	2.2 Construcción de pozos de visita de Ø 1.80 m																
	2.3 Construcción de pozos de visita Ø 1.25 m																
3. Colectores	3.2 Colocación de tubería PVC corrugado Ø24"																
	3.3 Construcción de túnel Ø 0.80 m																
	3.4 Instalación de adoquín tipo cruz																
4. Ramales y conexión a tubería principal de Nahualá	4.1 Ramales adicionales (colocación de tubería de 18")																
	4.2 Conexión a tubería principal de Nahualá																

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Cabe destacar que las actividades mencionadas con anterioridad llevan consigo sub-actividades entre las cuales se incluyen la excavación, retiro y acarreo, zanjeo y compactación.

Habrán algunas actividades que se realizarán de forma simultánea, puede haber variaciones en los tiempos por factores ajenos a la mano de obra como por ejemplo el cambio climático que imposibilite trabajar bajo la lluvia.

3.6.5 Monto global de la inversión

En este apartado se detalla la información sobre los gastos para la inversión, se consideraron precios unitarios de mano de obra, materiales y otros costos.

Cuadro 9
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Monto global de la inversión
Año 2017

Descripción	Parcial Q.	Total Q.
<u>Pre inversión</u>		74,250.00
Estudio ambiental	12,000.00	
Requerimientos técnicos	62,250.00	
<u>Costos de construcción</u>		2,984,166.99
Costo materiales	1,817,759.67	
Costo mano de obra	682,466.80	
Otros costos	483,940.52	
<u>Monto global de la inversión</u>		3,058,416.99

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

El monto global de la inversión asciende a Q.3,058,416.99, integrado por los costos de pre inversión ascienden a Q. 74,250.00 que son necesarios para evaluar la conveniencia de llevar a cabo el proyecto e incluyen el estudio de impacto ambiental y los requerimientos técnico y representan el 2% del monto global; los costos de construcción integrado por los materiales, mano de obra y otros costos que suman Q. 2,984,166.99 y representa el 98% del monto global de la inversión del proyecto de mejoramiento.

3.6.6 Estado de costo de construcción del proyecto

El estado de costo de construcción especifica los egresos necesarios para cubrir gastos que generará la ejecución del proyecto los cuales se presentan a continuación.

Cuadro 10
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Estado de costo de construcción
Año 2017

Descripción	Total Q.
Materiales	1,817,759.67
Mano de obra	682,466.80
Otros costos	483,940.52
Total costo de construcción	2,984,166.99

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370

El estado de costo de construcción asciende a Q 2,984,166.99, y se integra por los tres elementos del costo, el valor más significativo son materiales que representa el 61% del costo de construcción, la mano de obra que es a destajo con el cual se establece el costo a pagar por unidad de medida ya sea m², m³ y otros representa el 23%, los otros costos representan el 16% del costo de construcción e incluye el servicio de topografía, arrendamiento de maquinaria, camiones de volteo, sueldo de supervisor de obra, entre otros costos que son necesarios durante la ejecución del proyecto.

3.6.7 Fuentes de financiamiento

Se refiere a conjunto de capital interno y externo utilizado para la inversión, así como la unidad encargada de ejecutarlo. Los recursos monetarios que serán necesarios para llevar a cabo el proyecto de mejoramiento sistema de drenaje sanitario en el cantón Xepatuj Rabaric, asciende a Q. 3,058,416.99, el aporte para financiarlo provendrá de fuentes internas de la municipalidad de Nahualá.

3.6.8 Unidad ejecutora propuesta

Por tratarse de un proyecto municipal, la ejecución estará a cargo de la municipalidad de Nahualá, con el apoyo del COCODE y el Comité de vecinos.

3.7 ESTUDIO AMBIENTAL

El estudio ambiental tiene como objetivo determinar y evaluar las implicaciones ambientales, positivas y negativas, así como la magnitud de los impactos negativos que pudieran producirse durante el desarrollo del proyecto.

A continuación, se presenta una descripción sobre la política, gestión e impacto ambiental y social que se debe considerar al poner en marcha el proyecto, cabe mencionar que los datos indicados en este estudio son referencias que tienen como objetivo principal orientar al lector de los pasos a seguir al ejecutar el proyecto en el tema ambiental.

Inicialmente se debe contratar a un experto en gestión ambiental, para presentar los trámites ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, y sus requerimientos mínimos. El costo del estudio ambiental para el proyecto de mejoramiento del sistema de drenaje sanitario oscila en Q. 12,000.00.

3.7.1 Política ambiental

Los aspectos legales referentes a la ejecución de proyectos de esta índole serán definidos con el propósito de conocer las implicaciones jurídicas, normativas y los procedimientos ambientales correspondientes, es por ello que se hace necesario que previo a ejecutar el proyecto se considere la política ambiental, principios y marcos de aplicación, para promover el desarrollo sostenible y protección del medio ambiente.

A continuación, se describe de manera resumida la legislación nacional vigente aplicable a un proyecto social en el tema ambiental.

- Constitución Política de la República de Guatemala, año 1985, Artículos 2, 43, 97.
- Código Penal, Decreto No. 17-73, Artículos 347 “A y B”
- Código de Salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República, Artículos 1,68,69,70,72,74,97,103,124,130,133.
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto No. 68-86 del Congreso de la República y sus Reformas, Artículos 1, 7, 8.

- Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, Acuerdo Gubernativo No. 236-2006 y sus reformas, Artículos 1, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14,15
- Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 137-2016
- Política Nacional para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos Acuerdo Gubernativo 111-2005

3.7.2 Gestión ambiental

La gestión ambiental es el manejo y administración de todas las actividades humanas que influyen sobre el medio ambiente, tiene por objeto el ordenamiento racional del medio ambiente.

Durante la implementación del proyecto, se debe contratar a un experto en gestión ambiental certificado por el MARN, que realice los trámites y las evaluaciones necesarias para identificar el impacto ambiental y social que tendrá el proyecto en la comunidad. Ante el MARN se debe presentar el formulario DGGGA-GA-R-001 de evaluación ambiental inicial tipo C, para actividades de bajo impacto donde se agregan los requisitos mínimos con base al Acuerdo Gubernativo 137-2016, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. (Ver anexo 5)

3.7.3 Impacto ambiental

El impacto ambiental se traduce en las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos del medio ambiente en cada actividad. Conocer dicha interacción e impacto requiere de un estudio completo el cual tiene un costo elevado que se incluye en el estudio financiero, estudio que permite la identificación de los métodos que ayudan a determinar el alcance de los impactos potenciales, su dimensión espacial y su período de recurrencia.

Se deben evaluar las actividades del proceso que se llevarán a cabo en el mejoramiento del sistema de drenaje sanitario, los cuales son: los trabajos preliminares, los pozos de visita y los colectores, y las actividades relacionadas como acopio de materiales, elaboración y

colocación de concreto, almacenaje de tuberías, otros materiales. Cada actividad tendrá la relación a los factores asociados que pueden tener un impacto: en el aire, suelo, desechos sólidos, servicios públicos.

Para conocer el impacto ambiental que tendrá cada actividad en los factores mencionados se deben seguir los siguientes pasos:

- Análisis de las características del proyecto a través de visita técnica, para verificar los componentes del medio.
- Revisión de las características físicas, biológicas y socioeconómicas del área de influencia.
- Investigación ambiental documental, a nivel de campo y revisión de la operación del proyecto.
- Análisis de información, revisión bibliográfica del área.
- Descripción y tipificación de las actividades que potencialmente pueden generar el mayor impacto relativo ambiental y naturaleza del mismo.
- Identificación de los potenciales impactos ambientales que genera la actividad productiva, con respecto a su entorno ambiental.
- Importancia relativa de los impactos potenciales que generará la actividad productiva y operativa, con respecto a su entorno ambiental.
- Elaboración de la matriz de identificación de impactos potenciales.

3.8 IMPACTO SOCIAL

Por la naturaleza del proyecto los criterios que se utilizan para su evaluación son de carácter social. La evaluación de impacto comprende los procesos de análisis, seguimiento y gestión de las consecuencias sociales voluntarias e involuntarias, tanto positivas como negativas, de las intervenciones planeadas (políticas, programas, planes, proyectos), así como cualquier proceso de cambio social invocado por dichas intervenciones.

Su objetivo primario es producir un entorno biofísico y humano más sostenible y equitativo (Asociación Internacional de Evaluación de Impacto Social [IAIA], 2018).

Los efectos del impacto social se prevén serán positivos por la naturaleza del proyecto, los criterios que se utilizan para su evaluación son de carácter social. Los beneficios que percibirán los 1,354 habitantes del Cantón será la mejora de sus condiciones de vida, el ahorro en gastos médicos y medicinas al disminuir el riesgo de enfermedades.

A continuación se presentan acciones necesarias para un impacto social positivo relacionadas al momento de la ejecución del proyecto propuesto:

- Caracterización del riesgo social
- Se incorpora información de carácter social
- Se define el alcance geográfico
- Objetivos de desarrollo para la comunidad
- Comunicación con los líderes del Cantón
- Presentación de la propuesta de valor para la población

Por la naturaleza del proyecto los criterios que se utilizan para su evaluación son de carácter social. Los beneficios que perciban los vecinos como consecuencia de la mejora de sus condiciones de vida, entre los que se considerarán el ahorro en gastos médicos y medicinas como consecuencia de la disminución de enfermedades, así como reducir sus ingresos por el riesgo de faltar a sus labores de trabajo.

De acuerdo con la información proporcionada por el Ingeniero Civil sugiere que otro indicador que podrá tomarse es el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del Municipio, como complemento del impacto que el proyecto produce. Dado que la longevidad de la persona es un elemento que determina el valor que asume este indicador y considera que la misma de alguna manera tiene correlación con las condiciones en que vive la población, se puede esperar que el IDH de Xepatuj Rabaric, del municipio de Nahualá mejore con el proyecto formulado.

CONCLUSIONES

Conforme a la investigación de campo realizada en el mes de octubre del año 2017, en el cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá, para el tema “PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (MEJORAMIENTO SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO)” se presentan las conclusiones siguientes:

1. En el Centro poblado existe la Escuela Oficial Rural Mixta Cantón Xepatuj Rabaric, en este centro educativo imparten únicamente los niveles de preprimaria y primaria, los niños al finalizar la primaria se encuentran con la dificultad de continuar con sus estudios por la carencia de un establecimiento para optar a un nivel básico o medio, se ven en la necesidad de buscar establecimientos en comunidades vecinas, lo que representa gastos adicionales para el núcleo familiar en consecuencia abandonan sus estudios.
2. El Cantón Xepatuj Rabaric no cuenta con un puesto de salud, el más cercano se encuentra en el cantón vecino Xepatuj Socosic y el Centro de Atención Permanente – CAP- ubicado en la cabecera municipal, sin embargo, muchos de los pobladores optan por no asistir a estos dos centros de salud debido a que carecen de medicina y la atención no es la adecuada, por lo que los pobladores, prefieren buscar clínicas privadas o simplemente optan por automedicarse.
3. Con base a datos obtenidos en la investigación de campo realizada y en la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN-, no se encuentran proyectos programados que beneficien al Cantón, lo cual no permite un desarrollo sostenible para la población.
4. El estado de la infraestructura del sistema de drenaje sanitario está en peligro de colapsar, debido a la antigüedad de su funcionamiento, el carecer de un sistema de drenajes en óptimas condiciones pone en riesgo la salud de la población por las enfermedades que se pueden generar de un mal saneamiento, así también las vías de

acceso puede verse afectadas al momento de un hundimiento por el colapso de las tuberías y la contaminación por el desfogue de las aguas en el río que pone en riesgo los recursos naturales.

RECOMENDACIONES

Conforme a las conclusiones descritas anteriormente, se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Que el Consejo de Padres de Familia y la Junta Escolar de la Escuela Oficial Rural Mixta cantón Xepatuj Rabaric, solicite al Ministerio de Educación –MINEDUC-, aperturar la jornada vespertina en el centro educativo existente, horario en el cual se imparta el nivel básico y medio, con esta nueva jornada se podrá ofrecer a la población estudiantil mayor oportunidad de continuar su desarrollo académico dentro del mismo cantón y sin necesidad de incurrir en gastos adicionales.
2. Que el Concejo Municipal solicite al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS- proveer de medicamentos e insumos necesarios a los centros de atención, tanto al puesto de salud ubicado en Xepatuj Socosic y al CAP en Nahualá Centro, así mismo capacite al personal de cada uno de los centros de atención para que brinden un servicio adecuado a los pobladores.
3. Que el COCODE presente las necesidades de la población para su desarrollo con el respaldo de la DMP y realicen las gestiones necesarias para que SEGEPLAN las tome en cuenta en la programación de proyectos.
4. Que los líderes comunitarios gestionen la pronta realización del proyecto de mejoramiento del sistema de drenaje sanitario como una alternativa para elevar las condiciones de vida de los pobladores, al mejorar la higiene y el bienestar comunitario, mediante el entubado de las aguas negras con una infraestructura funcional y en óptimas condiciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J. (2011). *Método para la investigación del diagnóstico socioeconómico*. Guatemala: Eddie Morales.
- Asociación Internacional de Impacto Social (AIIA) (2018). *Impacto social*. Recuperado de <http://www.iaia.org/>
- Instituto Nacional de Estadística -INE- Glosario de conceptos.
- Instituto Nacional de Estadística. (2011). *Mapas de pobreza rural en Guatemala*. Guatemala.
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. (2013). Estudio Semi detallado de los Suelos del Departamento de Sololá, Guatemala. Recuperado de <http://web.maga.gob.gt/wp-content/uploads/pdf/suelos/solola1.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2016). *Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental*. Guatemala.
- Piloña, G. (2004). *Guía práctica sobre métodos y técnicas de investigación*, Guatemala: Litografía CIMGRA.
- Poncio, J. (2002) Diagnóstico del Municipio de Nahualá, Sololá. Municipalidad de Nahualá, Sololá; y Asociación Comunitaria de Desarrollo Integral Nahualá –CODEIN-
- Recinos, A. (1980). *Memorial de Sololá anales de los Cakchiqueles*. Guatemala: Editorial Piedra Santa.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. (2010). *Plan de Desarrollo Nahualá Sololá*. Guatemala.

ANEXOS

Anexo 1
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Fotografía de sistema de drenaje sanitario 1
Año 2017



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Anexo 3
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Fotografía de sistema de drenaje sanitario 3
Año 2017



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Anexo 4
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Fotografía de sistema de drenaje sanitario 4
Año 2017



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Anexo 5
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Formulario del MARN DGGA-GA-R-001
Año 2017



DIRECCION DE GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
 VENTANILLA AMBIENTAL - DELEGACION DEPARTAMENTAL

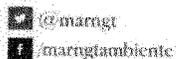
DGGA-GA-R-001

EVALUACION AMBIENTAL INICIAL
ACTIVIDADES DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL

(ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN,
 CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL)

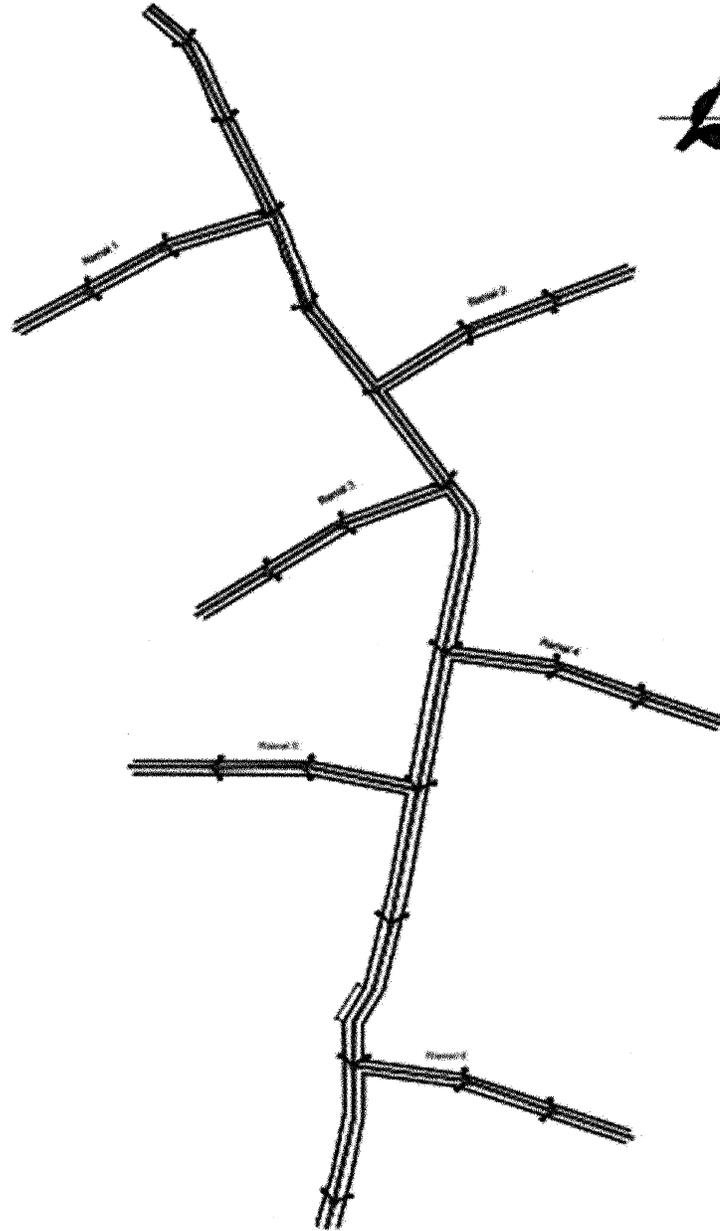
INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
<p>El formato debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados, de lo contrario ventanilla única no lo aceptará.</p> <ul style="list-style-type: none"> Completar el siguiente formato de Evaluación Ambiental Inicial, colocando una X en las casillas donde corresponda y debe ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiera. Si necesita más espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inciso o sub-inciso a que corresponde la información. La información debe ser completada, utilizando letra de molde legible o a máquina de escribir. Este formato también puede completarlo de forma digital, el MARN puede proporcionar copia electrónica si se le facilita el disquete, CD, USB; o bien puede solicitarlo a la siguiente dirección: unica@marn.gob.gt Todos los espacios deben ser completados, incluso el de aquellas interrogantes en que no sean aplicables a su actividad (explicar la razón o las razones por lo que usted lo considera de esa manera). Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarle los datos del proponente o logo(s) que no sean del MARN. 	<p>No. Expediente: _____</p> <p>Clasificación del Listado Taxativo _____</p> <p>Firma y Sello de Recibido _____</p>
I. INFORMACION LEGAL	
<p>1.1. Nombre del proyecto, obra, industria o actividad (Que tenga relación con el proyecto a realizar):</p> <p>_____</p>	
<p>1.1.2 Descripción del proyecto, obra o actividad para lo que se solicita aprobación de este instrumento.</p> <p>_____</p>	
<p>1.2. Información legal:</p> <p>A) Persona Individual:</p> <p>A.1. Representante Legal:</p> <p>_____</p>	
<p>B) De la empresa:</p> <p>Razón social: _____</p> <p>Nombre Comercial: _____</p> <p>No. De Escritura Constitutiva: _____</p> <p>Fecha de constitución: _____</p> <p>Patente de Sociedad Registro No. _____ Folio No. _____ Libro No. _____</p> <p>Patente de Comercio Registro No. _____ Folio No. _____ Libro No. _____</p> <p>No. De Finca _____ Folio No. _____ Libro No. _____ de _____</p> <p>Número de identificación Tributaria (NIT): _____</p> <p style="text-align: right;">donde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad.</p>	

20 Calle 28-58, zona 10, Edificio MARN. Ciudad Guatemala. Teléfono (502) 2423-0500



www.marn.gob.gt

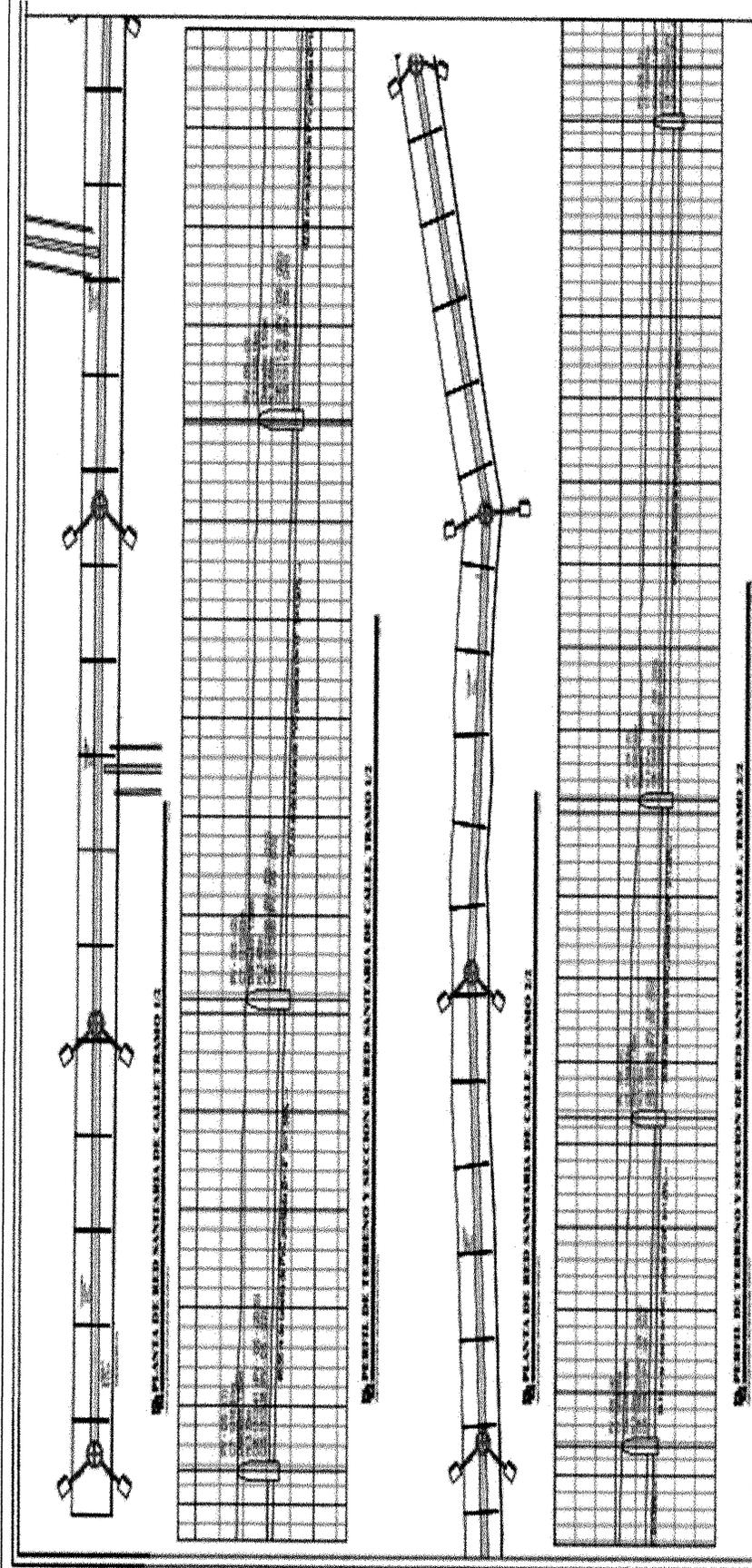
Anexo 6
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitarios social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Plano de ubicación
Año 2017



Lat 14°50'56" N Long 91°19'13" W

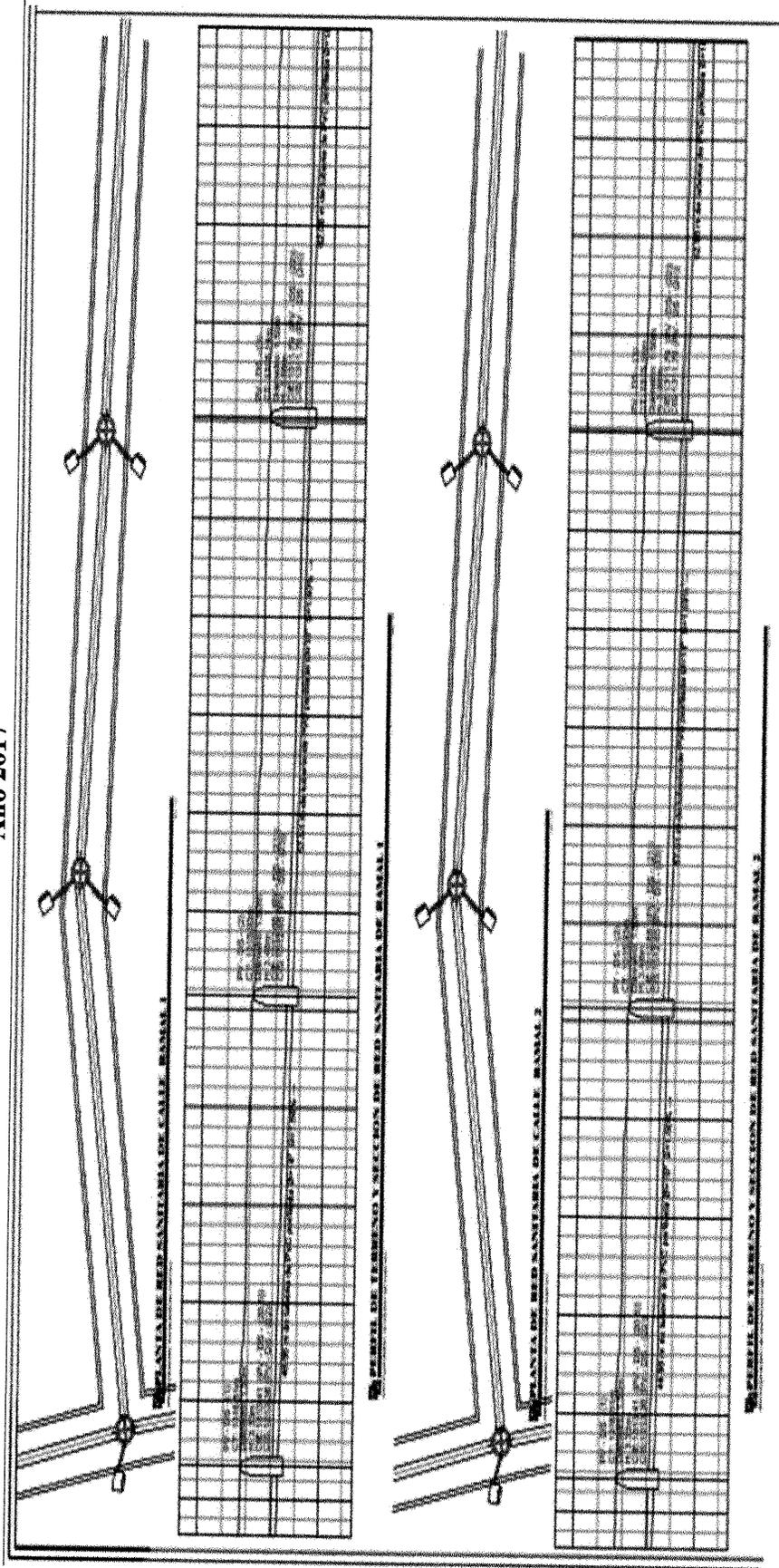
Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 7
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá departamento de Sololá
Proyecto comunitarios social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Plano de elevaciones y secciones
Año 2017



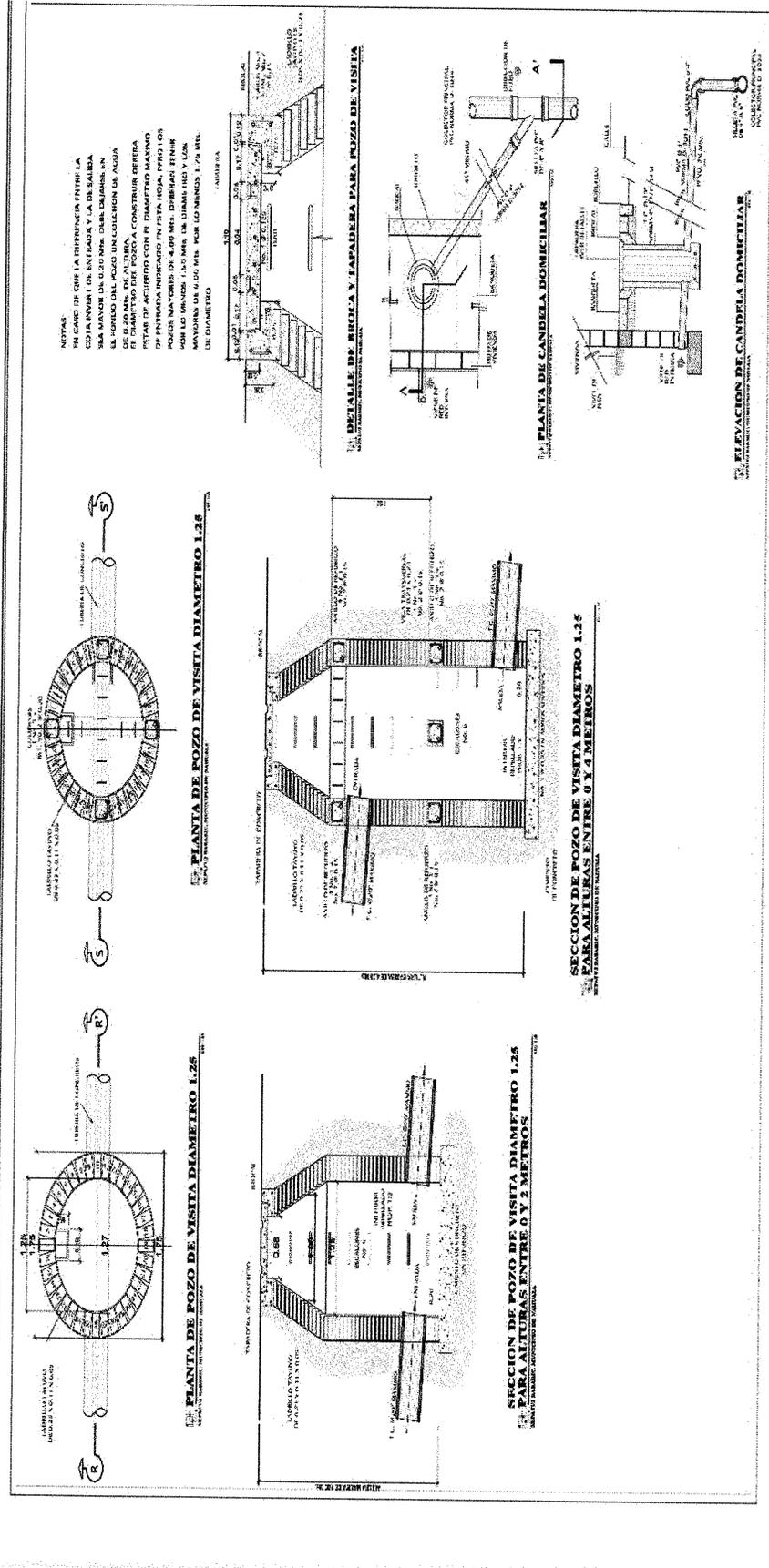
Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 8
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Plano de instalaciones sanitarias
Año 2017



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 9
Cantón Xapatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (mejoramiento sistema de drenaje sanitario)
Plano de detalles
Año 2017



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.