


CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA
MUNICIPIO DE NAHUALÁ
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES,
CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA)”



JOSE ANTONIO GARCÍA ALVAREZ

TEMA GENERAL

“CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA AMBIENTAL Y PROYECTOS
COMUNITARIOS RURALES SOSTENIBLES”

CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA
MUNICIPIO DE NAHUALÁ
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

TEMA INDIVIDUAL

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES,
CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA)”

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

CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA,
MUNICIPIO DE NAHUALÁ,
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ
VOLUMEN 4

2-84-15-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
(CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES,
CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA)"

CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA
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

JOSE ANTONIO GARCÍA ALVAREZ

previo a conferírsele el título

de

CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR

en el Grado Académico de

LICENCIADO

Guatemala, octubre de 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
Director del IIES:	Lic. Miguel Angel Castro Pérez
Jefe del Depto. de PROPEC:	Lic. Hugo Rolando Cuyán Barrera
Delegado Estudiantil Área de Economía:	
Delegado Estudiantil Área de Contaduría Pública y Auditoría:	
Delegado Estudiantil Área de Administración de Empresas:	



J.D.-TG No. 1,104 - 2,019
Guatemala, 6 de Noviembre de 2,019

Estudiante
García Alvarez Jose Antonio
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

201215118 - García Alvarez Jose Antonio. "PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA)", CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA, 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,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Lic. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



DEDICATORIA

- A Dios Por brindarme la sabiduría y fortaleza necesaria para alcanzar este triunfo.
- A mi madre Andrea Alvarez por el apoyo incondicional y por enseñarme que con trabajo, esfuerzo y confianza en Dios es posible alcanzar cada uno de nuestros sueños y por compartir a mi lado este momento.
- A mi hermano Juan Carlos García por el apoyo brindado y por compartir este triunfo conmigo.
- A mis amigos Blanca Zepeda, Iván Cardona, Manuel Solórzano y María Ordoñez por su amistad y apoyo incondicional durante todo el proceso de formación en la Universidad; es un gusto compartir con ustedes.
- A la Universidad de San Carlos de Guatemala Gloriosa tricentaria donde forje mis conocimientos, es un privilegio y honor ser egresado de esta Casa de Estudios.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I	
CONTEXTO TERRITORIAL	
1.1 NAHUALÁ	1
1.1.1 Antecedentes históricos	1
1.1.2 Localización y extensión	1
1.1.3 División política y administrativa	3
1.1.4 Clima	3
1.1.5 Población	4
1.1.6 Remesas familiares	6
1.2 CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA	6
1.2.1 Antecedentes históricos	7
1.2.2 Localización y extensión	7
1.2.3 División política y administrativa	9
1.2.4 Clima	9
1.2.5 Población	10
1.2.6 Migración	13
1.2.7 Ecosistema	13
1.2.7.1 Agua	13
1.2.7.2 Bosques	14
1.2.7.3 Suelos	14
1.2.7.4 Flora y fauna	15
1.2.7.5 Orografía	15
1.2.7.6 Áreas protegidas	15
1.3 ÁMBITO SOCIAL DEL CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA	16
1.3.1 Organizaciones	16
1.3.1.1 Sociales	16
1.3.1.2 Ambientales	17
1.3.1.3 Culturales	17
1.3.1.4 Deportivas	17
1.3.1.5 Otras	17
1.4 SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA	18
1.4.1 Educación	18
1.4.2 Salud	21
1.4.3 Agua	22
1.4.4 Drenajes	22
1.4.5 Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público	22
1.4.6 Letrinas y otros servicios sanitarios	23
1.4.7 Sistema de recolección y de tratamiento de desechos sólidos	23

1.4.8	Cementerios	23
1.4.9	Sistema de tratamiento de aguas servidas	23
1.5	ENTIDADES DE APOYO	24
1.5.1	Estatales	24
1.5.2	Privadas	24
1.5.3	Internacionales	25

CAPÍTULO II REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS DE INVERSIÓN SOCIAL

2.1	INVENTARIO DE NECESIDADES	26
2.1.1	Proyectos en ejecución	27
2.1.2	Proyectos programados	27
2.1.3	Necesidades de la población	28
2.1.4	Priorización de proyectos	29

CAPÍTULO III PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

3.1	CARACTERIZACIÓN BÁSICA	31
3.1.1	Ubicación geográfica del proyecto y vías de acceso	31
3.1.2	Servicios básicos disponibles	31
3.1.3	Contactos locales	32
3.1.4	Población total del centro poblado	32
3.1.5	Reconocimiento del problema	32
3.1.6	Propósito del proyecto	34
3.2	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO	34
3.2.1	Antecedentes del proyecto	34
3.2.2	Descripción del proyecto	34
3.2.3	Población a beneficiar	35
3.2.4	Justificación	35
3.2.5	Objetivos	36
3.3	ESTUDIO DE MERCADO	36
3.3.1	Evolución histórica de la demanda	36
3.3.2	Análisis de la demanda futura	36
3.3.3	Análisis de la oferta histórica y futura	37
3.3.4	Análisis del servicio	37
3.4	ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL	38
3.4.1	Propuesta de organización	38

3.4.2	Estructura organizacional	41
3.4.3	Base legal del proyecto	42
3.5	ESTUDIO TÉCNICO	45
3.5.1	Diseño y planificación	46
3.5.2	Especificaciones técnicas	48
3.5.2.1	Generales	48
3.5.2.2	Específicas	50
3.5.2.3	Especiales	51
3.5.3	Desarrollo de planos	51
3.6	ESTUDIO FINANCIERO	54
3.6.1	Presupuesto general	54
3.6.2	Costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales	55
3.6.3	Costos de diseño y planificación	55
3.6.3.1	Requerimientos técnicos	56
3.6.3.2	Materiales, mano de obra y otros costos	60
3.6.4	Cronograma de ejecución	67
3.6.5	Monto global de la inversión	69
3.6.6	Estado de costo de construcción del proyecto	70
3.6.7	Fuentes de financiamiento	71
3.6.8	Unidad ejecutora propuesta	72
3.7	ESTUDIO AMBIENTAL	72
3.7.1	Política ambiental	72
3.7.2	Gestión ambiental	75
3.7.3	Impacto ambiental	75
3.8	IMPACTO SOCIAL	76
	CONCLUSIONES	77
	RECOMENDACIONES	78
	BIBLIOGRAFÍA	79
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Página
1	Municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Población total por género, número de hogares, grupo étnico, área geográfica y Población Económicamente Activa -PEA-. Años: 2002 y 2017	4
2	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Población total por género, número de hogares, grupo étnico, área geográfica y Población Económicamente Activa -PEA-. Años: 2002 y 2017	10
3	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Población estudiantil, inscritos en edad escolar e indicadores de cobertura. Años: 2010 y 2017	19
4	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Demanda potencial proyectada. Año: 2017	37
5	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Presupuesto general. Año: 2017	54
6	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Presupuesto de diseño y planificación. Año: 2017	55
7	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Presupuesto de materiales. Año: 2017	61
8	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Presupuesto de mano de obra. Año: 2017	65
9	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Presupuesto de otros costos. Año: 2017	66
10	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Monto global de la inversión. Año: 2017	70
11	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Estado de costo de construcción. Año: 2017	71

12 Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Fuentes de financiamiento. Año: 2017

71

ÍNDICE DE TABLAS

No.	Contenido	Página
1	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Inventario de necesidades sociales. Año: 2017	26
2	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Priorización de proyectos. Año: 2017	29
3	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Requerimientos técnicos. Año: 2017	56
4	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Plan de ejecución. Año: 2017	67
5	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Requerimientos de funcionamiento. Año: 2017	69

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Contenido	Página
1	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Árbol de problemas. Año: 2017	33
2	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Estructura organizacional nominal. Comité de mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales. Año: 2017	41
3	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Flujograma del proceso de construcción. Año: 2017	68

ÍNDICE DE PLANOS

No.	Contenido	Página
1	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales. Planta acotada. Año: 2017	53

ÍNDICE DE MAPAS

No.	Contenido	Página
1	Municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Localización geográfica del municipio de Nahualá. Año: 2017	2
2	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Localización geográfica de la comunidad. Año: 2017	8

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Contenido
1	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Cartera de proyectos. Año: 2017
2	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyectos en ejecución. Año: 2017
3	Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyectos finalizados. Año: 2017

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, promueve el programa del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- como un método de evaluación final, por medio de la formación de grupos interdisciplinarios de las carreras de Economía, Contaduría Pública y Auditoría y Administración de Empresas, que tiene como objetivo estimular al estudiante para que este ponga en práctica los conocimientos adquiridos durante su formación académica, para conocer la realidad nacional del área urbana y rural del país.

El conocimiento de la situación socioeconómica y ambiental de las comunidades, se hace necesario para plantear las acciones a tomar con el fin de promover el desarrollo de estas, lo cual se refleja en el presente individual denominado "PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA), derivado del tema general "CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA AMBIENTAL Y PROYECTOS COMUNITARIOS RURALES SOSTENIBLES", como resultado de la investigación realizada en el caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá, a través de una visita preliminar para el reconocimiento del lugar realizada del 05 al 09 de septiembre de 2017 y el trabajo de campo del 01 al 31 de octubre de 2017.

El propósito del estudio es conocer la situación de la localidad con relación al tratamiento de las aguas residuales domésticas, lo cual ha tomado mayor importancia por el incremento acelerado de la contaminación de los recursos naturales, lo que ha ocasionado el deterioro del medio ambiente en el Caserío. Por lo anterior, uno de los objetivos para el desarrollo del tema individual, es determinar la situación del manejo de los diferentes medios de descarga de los afluentes de las viviendas en Patzité Tierra Fría, lo que ha afectado a los recursos hídricos y con esto presentar una propuesta de inversión para la problemática encontrada.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el método científico en sus tres fases: indagadora, demostrativa y expositiva. La indagatoria consiste en la recopilación

documental para dar inicio al trabajo de campo, la demostrativa se llevó a cabo en el momento que se confrontó la teoría y los resultados obtenidos durante la investigación, a través de entrevistas a los líderes comunitarios y autoridades del municipio de Nahualá; la observación intencionada y no intencionada y el censo comunitario, con sus instrumentos respectivos. Por último, la fase expositiva constituye la redacción del informe individual, el cual consta de tres capítulos integrados de la manera siguiente:

Capítulo I, se refiere al contexto territorial del municipio de Nahualá y del caserío Patzité Tierra Fría, este proporciona información básica, como antecedentes históricos, localización y extensión, división política y administrativa, clima, población y remesas familiares. Además; se realiza una caracterización del ámbito social, servicios básicos, infraestructura y entidades de apoyo del Caserío.

Capítulo II, este describe y analiza los requerimientos comunitarios de inversión social que existen en el Caserío, a través de un inventario de necesidades sociales identificadas en la investigación de campo, que deben ser atendidas para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Capítulo III, plantea una propuesta de inversión que permita establecer, la cantidad y el manejo de los recursos destinados para la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en el caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá, y tiene como base de referencia las normas reguladoras para la planificación y evaluación de proyectos en el sector público, así como la caracterización básica del proyecto y los estudios de perfil, mercado, administrativo legal, técnico, financiero, ambiental e impacto social.

Para finalizar se presentan las conclusiones y recomendaciones como resultado de la investigación realizada, así como la bibliografía consultada y los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

CONTEXTO TERRITORIAL

En el presente capítulo se presenta información relacionada con las características del municipio de Nahualá y del caserío Patzité Tierra Fría, del departamento de Sololá, con el propósito de conocer los aspectos sociales, históricos, geográficos y ambientales para que el análisis e interpretación de estos elementos faciliten la caracterización del contexto territorial.

1.1 NAHUALÁ

Como parte de la presente investigación a continuación se desarrolla información básica del municipio de Nahualá, como antecedentes históricos, localización y extensión, división política y administrativa, clima, población y remesas familiares.

1.1.1 Antecedentes históricos

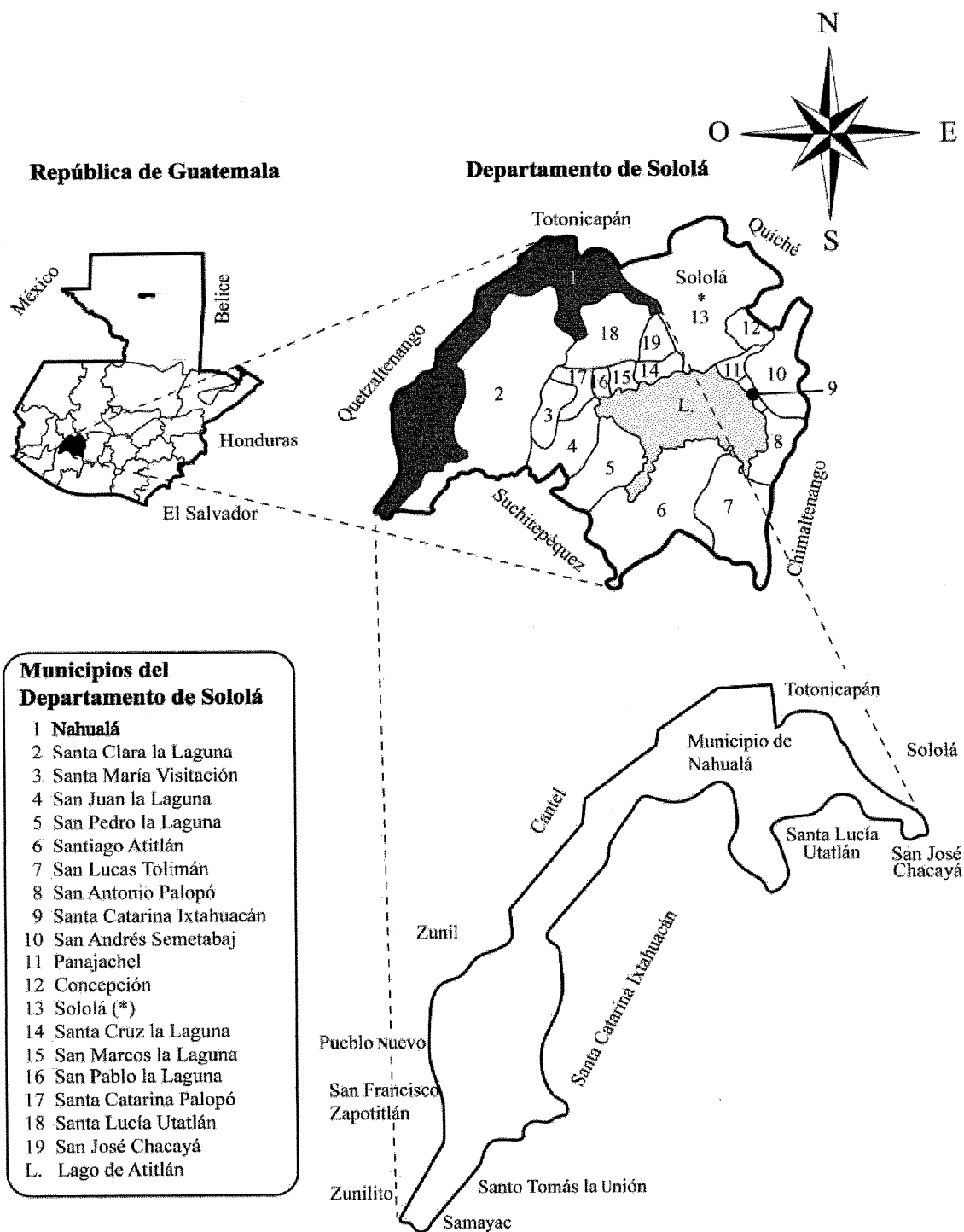
Nahualá fue un pueblo fundado en los primeros años del período colonial, y formaba parte del municipio de Santa Catarina Ixtahuacán. En 1862 se iniciaron las gestiones para la separación provocado por las arbitrariedades de las autoridades locales; el principal promotor de dicha separación fue Manuel Tzoc, quien se convirtió en Gobernador. En 1883 Nahualá fue trasladado a la jurisdicción del departamento de Sololá, y al año siguiente se elevó a la categoría de Municipio.

1.1.2 Localización y extensión

El municipio se encuentra a una altitud de 2,467.30 metros sobre el nivel del mar, con una latitud de 14° 49' 34'' y una longitud de 91° 20' 3''. Está localizado a una distancia de 159.50 kilómetros de la ciudad de Guatemala por la carretera Interamericana y a 35 kilómetros de la cabecera departamental.

Tiene una extensión territorial de 186.22 km² y colinda al norte con el departamento de Totonicapán; al este con los municipios de San José Chacayá, San Lucía Utatlán y Sololá; al sur con el departamento de Suchitepéquez y al oeste Quetzaltenango. A continuación se presenta mapa de la localización del Municipio.

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



Fuente: elaboración propia, con base a datos consultados de la base cartográfica nacional en el proyecto denominado "Obtención de Imágenes Digitales a Escala de Detalle de la República de Guatemala" del Instituto Geográfico Nacional -IGN-, 2017.

1.1.3 División política y administrativa

La división política permite conocer los centros poblados que conforman el Municipio y la división administrativa se refiere a la estructura del gobierno local y su gestión administrativa.

- División política

La división política del Municipio ha sufrido cambios a través de los años, esto se debe en mayor parte al crecimiento continuo de la población; este se divide en dos áreas Tierra Fría y Boca Costa. A través de la investigación de campo se estableció que la división política de Nahualá está integrada por un pueblo, 10 aldeas, 15 cantones, 102 caseríos y 2 parajes. Existe un incremento de 58 centros poblados más con relación al XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación realizado en el año 2002 por el Instituto Nacional de Estadística -INE-.

- División administrativa

Está integrada por la Corporación Municipal, Alcaldías auxiliares, Consejo Municipal de Desarrollo -COMUDE- y los Consejos Comunitarios de Desarrollo -COCODE-, estos dos últimos son creados para ayudar al Consejo Municipal quien es el órgano superior y se encarga del proceso administrativo del municipio de Nahualá.

De la misma manera, el Concejo Municipal de Desarrollo -COMUDE- está integrado por el Alcalde, los síndicos, concejales y representantes de los Consejos Comunitarios de Desarrollo -COCODE- del Municipio; se encargan de velar por la prioridades de las comunidades que representan.

1.1.4 Clima

El clima en el Municipio presenta los siguientes patrones: durante la época de verano, de noviembre a abril, se tiene una temperatura máxima de 30°C y una mínima de 5.50°C; con una precipitación pluvial promedio anual de 682.20 milímetros, lo cual genera una humedad del 73% y vientos registrados que alcanzan un promedio de 9.87 km/h esto de acuerdo a la Dirección Municipal de Planificación -DMP-.

1.1.5 Población

Para el análisis de esta variable se tomó como base el XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del año 2002 realizado por el Instituto Nacional de Estadística -INE- y datos obtenidos durante el trabajo de campo. La población total para el año 2002 era de 51,939 habitantes y un total de 8,890 hogares y para el año 2017 el Municipio cuenta con un total de 95,737 habitantes y 19,147 hogares, esto representa una tasa de crecimiento del 4.88% anual.

El aumento en el número de habitantes se refleja en la densidad poblacional, la cual para el año 2002 se estimaba en 630 habitantes por kilómetro cuadrado y en el 2017 se incrementó a 666 habitantes por km². A continuación se presenta cuadro comparativo de la población del Municipio.

Cuadro 1
Municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Población total por género, número de hogares, grupo étnico, área geográfica y
Población Económicamente Activa -PEA-
Años: 2002 y 2017

Descripción	Censo 2002 Habs.	%	Año 2017 Habs.	%
Población por género				
Hombres	25,831	49.70	47,581	49.70
Mujeres	26,108	50.30	48,156	50.30
Total	51,939	100.00	95,737	100.00
Número de hogares				
Hogares	8,890	100.00	19,147	100.00
Total	8,890	100.00	19,147	100.00
Población por grupo étnico				
Indígena	51,924	99.97	95,708	99.97
No Indígena	15	0.03	29	0.03
Total	51,939	100.00	95,737	100.00
Población por área geográfica				
Urbana	3,491	7.00	6,702	7.00
Rural	48,448	93.00	89,035	93.00
Total	51,939	100.00	95,737	100.00
Población por edad				
De 0 a 6 años	11,520	22.00	21,062	22.00
De 7 a 14 años	11,927	23.00	22,020	23.00
De 15 a 64 años	26,601	51.00	48,826	51.00
De 65 y más años	1,891	4.00	3,829	4.00
Total	51,939	100.00	95,737	100.00

Continúa en la página siguiente...

...Viene de la página anterior

Descripción	Censo 2002 Habs.	%	Año 2017 Habs.	%
Población Económicamente Activa por género				
Hombres	24,005	90.24	44,061	90.24
Mujeres	2,596	9.76	4,765	9.76
Total	26,601	100.00	48,826	100.00
Población Económicamente Activa por área geográfica				
Urbana	1,862	7.00	3,418	7.00
Rural	24,739	93.00	45,408	93.00
Total	26,601	100.00	48,826	100.00
Población Económicamente Activa por actividad productiva				
Agrícola	16,367	61.53	30,043	61.53
Pecuaría	2,841	10.68	5,215	10.68
Artesanal	3,040	11.43	5,581	11.43
Industrial	40	0.15	73	0.15
Comercio	1,474	5.54	2,705	5.54
Servicios	2,578	9.69	4,731	9.69
Otros	261	0.98	478	0.98
Total	26,601	100.00	48,826	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 del Censo de Población Modelo incluyente en Salud -MIS- del Centro de Atención Permanente -CAP- municipio de Nahualá, 2017.

En el cuadro anterior se observa que para el año 2002 la población femenina fue mayor que la masculina con 50.30% y 49.70% respectivamente, mientras que la tendencia de los porcentajes en el año 2017 se mantiene. Se estableció que para el año objeto de estudio, el 51% está integrado por personas de 15 a 64 años, lo cual representa un alto porcentaje que está en la edad productiva.

Para el año 2017, los pobladores indígenas integran la mayor parte de la población del Municipio con el 99.97%. Además; se determinó que el 93% los habitantes de Nahualá se concentran en el área rural y solo el 7% en el área urbana.

La Población Económicamente Activa -PEA- para el 2017 equivale al 51% del total de la población; los hombres predominan con un 90.24% de participación en la PEA y las mujeres con el 9.76%; y la actividad productiva más representativa del Municipio, es la agrícola, la cual tiene un porcentaje del 61.53% con relación a las demás fuentes de trabajo.

En el Municipio la tasa neta de migración es del 5.11%, la principal causa de este fenómeno es la falta de fuente de empleos y los bajos salarios en el mercado laboral. El movimiento inmigratorio en la localidad se da en mayor parte por matrimonio y trabajo; a través de la investigación se estableció que la tasa de inmigración es del 0.78%, según datos del Instituto Nacional de Estadística -INE-.

La tasa de emigración ha incrementado en los últimos años; para el 2017 el porcentaje de personas que emigran fuera del Municipio es del 5.89%, esto provocado por la búsqueda de oportunidades de trabajo y con el afán de mejorar la situación económica de sus familias.

Para el año 2011 en el Municipio, la tasa general de pobreza era del 95.07%. Además; se determinó que la pobreza extrema y no extrema alcanzaron en Nahualá el 74.74% y 20.33% respectivamente. Esto se refleja en la desnutrición, que para el año 2016 fue del 21%, según registros del Centro de Atención Permanente -CAP-, para reducir este indicador tomó como medida preventiva el control de crecimiento en niños mayores a cinco años. Durante el año 2017 se registraron 733 consultas, y en el mes de julio se registró un adulto desnutrido de sexo masculino, cabe mencionar que esta situación fue la causa directa del fallecimiento del mismo.

1.1.6 Remesas familiares

En el Municipio las familias han percibido en concepto de remesas Q 9,863,630.64, según datos proporcionados por las instituciones bancarias del lugar. Estas provienen principalmente de la población que ha migrado de manera temporal o permanente a Estados Unidos de América; estos ingresos son destinadas en mayor parte para satisfacer necesidades básicas.

1.2 CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA

En este apartado se describen y analizan una serie de elementos que facilitan la caracterización del Caserío Patzité Tierra Fría, entre estos se desarrollan los antecedentes históricos, localización y extensión, división política y administrativa, clima, población, migración y ecosistemas.

1.2.1 Antecedentes históricos

El vocablo Patzité se deriva de la voz Tz'ité (palo de pitos), y se antepone "Pa", lo cual se puede traducir al castellano como "En el centro del palo de pito". Además se le agrega Tierra Fría, por la existencia de otra comunidad con el mismo nombre ubicada en la boca costa.

"En 1876 el Caserío fue habitado por unos pastores que buscaban mejores condiciones para pastorear sus ovejas y tener tierra fértil, para el cultivo de maíz y frijol. En 1962 se fundó el Comité de agua potable, la escuela comenzó a funcionar en 1974, en donde solo se impartía pre-primaria y en el año 1976 los habitantes de Patzité Tierra Fría se organizaron para crear el Comité del centro educativo". (Carrillo Tahay, Bac Guarchiac, Carrillo Coj, Xocol Ajqui, & Thay Guarchaj, 2011)

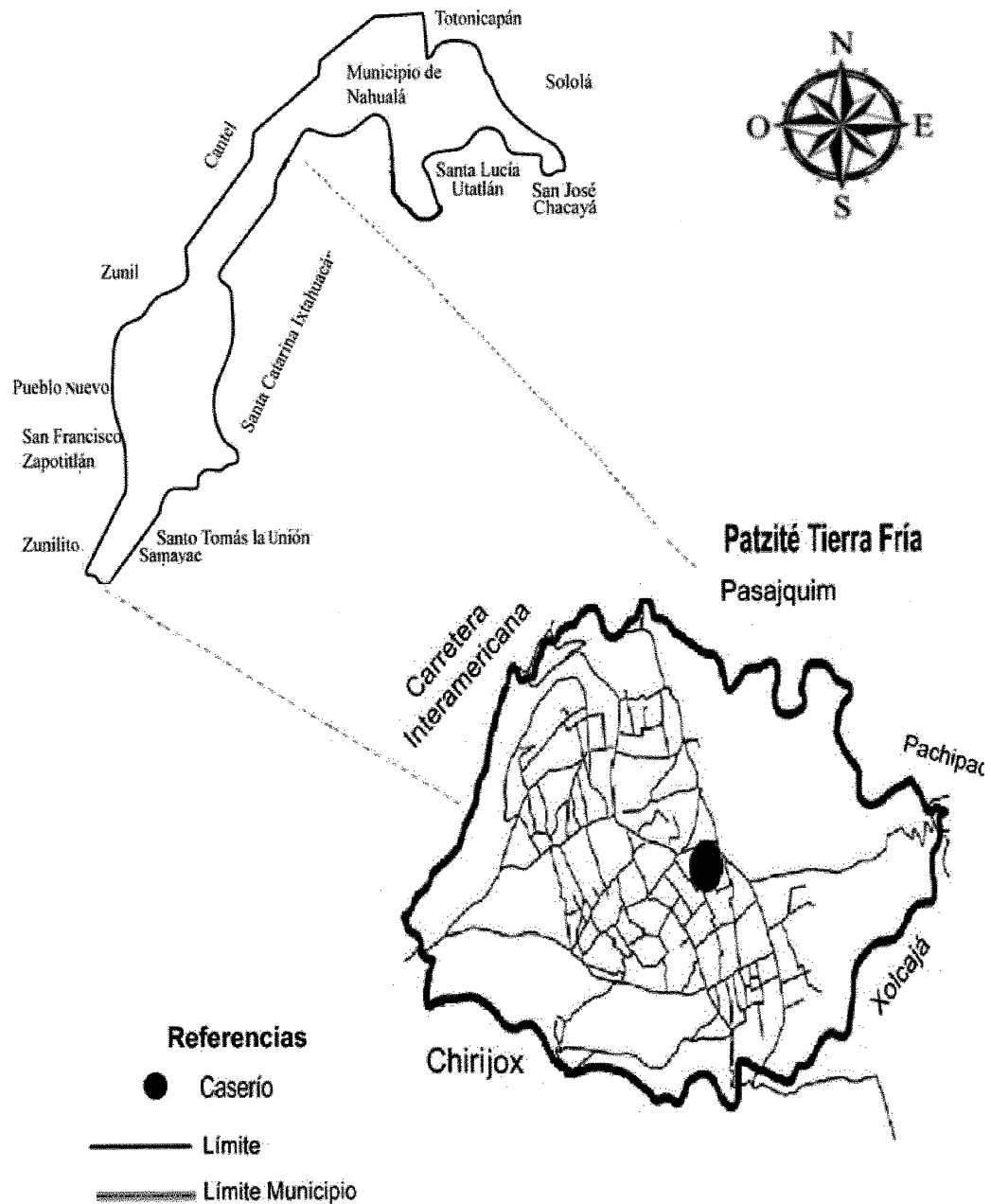
Hasta agosto de 2001 el Caserío estaba considerado entre los centros poblados del altiplano de Nahualá, como Patzité Acción, Patzité Unión y Patzité Grande, con categoría de cantón, esto según la agenda de desarrollo municipal del Municipio, y en septiembre de ese año quedaron incorporados los tres cantones a lo que hoy se conoce como Patzité Tierra Fría.

1.2.2 Localización y extensión

El Caserío se localiza a una altura de 2,467.30 metros sobre el nivel del mar, con una latitud de latitud 14°50'32", y la longitud es de 91°19'05", ubicado al occidente del municipio de Nahualá, con una extensión territorial de 2.88 km².

Está ubicado en el en el kilómetro 164.50, esto es a cinco kilómetros de la cabecera municipal y a 41 kilómetros de la cabecera departamental de Sololá. La principal vía de acceso a Patzité Tierra Fría está localizado en el kilómetro 159.50, esto comprende la carretera Interamericana CA-1 desde la Calzada Roosevelt en la ciudad de Guatemala, pasa por los Encuentros hasta, se debe desviar a la derecha por la ruta codificada RD-SOLOLA-9 y pasa por los caseríos Pachipac y Pasajquim hasta llegar a la entrada principal del Caserío.

Mapa 2
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Localización geográfica de la comunidad
Año: 2017



Fuente: elaboración propia, con base a datos consultados de la base cartográfica nacional en el proyecto denominado "Obtención de Imágenes Digitales a Escala de Detalle de la República de Guatemala" del Instituto Geográfico Nacional -IGN-, 2017.

1.2.3 División política y administrativa

La división política permite conocer la estructura territorial del Caserío y en la división administrativa se analiza la forma de dirigir la gestión de gobierno de la localidad.

- División política

Hasta el año 2001 Patzité figuraba entre los centros poblados de Nahualá en tres cantones (Patzité Acción, Patzité Unión y Patzité Grande); según la agenda de desarrollo municipal del Municipio realizada en el mes de septiembre de ese año, estos quedaron incorporados a lo que hoy se conoce como Patzité Tierra Fría. El Caserío se divide en seis sectores los cuales son: Patzité Centro, Chiquisis, Tzamjuyub, Chotapia, Chuiraxché y Cocomib.

- División administrativa

En el Caserío la gestión del gobierno se realiza a través de los Principales, quienes son personas importantes dentro de la localidad. Estos interactúan con el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- en la toma de decisiones importantes. Si un Alcalde del Municipio termina su período de gobierno y es oriundo de Patzité Tierra Fría, pasa a formar parte de este grupo.

El COCODE está integrado por personas originarias del Caserío y son electas en asamblea comunitaria, de acuerdo a lo establecido en la Ley de los Consejos Comunitarios de Desarrollo. No existe participación de la mujer y el tiempo de permanencia de los integrantes es de dos años. Además existe un Comité de seguridad, encargado de resolver problemas en el Caserío, el cual inició funciones hace 12 años y su propósito es concientizar a los padres de familia, jóvenes y estudiantes acerca de la inseguridad, drogadicción y organizaciones criminales que afectan a las comunidades.

1.2.4 Clima

Las temperaturas del Caserío poseen cierta variabilidad en sus condiciones climáticas. En la época de verano el clima es cálido con una temperatura media anual de 22°C y los

meses más calurosos son marzo y abril. Durante el día la máxima es de 24°C y la mínima es de 21.30°C.

En la temporada de invierno se tiene temperaturas de 12°C por la mañana, la cual aumenta durante el día entre 15°C y 18°C y luego tiene descensos hasta los 10°C por las madrugadas. La época de lluvia es de mayo hasta finales de septiembre y en ocasiones abarca hasta la primera semana de octubre. El tiempo de frío abarca los meses de noviembre a febrero con temperaturas de 4°C y 5°C por las madrugadas.

1.2.5 Población

El análisis de esta variable es de suma importancia porque determina la tendencia del desarrollo socioeconómico del Caserío, a través de las relaciones de intercambio de bienes y servicios. A continuación se presenta cuadro en donde se exponen los resultados del censo realizado y se desarrolla el análisis de los indicadores de población total, tasa de crecimiento, número de hogares, género, área geográfica, grupo étnico, edad, Población Económicamente Activa -PEA-, empleo, vivienda, pobreza y desnutrición.

Cuadro 2
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Población por género, edad, grupo étnico, área geográfica y Población
Económicamente Activa -PEA-
Años: 2002 y 2017

Descripción	Censo 2012		Año 2017	
	Habs.	%	Habs.	%
Por género				
Masculino	910	50.14	964	50.26
Femenino	905	49.86	954	49.74
Total	1,815	100.00	1,918	100.00
Hogares				
Hogares	265	100.00	487	100.00
Total	265	100.00	487	100.00
Por grupo étnico				
Indígena	1,815	100.00	1,918	100.00
No indígena	-	-	-	-
Total	1,815	100.00	1,918	100.00
Por área geográfica				
Urbana	-	-	-	-
Rural	1,815	100.00	1,918	100.00
Total	1,815	100.00	1,918	100.00

Continúa en la página siguiente...

...Viene de la página anterior

Descripción	Censo 2012		Año 2017	
	Habs.	%	Habs.	%
Por edad				
De 0 a 9	463	25.51	339	17.67
De 10 a 14	224	12.34	231	12.04
De 15 a 64	1,028	56.64	1,267	66.06
De 65 a más	100	5.51	81	4.23
Total	1,815	100.00	1,918	100.00
Población Económicamente Activa -PEA-				
Por género				
Masculino	839	81.38	626	49.41
Femenino	192	18.62	641	50.59
Total	1,031	100.00	1,267	100.00
Actividad productiva				
Agrícola	385	37.34	584	46.09
Pecuaría	143	13.87	61	4.81
Artesanal	168	16.29	393	31.02
Servicio	239	23.18	88	6.95
Comercio	96	9.32	141	11.13
Total	1,031	100.00	1,267	100.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación año 2002, Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Según el XI Censo Nacional de Población y V de Habitación del año 2002 realizado por el Instituto Nacional de Estadística -INE- el Caserío registro una población de 1,815 habitantes, distribuidos en 265 hogares; según información recabada en la investigación de campo, para el 2017 es de 1,918 habitantes y un total de 487 viviendas, con un una tasa de crecimiento anual de 0.37% entre los años 2002 y 2017.

En el cuadro anterior se observa que el total de los habitantes del Caserío es indígena y la localización geográfica es totalmente del área rural. Además; está compuesta por 50.26% hombres y 49.74% mujeres, el primer sexo predomina en cantidad por una mínima diferencia. En la Población Económicamente Activa -PEA- el género femenino prevalece sobre la masculina con un 50.59% respecto a un 49.41% respectivamente.

Se observa que el rango de 15 a 64 años es el más significativo para el año 2017, este representa el 66.06% de la población de Patzité Tierra Fría, segmento que se considera dentro de la edad para participar en las actividades productivas. De acuerdo a la investigación de campo realizada el 46.09% de la PEA se dedica a la agricultura, el

31.02% a la actividad artesanal, el comercio representa el 11.13%, el 6.95% lo constituye el sector servicio y el 4.81% la actividad pecuaria.

En el 2002 se estableció una densidad poblacional de 630 personas por km², esta incrementó a 666 habitantes por km² para el 2017. La tendencia de este indicador se ve afectado por el fenómeno de la migración.

El 89% de la población económicamente activa se encuentra con empleo y la desempleada representa un 11%, por el poco desarrollo económico que se presenta dentro del Caserío. Además; se estimó que el ingreso promedio por hogar oscila entre Q 1,200.00 a Q 1,800.00, el cual está por debajo del salario mínimo establecido por la ley, esto evidencia que la población no logra cubrir sus necesidades básicas.

Con relación a la vivienda, la cual constituye un derecho humano que se fundamenta en el Artículo 105 de la Constitución Política de la República de Guatemala. A través de la investigación de campo se estableció que el 95.13% de las viviendas es propia y el 4.87% la alquilan o prestan.

Para el análisis de los niveles de pobreza, se tomó como parámetro a los hogares de cinco miembros promedio, cuyo nivel de ingreso no es suficiente para cubrir el costo de la canasta básica. A través del censo se determinó que en el Caserío, se tiene un índice de pobreza total del 95.07%. La pobreza extrema se ve representada por un 74.74%, el 20.33% de la población se encuentra en pobreza no extrema y los no pobres lo constituyen el 4.93% que alcanzan a cubrir el costo mínimo adicional calculado para otros bienes y servicios.

En Patzité Tierra Fría para el año 2008, según el tercer Censo Nacional de Talla, se reportaron 68 casos de desnutrición, de los cuales el 69.26% se encontraban con desnutrición crónica, en 2015 prevaleció en un 70.80%. El Centro de Atención Permanente -CAP- de Nahualá, para el 2017 no registra casos de desnutrición en el Caserío.

1.2.6 Migración

De acuerdo a la investigación de campo se estableció que en el Caserío el movimiento migratorio presenta el siguiente comportamiento: la inmigración con una tasa del 5% y 8.70% para la emigración.

La inmigración en el Caserío se integra de la manera siguiente: el 1% pertenecen a otros departamentos, el 2% corresponden a municipios aledaños y el 2% restante provienen de otras aldeas de forma permanente o temporal por razones laborales o de estudio.

Se estimó que la emigración está compuesta por: un 4.52% de la población que emigra se situó en otros países, principalmente en Estados Unidos de América, con el fin de mejorar las condiciones de vida de su familia, el 3.74% emigró a otras aldeas por motivos familiares y el 0.44% restante a otros departamentos por fines académicos.

1.2.7 Ecosistema

En Patzité Tierra Fría existe una gran variedad de ecosistemas, por la localización, características y condiciones fisiográficas del lugar. Esta variable está conformada por el agua, bosques, suelos, flora, fauna y la orografía del Caserío.

1.2.7.1 Agua

En el Caserío existe un río y una quebrada. El río Ugal Saq K'im colinda con el cantón Pasajquim, Pachipac y Xolcajá, en este último se le conoce como río Patzité. Este tiene una extensión de 1.33 kilómetros con un caudal permanente. Durante la época de invierno, llega a tener una profundidad entre 20 a 120 centímetros y de 60 a 100 centímetros en verano. Sin embargo; está contaminado en un 90%, ocasionado por el manejo inadecuado de los desechos sólidos por parte de la población, esto provoca que no sea apto para el consumo humano.

La quebrada Ugal Saq K'im tiene una longitud de 0.67 kilómetros con un caudal permanente, y una profundidad de 30 a 40 centímetros en verano y de 50 a 60 centímetros en invierno y colinda con los caseríos Pasajquim y Chirijox.

1.2.7.2 Bosques

En Patzité Tierra Fría cuenta con una masa boscosa tipo conífera de 0.97 km². En la localidad se encuentran bosques de coníferas, su vegetación predominante es de hoja ancha, con una temperatura promedio de 11°C a 22°C.

En el Caserío se reconocen dos tipos de bosques: húmedo montano bajo subtropical y muy húmedo montano bajo subtropical, en donde predominan especies como el Álamo blanco con 0.04 km², Encino con 0.04 km², Pino blanco y colorado con 0.15 km² y 0.59 km² respectivamente. El área boscosa es explotada por la población para el consumo familiar, elaboración de muebles, construcción de viviendas y comercialización dentro y fuera de la localidad.

1.2.7.3 Suelos

Este resulta de la descomposición de las rocas, por los cambios bruscos de temperatura y por la acción del agua, del viento y los seres vivos.

- Tipo de suelos

En Patzité Tierra Fría predominan los suelos Camanchá, Camanchá erosionada y Totonicapán. El primero formado por ceniza volcánica, con un color café muy oscuro, textura media y una profundidad efectiva promedio de 150 centímetros y cuenta con una extensión de 2.70 km².

El suelo Camanchá erosionada, tiene una extensión de 0.12 km², está formado de ceniza volcánica, con relieve inclinado, buen drenaje, potencial de fertilidad no detectable y una textura media de alto riesgo de erosión. Con 0.06 km², el suelo Totonicapán completa la superficie de Patzité Tierra Fría, este se caracteriza por estar compuesto de ceniza volcánica de color negro, con un relieve ondulado y con buen drenaje.

- Clases agrológicas

Según el mapa de capacidad de uso elaborado por el MAGA, los suelos para Patzité Tierra Fría, pertenecen y se orientan a la clase VII y VIII. El primero son tierras que deben ser dedicadas al manejo forestal, tiene una extensión de 1.95 km², esto representa

la mayor parte del territorio del lugar; entre su vegetación está el maíz, frijol, hortalizas, flores, manzana, durazno, pastos y bosque. La clase VIII, son tierras que no reúnen las condiciones mínimas para la actividad agropecuaria o forestal. Se utiliza como zona de preservación de flora y fauna, cuenta con una extensión de 0.93 km².

1.2.7.4 Flora y fauna

La flora y fauna están integradas por las especies vegetales y animales que habitan la extensión del Caserío.

- Flora

Las principales especies forestales que se cultivan en la localidad son: pino blanco y chahuite, encinos, ciprés, álamo blanco, duraznos y manzanos; las plantas ornamentales más comunes son la flor de muerto, rosas y cartuchos. La zona boscosa ha disminuido, por la tala inmoderada de este recurso natural por parte de la población para diversos usos.

- Fauna

El Caserío cuenta con una amplia variedad de especies de aves, mamíferos, anfibios y reptiles, entre las cuales se pueden mencionar: la taltuza, murciélago, ratón, ardilla, armadillo, gato de monte, coyote, zorrillo, búho, paloma de monte, zanate, zopilote negro, mapache, tacuazín, comadreja, rana común, serpiente coral y la masacuata.

1.2.7.5 Orografía

El territorio de Patzité Tierra Fría por su ubicación, presenta una topografía quebrada y de pendientes pronunciadas; al oeste está situada la montaña Tolomac y un conjunto de colinas moderadas entre escarpadas de manera ondulada.

1.2.7.6 Áreas protegidas

En el Caserío no existen áreas protegidas e instituciones encargadas de velar por la protección, regulación y conservación del medio ambiente. Patzité Tierra Fría posee una gran extensión de áreas forestales; se ven afectadas de manera negativa por el consumo acelerado por parte de la población.

1.3 ÁMBITO SOCIAL DEL CASERÍO PATZITÉ TIERRA FRÍA

El ámbito social del Caserío, se refiere al desarrollo que tiene cada uno de sus habitantes en determinadas condiciones de vida, trabajo, nivel de ingresos y educación, así como la relación de cooperación y colaboración que existe entre las personas e instituciones de tipo social dentro de la localidad.

1.3.1 Organizaciones

Son todas aquellas agrupaciones de tipo social, ambiental, cultural y deportivo, que han sido creadas dentro del Caserío, con el propósito de realizar actividades que mejoren las condiciones de vida de la población.

1.3.1.1 Sociales

Este tipo de organizaciones han sido creados con el fin primordial de mejorar las condiciones socioeconómicas de la población, a través de la propuesta y ejecución de proyectos de desarrollo integral dentro del Caserío. Entre estas se pueden mencionar.

- Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-

En Patzité Tierra Fría el COCODE, se encarga de promover políticas, programas y proyectos de protección y promoción basados en las priorización comunitaria de las necesidades de la población, las cuales debe presentar ante el Consejo Municipal de Desarrollo -COMUDE- para la asignación de recursos, y con esto dar solución a las problemáticas sociales.

El financiamiento otorgado es Municipal, la limitante principal que se tiene es la falta de apoyo internacional, lo que ha generado un desarrollo lento en las diferentes actividades sociales y productivas del Caserío.

- Comité de Servicio de Agua Potable

Fue fundado en el año 2000 y se encarga de velar por el correcto funcionamiento y mantenimiento a la red de tubería dentro del Caserío. Además; administra y recolecta los fondos anuales, los cuales son utilizados para mejorar el sistema. Este Comité está

integrado por nueve representantes de los sectores Unión, Acción y Patzité Grande, estos son electos por los Principales, durante los primeros 15 días del mes de enero.

- Comité de Seguridad Comunitaria

Fue fundado el 15 de enero del año 2000 y es un grupo organizado y se encarga de velar por seguridad dentro de Patzité Tierra Fría. Los integrantes se registran en la Municipalidad de Nahualá, en donde se les extiende las credenciales que los acredita como parte de esta organización.

1.3.1.2 Ambientales

En el Caserío existe un grupo llamado Guardabosques, el cual se encarga de velar por el resguardo de las áreas boscosas que se encuentran dentro de la extensión territorial de Patzité Tierra Fría. Este también se encarga de coordinar programas de reforestación con el apoyo de diversas entidades públicas y privadas. Está integrado por tres representantes de los sectores Unión, Acción y Patzité Grande.

1.3.1.3 Culturales

En Patzité Tierra Fría no existe organización encargada de promover las diferentes actividades culturales dentro de la localidad, estas son organizadas por los padres de familia, maestros de la escuela, Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- y en algunas ocasiones por las iglesias de la localidad.

1.3.1.4 Deportivas

A través de la investigación de campo, se determinó que dentro del Caserío no existe organización encargada de fomentar el deporte, ya sea a través de la práctica o competición.

1.3.1.5 Otras

En el Caserío las iglesias católicas y evangélicas, han realizados programas de conservación del medio ambiente y apoyo a las familias que más lo necesitan, con el propósito de mejorar la calidad de vida de los habitantes.

1.4 SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA

Son las actividades generadas por instituciones públicas o privadas que ayudan a satisfacer las necesidades de la población; por su importancia deben analizarse para establecer la calidad de estos servicios en el Caserío.

1.4.1 Educación

El sector educativo en Patzité Tierra Fría está a cargo del Ministerio de Educación -MINEDUC-, y se limita a la formación a nivel pre-primario, primario y medio (ciclo básico). Las personas para continuar con sus estudios a nivel medio en ciclo diversificado deben acudir a la Cabecera Municipal.

- Centros educativos

El Caserío cuenta con una escuela y un instituto por cooperativa. Creada en el año de 1972 y reconstruida en 1982, la Escuela Oficial Rural Mixta Patzité Tierra Fría, cuenta con 14 aulas de block, piso de concreto y techo de lámina; tres de estas son utilizadas para el nivel preprimaria y 11 para primaria. Además; posee una cocina para preparar la refacción escolar, un centro de cómputo, un polideportivo y una biblioteca.

Creado en el año 2003, el Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa no cuenta con instalaciones propias para impartir clases, este presta tres aulas de la Escuela y tiene una dirección y un laboratorio de computación.

- Cantidad de maestros por nivel

La Escuela Oficial Rural Mixta Patzité Tierra Fría, tiene un total de 15 maestros; de estos tres imparten el nivel prepimario, 10 para primaria, uno para educación física y uno para el área de computación. El Instituto por Cooperativa cuenta con 14 docentes distribuidos entre los diferentes cursos que se imparten en el centro educativo.

- Cuotas escolares

No existe pago de inscripción en la Escuela. Los alumnos de cuarto a sexto primaria deben cancelar una cuota mensual de Q 5.00, para pagar el sueldo del maestro de cómputo. En el Instituto por Cooperativa los estudiantes deben cancelar una inscripción y

mensualidad de Q 35.00. Además; recibe un aporte del MINEDUC de Q 91,293.00 y uno de la Municipalidad de Nahualá por Q 5,100.00 para cubrir gastos de mantenimiento.

- Indicadores de cobertura o de escolaridad

Miden la capacidad que tiene el sistema educativo para atender a toda la población que demanda este servicio, entre los cuales se pueden mencionar la tasa bruta y neta de matrícula y la tasa de sobreedad, como se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 3
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Población estudiantil, inscritos en edad escolar e indicadores de cobertura
Años: 2010 y 2017

Nivel educativo	Población estudiantil en edad escolar	Alumnos inscritos	Alumnos inscritos en edad oficial	Alumnos inscritos con sobreedad
Año 2010				
Preprimaria	121	67	67	0
Primaria	292	324	263	61
Básicos	156	87	67	20
Total	569	478	397	81
Año 2017				
Preprimaria	104	68	68	0
Primaria	195	209	173	36
Básicos	112	74	45	29
Total	411	351	286	65
Nivel educativo	Tasa de cobertura bruta %	Tasa de cobertura neta %	Tasa de sobreedad %	
Año 2010				
Preprimaria	55.37	55.37	0.00	
Primaria	110.95	90.06	18.82	
Básicos	55.76	42.94	22.98	
Año 2017				
Preprimaria	65.38	65.38	0.00	
Primaria	107.17	88.71	17.22	
Básicos	66.07	40.17	39.18	

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por la Escuela Oficial Rural Mixta, Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa del año 2010 y 2017.

La tasa de cobertura bruta considera al total de inscritos por nivel educativo, sin importar la edad, respecto de la población que debería estar inscrita. La tasa bruta en el nivel preprimaria para el año 2017 es de 65.38% el cual aumentó respecto al 2010, debido a que la mayor parte de niños son inscritos directamente al nivel primaria. En el nivel primaria la cobertura bruta para el 2017 disminuyó a 107.18% respecto al año 2010

la cual fue de 110.95%. Para el 2017 en el ciclo básico se determinó que, la tasa bruta aumento a 66.07%, con relación al 2010 que fue de 55.76%.

La tasa neta se refiere a la cantidad de estudiantes que están en la edad escolar y que asisten a estudiar, respecto a la población que en esa edad deben asistir al sistema educativo. En el cuadro anterior se observa que esta tasa para el 2017 en el nivel preprimaria es de 65.38%. Durante el 2010, en el nivel primario se presentó una tasa del 90.06% y en el 2017 presenta una baja de 1.35%. La tasa en el ciclo básico para el año 2017 es de 40.17%, la cual disminuyó respecto al 2010 que fue de 42.94%.

La tasa de sobreedad comprende a los alumnos que están por encima de la edad oficial en los diferentes niveles educativos. A través de la investigación de campo se determinó que, todos los alumnos en el nivel preprimario están en la edad oficial para los años objeto de estudio. En primaria para el 2017 la tasa es de 17.22%, la cual presenta una baja 1.61% con relación al año 2010. En el ciclo básico existen 36 niños inscritos que están por encima de la edad escolar, esto representa un 39.18% el cual presenta un aumento respecto al 2010 que fue de 22.99%.

- Tasa de promoción, repitencia y deserción

Para el nivel preprimario la tasa de promoción es del 100% para el 2017, esta presenta un aumento del 16.42% con relación al 2010. No existen alumnos repitentes y la tasa de estudiantes que no concluyeron el ciclo escolar fue del 17.91% en el 2010 y en 2017 no se presentó deserción escolar.

En el nivel primario los estudiantes promovidos representan el 91.38% para el 2017, el cual tuvo un incremento del 9.30% respecto al 2010. La tasa de repitencia es del 8.61%. No existe deserción escolar para el 2017. Con un tasa de promoción del 40.54% durante el 2017 para el ciclo básico, una tasa de repitencia del 51.35% y una deserción del 8.10%.

- Tasa de alfabetismo

En el Caserío para el año 2017 se presenta una tasa de alfabetismo del 80%, este ha aumentado con relación al 2010 que fue de 72.30% y 64.61% durante el 2002. Este incremento se debe a la mejora en la cobertura en el sistema educativo.

1.4.2 Salud

En el año de 2005, con el propósito de velar por la salud de los habitantes del Caserío se inauguró el Centro de convergencia, el cual es catalogado de primer nivel, según el sector salud. Para el año 2017 este cuenta con dos auxiliares de enfermería y una limitada capacitación para ofrecer asistencia médica a la población. Además; carece de equipo especializado para brindar un servicio de calidad y los medicamentos son escasos, esto provoca que la demanda de los habitantes no se cubra en su totalidad.

Está ubicado en el sector Chuiquisis, sus instalaciones tienen un diámetro de 11 metros de largo por cuatro metros de ancho, con techo de lámina y paredes de block. Este no cuenta con agua potable y energía eléctrica, y su horario de atención es de lunes a viernes de ocho de la mañana a cuatro de la tarde.

Ofrece servicios como: jornadas de vacunación infantil y canina, desparasitación en los establecimientos educativos, charlas con las comadronas, pláticas de higiene y métodos de planificación familiar, suplementación de niños y mujeres en edad fértil, entre otros.

A través de la investigación de campo se determinó que, el 67% de la población asiste al Centro de Salud ubicado en el municipio de Nahualá, el 22% acude a hospitales y solo el 11% utiliza el centro de convergencia. Además; existe una clínica dental de medicina general, tres farmacias, dos clínicas dentales y tres comadronas.

- Tasa y causas de morbilidad general e infantil

Según información proporcionada por el Centro de Convergencia, las tres enfermedades más comunes que afectan a la población general e infantil para el año 2017 son: el resfriado común, la faringoamigdalitis bacteriana, y los síntomas estomacales y diarreicos, estas son provocadas por los cambios de clima y los inadecuados hábitos higiénicos de las personas.

Para el 2017 la tasa de morbilidad general, indica que 310 habitantes de cada mil sufrieron quebrantos de salud y en la población infantil, 176 de cada mil niños de cero a cinco años padecieron de alguna enfermedad.

- Tasa y causas de mortalidad general

La mortalidad general en el Caserío para el año 2017 fue de 16 defunciones. Las principales causas son la neumonía, y bronconeumonía, cáncer de mama, de la piel y pulmonar, cirrosis hepática, diabetes. Además, se determinó que en Patzité Tierra Fría mueren seis de cada mil habitantes para la mortalidad general y en la infantil se registra un fallecido por cada mil nacidos.

1.4.3 Agua

La cobertura del servicio de agua en la localidad es entubada, las cual no es tratada y esto genera problemas en la salud. En Patzité Tierra Fría existen cinco tanques los cuales son abastecidos por los siguientes nacimientos: Alaska y Xesij provenientes de la cumbre de Alaska, y Puwal Chumachó y Xoljá ubicados en el caserío Pasajquim. En el Caserío existen 472 viviendas que cuentan con servicio por medio de tubería, estas deben pagar una cuota anual de Q 20.00 por concepto de mantenimiento.

El abastecimiento de agua ha sido afectado por un conflicto con vecinos del caserío Pachipac, sobre los derechos del nacimiento Puwal Chumachó, el cual constituye la principal fuente de agua para ambos territorios y se refleja en la escasez del líquido vital en la mayor parte de sectores del Caserío.

1.4.4 Drenajes

De acuerdo a entrevistas realizadas en Patzité Tierra Fría, por iniciativa de los habitantes y la necesidad que demandaba este servicio, en el año de 1990 iniciaron a funcionar los drenajes. En el Caserío para el año 2017, el 53.87% de las viviendas cuentan con drenajes y el 46.13% no dispone de estos para la descarga de aguas residuales, esto se debe a la falta de recursos para la instalación o en algunos casos la población no considera necesario este servicio, porque cuentan con letrina o pozo séptico.

1.4.5 Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público

De acuerdo a información de la Oficina Eléctrica Municipal de Nahualá, el Caserío cuenta con el servicio de energía eléctrica desde el año de 1981. El alumbrado público cuenta con 75 postes con lámparas de mercurio y con una potencia de 175 watts, con una

distancia de 50 metros entre cada poste, de estos 37 están quemadas por la sobrecarga de los transformadores.

El índice de cobertura de este servicio es del 96.71%, y el 3.29% representa a las viviendas que no cuentan con las instalaciones eléctricas por falta de recursos. El costo por kilovatio consumido maneja la tarifa social, esta es emanada al subsidio que el Gobierno central da al distribuidor, ENERGUATE, para el beneficio de las comunidades del país.

1.4.6 Letrinas y otros servicios sanitarios

De acuerdo a la investigación realizada para el año 2017, el 52.16% de la población utiliza un inodoro conectado a una red de drenajes, este presenta un aumento respecto al 2010; el restante aún usa letrina o pozo ciego.

1.4.7 Sistema de recolección y de tratamiento de desechos sólidos

El Caserío no cuenta con servicio de recolección y tratamiento de desechos sólidos, estos servicios son prestados únicamente en la Cabecera Municipal por la Municipalidad de Nahualá. En Patzité Tierra Fría los habitantes clasifican la basura en orgánica e inorgánica, la primera es utilizada como abono para el cultivo y la segunda es quemada, esto último ha provocado contaminación en el medio natural de la localidad.

1.4.8 Cementerios

En el Caserío no existe cementerio. En caso de fallecimiento de una persona, los habitantes proceden a sepultarlo en el camposanto general ubicado en el municipio de Nahualá y se debe pagar una cuota de Q 250.00 por el costo del terreno.

1.4.9 Sistema de tratamiento de aguas servidas

De acuerdo a la investigación de campo en el Caserío no existe una planta para el tratamiento de las aguas servidas o residuales, estas desembocan directamente en el río Ugujal Saq K'im, situación que ha provocado el deterioro del ambiente y la proliferación de enfermedades.

1.5 ENTIDADES DE APOYO

De acuerdo a la investigación de campo se determinó, que en el Caserío existen entidades de apoyo de tipo estatal, privado e internacional, las cuales tienen como finalidad ayudar al desarrollo integral de la sociedad.

1.5.1 Estatales

Estas entidades son creadas por el gobierno, con el fin de contribuir al desarrollo de la localidad, a través de la prestación de diferentes servicios o apoyo en beneficio de la sociedad.

- **Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-**

Este presta atención a los habitantes de la localidad a través del Centro de Convergencia; es considerado de primer nivel por el sector salud, a pesar de estar en esta categoría aún carece del equipo especializado necesario para brindar un servicio de calidad a la población.

- **Ministerio de Educación -MINEDUC-**

A través de la Escuela Oficial Rural Mixta Patzité Tierra Fría y el Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa contribuye al desarrollo de la educación dentro de la localidad.

1.5.2 Privadas

Estas instituciones son conformadas por capital de particulares y participan en el desarrollo de Patzité Tierra Fría, en aspectos sociales, educativos, ambientales y culturales, las cuales se describen a continuación.

- **Asociación de Desarrollo Fe y Amor**

Ubicada en el cantón Racantacaj, municipio de Nahualá, constituida en el año de 1995. Su fin es servir a la población de Nahualá, a través de la igualdad de género. En el 2017 realizó un programa de reforestación en el Caserío, que se llevó a cabo en las riveras del lugar, con apoyo del COCODE y el Comité de mantenimiento de agua.

1.5.3 Internacionales

Estas entidades extienden su apoyo más allá de las fronteras del país donde fueron constituidas, y tiene como fin la protección de los derechos humanos y el desarrollo económico a través de programas a través de donaciones.

- Asociación Hermano Pedro

Constituida en el año de 1997, y su sede está ubicada en San Lucas Tolimán. Esta brinda ayuda a través del apadrinamiento a niños, de dos a nueve años, de escasos recursos, esto se determina por medio de un estudio socioeconómico. En el Caserío, 150 personas reciben ayuda de esta Asociación, la cual proviene de Estados Unidos de América, y cada padrino realiza una donación de 20 a 30 dólares mensuales.

CAPÍTULO II
REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS
DE INVERSIÓN SOCIAL

En este capítulo se presentan las diferentes necesidades sociales que existen en la población, identificadas a través de la investigación de campo, las cuales deben ser atendidas para mejorar la calidad de vida de los habitantes y con esto contribuir al desarrollo social de la localidad.

2.1 INVENTARIO DE NECESIDADES

Se entiende como necesidad social, a una serie de requerimientos insatisfechos comunes en sociedad, con relación a los medios necesarios para su existencia y desarrollo, estos deben ser atendidos de manera temporal o permanente. A través de la investigación de campo en el Caserío, se elaboró un inventario de necesidades sociales el cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 1
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Inventario de necesidades sociales
Año: 2017

Sector	Descripción
Patzité Centro	Construcción Puesto de Salud Construcción Instituto por Cooperativa Construcción Salón Comunal Construcción Albergue Cobertura de la Policía Nacional Civil Cobertura con una Estación de Bomberos Ordenamiento Vial Construcción Parque
Chuiquisis	Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Construcción Infraestructura Tratamiento de Desechos Sólidos
Tzamjuyu	Mejoramiento Cancha Fútbol Habilitación Cementerio
Tzamjuyu y Chotapia	Mejoramiento de Calle Mejoramiento de Alumbrado Público

Fuente investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En la tabla anterior se detallan las principales necesidades sociales que se presentan en distintos niveles de interacción de la población del Caserío, como la salud, educación, seguridad, infraestructura vial y ambiente; estas situaciones fueron observadas en los seis

sectores de la localidad, satisfacerlas conducirá a un mayor grado de desarrollo de Patzité Tierra Fría.

Las necesidades de la población nunca llegarán a desaparecer porque son inherentes a ellos, pero las autoridades locales deben velar por satisfacer las existentes y las nuevas insuficiencias para garantizar el bienestar individual y colectivo.

2.1.1 Proyectos en ejecución

En el Caserío no existen proyectos en ejecución, esto se determinó a través de una solicitud enviada a la Dirección Municipal de Planificación -DMP- y una entrevista con miembros del Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-, estos últimos indicaron que cada año trasladan los requerimientos de la población a la Municipalidad de Nahualá. En el Sistema Nacional de Inversión Pública -NSIP- para el ejercicio 2017 no hay proyectos en ejecución para Patzité Tierra Fría, según cartera de inversión generada en esta plataforma.

2.1.2 Proyectos programados

Se determinó que en Patzité Tierra Fría, existe un proyecto programado, el cual consiste en la construcción de un sistema de agua potable y saneamiento, y forma parte de una serie de proyectos que la Municipalidad de Nahualá tiene proyectado realizar en beneficio de varios centros poblados. El responsable de este requerimiento es el señor Manuel Tzep Rosario, miembro del Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- y como unidad ejecutora aparece la Municipalidad de Nahualá.

Este tendría un costo de Q 1, 500,000.00, el cual sería financiado con recursos del Estado por Q 1, 200,000.00, un aporte de la Municipalidad de Nahualá de Q 295,000.00 y los habitantes del Caserío realizarían una aportación de Q 5,000.00, según documento 185672 del Sistema Nacional de Inversión Pública -SNIP-, el cual se tenía programado para que diera inicio en marzo de 2017 y finalizaría en agosto de 2018, pero ha sido rechazado por no cumplir con las especificaciones técnicas, según las Normas del SNIP para el ejercicio fiscal 2017.

2.1.3 Necesidades de la población

A través del trabajo de campo, se determinó que la población de Patzité Tierra Fría demanda que se cubran ciertas necesidades que ellos consideran importantes, en aspectos como salud, educación, infraestructura vial y servicio de extracción de basura y agua potable.

- Salud

El Caserío cuenta con un centro de convergencia, pero este no logra atender a toda la población, la mayor parte de los hogares consideran necesario la construcción de un puesto de salud, con el equipo especializado necesario y con el personal adecuado, para que los habitantes tengan una adecuada asistencia médica y de calidad, y no tengan que salir de la comunidad para poder tener acceso a este servicio básico primordial.

- Educación

La creación de un instituto de educación por madurez y de diversificado, con carreras técnicas o bachilleratos, debido a que para continuar con sus estudios muchas personas asisten a los centros educativos ubicados en el municipio de Nahualá, otros prefieren estudiar en otro departamentos y una parte no continua el nivel diversificado, porque sus padres o pueden costear sus estudios.

- Servicio de extracción de basura

La población del Caserío considera necesario y de vital importancia implementar sistema de extracción de basura o la construcción de basurero comunal, por el aumento de la contaminación, lo que ha afectado al entorno natural de la localidad, un ejemplo de esto es el río Ugal Saq K'im.

- Alumbrado público

En Patzité Tierra Fría, los sectores Tzamjuyub y Chotapia no cuentan con un adecuado sistema de alumbrado público, las personas que habitan estas áreas, indicaron que se hace necesario mejorar este servicio, debido a que a ellos se les dificulta salir de sus hogares para cubrir las emergencias que se les presentan.

- Agua potable

El Caserío se abastece de cuatro nacimientos, el agua es distribuida a los seis sectores no recibe el tratamiento adecuado, esto es un de las principales causas de la morbilidad general e infantil, provocada por la existencia de bacterias en el vital líquido, según datos del Centro de Atención Permanente -CAP- del municipio de Nahualá y del Centro de Convergencia de la localidad.

2.1.4 Priorización de proyectos

De acuerdo con el inventario de necesidades de la población y entrevistas con los líderes comunitarios se realizó la priorización de tres requerimientos las cuales se detallan a continuación, esto con el objetivo de realizar una propuesta de inversión social para la problemática justificada.

Tabla 2
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Priorización de proyectos
Año: 2017

No.	Proyecto	Justificación
1	Construcción Puesto de Salud	Es de suma importancia fortalecer el sector salud a través de la construcción de un puesto de salud, debido a que el centro de convergencia no cuenta con el equipo especializado necesario, ni los medicamentos. Esto beneficiará a la población con atención inmediata ante situaciones emergentes y evitará que los habitantes salgan a otros centros poblados en buscar de atención necesaria.
2	Construcción Planta de tratamiento de Aguas Residuales	Se hace necesario implementar una planta de tratamiento de aguas residuales, y con esto evitar que los desechos provenientes de las viviendas en el Caserío desemboquen en el río Ugujal Saq ki'm y esto beneficiará al medio ambiente.
3	Mejoramiento Calle, sector Tzamjuyu y Chotapia	En el sector Tzamjuyu y Chotapia, es de suma importancia mejorar la infraestructura vial, esto contribuirá al desarrollo de las actividades productivas y salvaguardar la integridad de las personas en época de lluvia, por la formación de superficies lodosas e intransitables.

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En la tabla anterior se presenta la justificación de las tres necesidades sociales más relevantes; esta priorización se realizó a partir de la realidad de los habitantes, de las familias y del Caserío, con la finalidad de realizar una propuesta de inversión social acorde a las condiciones de la localidad, la cual será presentada a los líderes comunitarios y ellos lo harán público a la población en general y autoridades municipales correspondientes.

Esta debe contener todos los requerimientos estipulados en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública -SNIP- emitido por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala -SEGEPLAN-, con el objetivo de mejorar la calidad de la inversión en el Caserío.

CAPÍTULO III
PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES

En el presente capítulo se presenta la propuesta de inversión social para la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en el caserío Patzité Tierra Fría, como resultado de la priorización de los requerimientos de la población. Este será de suma importancia en la vida de los habitantes, por lo que se considera necesario hacer una evaluación completa de cada uno de los estudios contenidos en este apartado, con la finalidad de contribuir al desarrollo en el ámbito social de la localidad.

3.1 CARACTERIZACIÓN BÁSICA

Permite conocer a detalle las características generales y particulares de la propuesta de inversión, como la ubicación geográfica del proyecto, servicios básicos disponibles, contactos locales, población, reconocimiento del problema y el propósito del proyecto.

3.1.1 Ubicación geográfica del proyecto y vías de acceso

El proyecto “Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Residuales”, se desarrollará en el caserío Patzité Tierra Fría a 164.50 kilómetros de la ciudad de Guatemala, a una latitud de 14.83009° y una longitud de -91.33924°.

3.1.2 Servicios básicos disponibles

La existencia o carencia de los servicios básicos en la localidad puede coadyuvar o afectar la viabilidad del proyecto que se implementará. Los habitantes del Caserío cuentan con agua entubada, energía eléctrica domiciliar, alumbrado público, drenajes y transporte.

- Agua entubada

El Caserío cuenta con una cobertura del 96.92% de este servicio.

- Energía eléctrica

Tiene una cobertura del 96.71% del total de la viviendas y el 3.29% representa a las viviendas que no cuentan con las instalaciones eléctricas por falta de recursos.

- Drenajes

En el Caserío el 53.87% del total de las viviendas cuentan con este servicio. Los efluentes de los hogares desembocan en el río Ugal Saq K'im y esto ha provocado la degradación del ambiente de la localidad.

- Transporte

Los *tuc-tuc* son utilizados por los habitantes del Caserío y la ruta es realizada desde el mercado central del Municipio hacia Patzité Tierra Fría o de las comunidades aledañas y tienen un costo de Q 2.00 por persona.

3.1.3 Contactos locales

En el caserío Patzité Tierra Fría, los Principales y el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-, se encargarán de organizar la información para la formulación, ejecución y evaluación del proyecto de inversión. Además se hace necesario aumentar los contactos a fin de no incluir solo a líderes comunitarios, sino también a la población y a personas que trabajan en el mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales para que la comunicación se pueda establecer de manera satisfactoria.

3.1.4 Población total del centro poblado

La población del Caserío, según datos del censo realizado en el año 2017 asciende a 1,918 habitantes, de ellos el 50.26% son hombres y 49.74% mujeres.

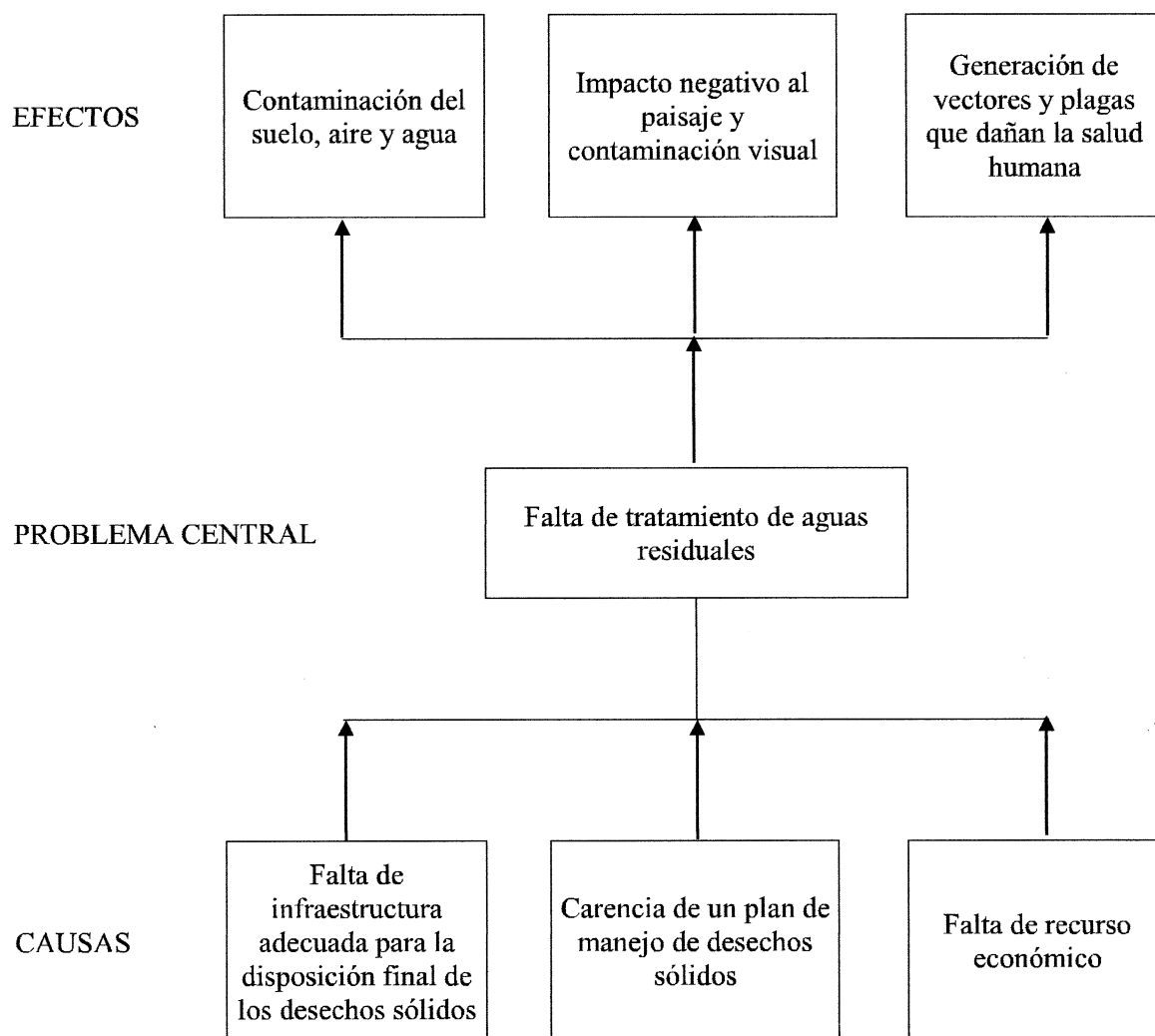
3.1.5 Reconocimiento del problema

Con base a la investigación de campo se observó que el caserío Patzité Tierra Fría, cuenta con una quebrada y el río Ugal Saq K'im, este último ha sido contaminado por las aguas residuales de las viviendas de la localidad, las que han provocado que el mismo tenga mal olor y contaminación del agua. Esta problemática genera la proliferación de insectos transmisores de enfermedades virales, bacterias y contaminación ambiental.

- Árbol de problemas

Se observó que la falta de una planta de tratamiento de aguas residuales en el Caserío, ha provocado diferentes problemas con efectos irreversibles a un futuro no muy lejano, lo cual se presenta en el siguiente árbol de problemas.

Gráfica 1
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Árbol de problemas
Año: 2017



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

De acuerdo al análisis de la gráfica anterior, se observa que es necesario, urgente y prioritario la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, por la contaminación provocada por los efluentes que provienen de las viviendas, esto ha provocado la proliferación de insectos transmisores de enfermedades y degradación del ambiente de la localidad.

3.1.6 Propósito del proyecto

El proyecto de inversión, consiste en la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual tiene como fin primordial contrarrestar la contaminación del río Uigual Saq K'im, y con esto mejorar las condiciones de vida de la población, a través de una propuesta basada en los requerimientos de inversión pública y la normativa legal vigente.

3.2 ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO

Es una descripción simplificada del proyecto de inversión "Construcción planta de tratamiento de aguas residuales, caserío Patzité Tierra Fría", y comprende los antecedentes del proyecto, el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos que se desean alcanzar con la ejecución del mismo.

3.2.1 Antecedentes del proyecto

El tratamiento de las aguas residuales se ha convertido en un tema que ha adquirido mayor relevancia en los últimos años. En el Caserío el río Uigual Saq K'im ha sido contaminado por las aguas residuales que provienen de las viviendas, esto ha afectado de manera negativa este recurso natural provocado por la falta de tratamiento de los desechos sólidos domésticos.

La construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales es uno de los factores más importantes para el desarrollo socioeconómico de la localidad. Es de carácter indispensable que los efluentes que emanan de las viviendas reciban un tratamiento adecuado, esto con la finalidad de promover la salud y conservación del ambiente.

3.2.2 Descripción del proyecto

Consiste en la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, que estará basado en un proceso anaeróbico o anillos de medio filtrantes, en donde la remoción de materia orgánica y de sólidos alcanzará los parámetros establecidos en la legislación ambiental del país.

El proceso iniciará por el sedimentador primario, que consiste en la separación física de desechos sólidos grandes por medio de sistema de rejillas. Después continúa con el tratamiento secundario en donde se utiliza un desarenado para la separación de sólidos pequeños como la arena existente en el agua residual. Por último, el efluente pasará por un dosificador de cloro y por un tanque de contacto y al concluir el proceso se podrá utilizar el agua para riego de cultivo.

3.2.3 Población a beneficiar

Un total de 1,918 habitantes del caserío Patzité Tierra Fría serán los favorecidos de manera directa e indirecta con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el río Uigual Saq K'im y con ello evitar que los efluentes de las viviendas desemboquen de manera directa y así prevenir la contaminación del vital líquido.

3.2.4 Justificación

Este proyecto pretende brindar una posible solución que contrarreste la condición de contaminación existente en el río Uigual Saq K'im de esta localidad.

- Justificación sin proyecto

Las aguas residuales provenientes de los hogares del Caserío, han contaminado el recurso hídrico de la localidad, esto ha provocado la contaminación del ambiente y genera la proliferación insectos transmisores de enfermedades infectocontagiosas, respiratorias, dengue y diarrea que afectan a la población.

- Justificación con proyecto

Con la ejecución de esta propuesta de inversión social en Patzité Tierra Fría, se pretende disminuir la contaminación, beneficiar a la población de la localidad y a las comunidades aledañas.

Esto coadyuvará a la protección y recuperación del recurso hídrico contaminado, que no ha sido aprovechado por la falta de aplicación de técnicas adecuadas de conservación y manejo del agua, para que sea reutilizado por los habitantes en sus actividades cotidianas.

3.2.5 Objetivos

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la propuesta de inversión, de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales se detallan a continuación.

- General

Contribuir al mejoramiento de la salud de los habitantes, a través de la planta de tratamiento de aguas residuales, para mitigar los contaminantes provocados en el río Uigual Saq K'im, ubicado en el caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá.

- Específicos

- Erradicar contaminantes generados por las aguas residuales provenientes de las viviendas que desembocan en el río Uigual Saq K'im.
- Promover en el Caserío un sistema de reutilización del recurso hídrico.
- Mejorar la infraestructura sanitaria de Patzité Tierra Fría.
- Concientizar a la población a través de una educación ambiental para la adecuada eliminación de los desechos sólidos en lugares apropiados.

3.3 ESTUDIO DE MERCADO

El presente estudio abarcará factores como evolución historia de la demanda, análisis de la demanda futura, análisis de la oferta histórica y futura y análisis del servicio, para la cantidad de agua residual que se quiere tratar con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Caserío.

3.3.1 Evolución histórica de la demanda

Con el crecimiento poblacional, la acelerada urbanización y la descarga de los efluentes de origen doméstico han provocado la contaminación del río Uigual Saq K'im, por la falta de una planta de tratamiento de aguas residuales en Patzité Tierra Fría, el cual ha sido uno de los requerimientos de inversión por parte de la población.

3.3.2 Análisis de la demanda futura

Este consiste en determinar la cantidad de hogares que se desea beneficiar al llevar a cabo el proyecto. En el cuadro siguiente se presenta la demanda futura de la propuesta.

Cuadro 4
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Demanda potencial proyectada
Año: 2017

Año	Demanda potencial hogares
2017	327
2018	26
2019	27
2020	29
2021	30

Fuente: elaboración propia, el crecimiento promedio anual de hogares calculado con base en datos de XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación año 2002, Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En el cuadro anterior se detalla la demanda que se pretende cubrir al ejecutar el proyecto de inversión, con el fin de erradicar los diferentes impactos ambientales. La demanda futura se calculó con una tasa de crecimiento del 5.24% de hogares de forma anual. En cuanto al año 2017, según el censo realizado se obtuvo un total de 487 hogares de los cuales 150 hogares cuentan con el servicio de drenajes por lo que la demanda potencial para el presente año es de 327 hogares.

3.3.3 Análisis de la oferta histórica y futura

A través de la investigación de campo, se determinó que en el Caserío, no ha existido una planta de tratamiento de aguas residuales lo que ha ocasionado el deterioro en el ecosistema y del recurso hídrico, por los afluentes de las aguas domésticas. En tal sentido, se propone la ejecución del proyecto, que tendrá una capacidad de 270 metros cúbicos al día, para el beneficio y desarrollo social de la comunidad.

3.3.4 Análisis del servicio

Con la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en el Caserío se pretende mitigar y reducir el impacto negativo en el ecosistema y con esto garantizar la inexistencia de efectos dañinos para la salud de la población, por tener contacto directo con los diferentes focos de contaminación que se generan. Uno de los beneficios de este proyecto, será el poder utilizar el agua tratada para diferentes actividades y se estima que tenga una vida útil de 20 años.

3.4 ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

Este estudio hace referencia a la propuesta de organización, estructura organizacional y la base legal del proyecto de inversión. Es de suma importancia para la identificación de los derechos y obligaciones para la organización propuesta, que tendrá a su cargo el mantenimiento y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

3.4.1 Propuesta de organización

Por la naturaleza del proyecto se propone la conformación de un Comité, el cual no tendrá un finalidad lucrativa, por el contrario su fin primordial será buscar el bien común para la población. Este estará bajo la supervisión del Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- .

- Tipo de organización y denominación

Será una organización comunitaria, la cual estará integrada por un grupo de personas que residen en el Caserío, cuyo objetivo principal será buscar y promover el desarrollo integral de localidad, así como defender los intereses comunes de la población.

Esta organización llevará por nombre “Comité de mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, caserío Patzité Tierra Fría”, velará por el correcto funcionamiento y mantenimiento, a través de la aplicación de técnicas y conocimientos, adquiridos en capacitaciones impartidas por la municipalidad de Nahualá, con el objetivo de dar soluciones a cada situación interna y externa presentada.

- Planeación estratégica

Esta busca establecer la misión, visión, valores, objetivos, políticas y estrategias del Comité y con esto contribuir a la programación de las actividades durante su construcción y operación.

- Misión

“Comité enfocado al funcionamiento y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, con el fin de erradicar la contaminación en el río Ugujal Saq K’im, en el caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá.”

- Visión

“Ser un Comité eficiente con responsabilidad social y coadyuvar a la disminución de contaminantes y daños irreversibles del ecosistema del caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá.”

- Valores

Son pilares básicos del Comité, que se han establecido para orientar y fomentar actitudes positivas entre las personas que interactúan dentro y fuera del mismo, con el objetivo de constituir u adecuado funcionamiento de la organización. A continuación, se presentan los valores más importantes.

- Responsabilidad: cada miembro del Comité asume el compromiso de las actividades que se le asigne, con el fin de alcanzar los objetivos planteados.
- Trabajo en equipo: integración de un grupo colaborativo que aporte ideas para el correcto funcionamiento del Comité, con el objetivo establecer una adecuada toma de decisiones.
- Voluntad: tener iniciativa para contribuir en el constante crecimiento del Comité, al ejercer cada actividad con entusiasmo y armonía.
- Honestidad: es la actitud que se tiene entre los miembros del Comité, para generar confianza entre cada colaborador.

- Objetivos

Constituyen los propósitos que se desean alcanzar de manera general y específica al conformar el Comité, estos se describen a continuación:

- General
 - Velar por el correcto funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales para el promover el desarrollo social y ambiental en el caserío Patzité Tierra Fría.
- Específicos
 - ✓ Promover el desarrollo social y ambiental del caserío Patzité Tierra Fría.

- ✓ Dar seguimiento al mantenimiento y funcionamiento del proyecto.
- ✓ Concientizar a la población con la reutilización del recurso hídrico, con el fin de contribuir a contrarrestar la contaminación del medio ambiente de la localidad.

- Políticas

Dentro del comité se hace necesario establecer políticas que se deben seguir los miembros del Comité para minimizar el surgimiento de problemas, las cuales se describen a continuación.

- Todo integrante del Comité no debe tener impedimento legal y deben reunir las cualidades necesarias para poder pertenecer a la organización.
- Cada miembro del Comité recibirá orientación técnica y administrativa para realizar las diferentes actividades de forma eficiente, que promuevan el correcto funcionamiento del proyecto.
- Todo miembro del Comité debe cumplir con lo establecido en las normas internas de la organización.
- Cumplir con los requerimientos legales necesarios para el cuidado del medio ambiente.
- Todos los integrantes del Comité deben mantener un comportamiento ético entre ellos y la población.

- Estrategias

Son los medios para llegar a los objetivos establecidos dentro del Comité, entre ellas se pueden mencionar.

- Capacitar de manera constante a los miembros, para que tengan el conocimiento adecuado ante situaciones que se generen dentro de proyecto social.
- El Comité se encargará de supervisar el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales y de esta manera garantizar la calidad del servicio que se presta a las viviendas de la localidad.

3.4.2 Estructura organizacional

“Es fundamental en una organización porque define muchas características de cómo se va a organizar, tiene la función principal de establecer autoridad, jerarquía, cadena de mando y organigramas, entre otras”. (Gareth, 2008, pág. 88) A continuación se representa la estructura organizacional del Comité propuesto en un diseño nominal.

Gráfica 2
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Estructura organizacional nominal
Comité de mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales
Año: 2017

Asamblea General					
Título del cargo	No. de plazas				
Representantes de los sectores del Caserío	5				
COCODE		Comité de vecinos			
Título del cargo	No. de plazas	Título del cargo	No. de plazas		
Presidente	1	Presidente	1		
Vicepresidente	1	Secretaria	1		
Secretario	1	Tesorero	1		
Prosecretario	1	Vocal	1		
Tesorero	1				
Protesorero	1				
Vocal	3				
		Unidad de funcionamiento			
		Título del puesto	No. de plazas		
		Supervisor	1		
		Encargado de mantenimiento	1		

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En la gráfica anterior se observa la propuesta de la estructura organizacional, la cual estará integrada por la Asamblea General que la conformaran los cinco representantes del Caserío; el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-, Comité de vecinos compuesto por el Presidente, Secretaria, Tesorero y Vocal. Además contará con una unidad de funcionamiento la cual se sugiere que sea financiada por la municipalidad de

Nahualá. Cada uno de los puestos o funciones que deben ejecutarse son necesarios para el correcto desempeño de la organización.

Además el requerimiento de personal para el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales es mínimo, sin embargo; queda a disposición del Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- del Caserío, la decisión de contratar a las personas necesarias o bien organizarse por turnos para realizar el trabajo, para ambos casos la Municipalidad de Nahualá será responsable de capacitar y adiestrar a los encargados.

- Funciones de la estructura organizacional propuesta
 - Presidente: ejecutará actividades de representación en el Caserío.
 - Secretaria: debe llevar el registro de las actividades que se desarrollen.
 - Tesorero: responsable de entregar los informes de los recursos utilizados.
 - Vocal: supervisará que el Comité funcione de acuerdo con las normas internas.
 - Encargado de mantenimiento: se encargará de velar por el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como de coordinar las diferentes actividades de mantenimiento que sean necesarias.
 - Supervisor: encargado de supervisar el correcto funcionamiento de las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales.

3.4.3 Base legal del proyecto

Para la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Caserío, es necesario cumplir con ciertos requisitos para garantizar la calidad y la integridad en el manejo de los recursos de la propuesta de inversión. Estos requerimientos están especificados en diferentes leyes, reglamentos y normas, las cuales a continuación se mencionan.

- Normas internas

Establecen los procedimientos y mecanismos que permitan el adecuado cumplimiento de la normativa interna del Comité propuesto para la consecución de los objetivos trazados. Entre estas se pueden mencionar.

- Acta de constitución que identifica su legalización.
 - Reglamento interno de trabajo.
 - Manuales administrativos.
 - Establecer políticas que velaran por el correcto desarrollo de las actividades dentro del Comité, para evitar problemas que pueden suceder de forma frecuente.
- Normas externas

Son las normas que regularán el funcionamiento de la organización propuesta dentro del Caserío y se encuentra regulada en las siguientes leyes:

- Constitución Política de la República de Guatemala 1985 y sus reformas constitucionales

Esta garantiza el bienestar de todos los habitantes del país. A continuación se hacen mención de los artículos que especifican los derechos y obligaciones de los integrantes de la sociedad que se relación con este estudio.

En el Artículo 97, trata sobre la obligación que tienen habitantes y las instituciones estatales y municipales, de contribuir al desarrollo social, económico y tecnológico que ayuden a contrarrestar la contaminación del ambiente sin alterar el equilibrio ecológico de un lugar determinado.

En el Artículo 127, indica que los recursos hídricos dentro del territorio nacional son bienes de dominio público, y su aprovechamiento, uso y goce, se conceden en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social, para esto existe una ley que regulará esta materia. Además; está relacionado con el Artículo 128, en donde establece los diferentes fines que se les pueden dar a las aguas de los lagos y ríos, que contribuyan al desarrollo de la economía nacional.

- Decreto Número 12-2002. Código Municipal y su reforma Decreto Número 22-2010
Las municipalidades tienen como finalidad satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades locales, entre los cuales se encuentran la protección y conservación del

medio ambiente. Este decreto tiene como objetivo regular la organización, gobierno y administración y el correcto funcionamiento de los municipios.

En el Artículo 68 establece las diferentes competencias que deben cumplir los diferentes municipios, como abastecer de agua potable, alcantarillado, recolección y tratamiento de desechos sólidos, limpieza y ornato. Además; de la autorización de las licencias para la construcción de obras públicas o privadas.

Según lo establecido en el Artículo 95, la oficina municipal de planificación de cada Municipalidad podrá contar con el apoyo sectorial de los ministerios y secretarías de Estado que integran el Organismo Ejecutivo. Esta es responsable de producir la información precisa y de calidad requerida para la formulación y gestión de las políticas públicas municipales.

El Artículo 142 indica que el Estado o sus instituciones autónomas o descentralizadas deben cumplir con las leyes que regulan el desarrollo urbano o rural, y deberán comprender y garantizar el establecimiento, funcionamiento y administración de los servicios públicos.

Los proyectos de inversión están enfocados a la creación, mantenimiento y mejora de los servicios públicos municipales a través de la realización de obras sanitarias y de urbanización, establecido en el Artículo 130.

- Decreto Número 11-2002. Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural

Los Consejos Comunitarios de Desarrollo Rural y Urbano se establecen para organizar y coordinar la administración pública a través de la formulación de políticas de desarrollo urbano y rural, ordenamiento territorial y la promoción de la organización y participación de la población en el progreso integral del país.

En su Artículo 13 indica las funciones del Concejo local, como promover el desarrollo económico, social y cultural de la comunidad que representan, además; de la intervención efectiva de la población en identificar y dar soluciones a las diferentes

problemáticas, esto a través de la realización de un inventario de los requerimientos de inversión de la localidad y priorizarlos para la formulación de programas y proyectos.

Las propuestas de los proyectos de inversión deberán presentarlas al Concejo Municipal, para su respectiva evaluación. Autorizadas las propuestas de desarrollo local, serán los responsables de gestionar los recursos económicos y financieros asignados para la correcta ejecución de los mismos.

- Otras aplicables

Se debe de considerar la Ley de Contrataciones del Estado, Ley de Presupuesto General de Ingresos y Egresos del Estado y las Normas de uso de Guatecompras, además; de lo que establece la Constitución Política de la República de Guatemala. Así como lo que establece el Código Penal Decreto Número 33-96, Acuerdo Gubernativo Número 431-2007 Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental.

Pero en especial atención el Acuerdo Gubernativo Número 236-2006 que consiste en el Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos, sin dejar de lado el Código de Salud.

3.5 ESTUDIO TÉCNICO

En este estudio se contemplan los aspectos técnicos operativos necesarios en el uso eficiente de los recursos disponibles para la ejecución de la propuesta de inversión, y en este se analiza el tamaño óptimo del proyecto y demostrar la factibilidad y viabilidad del mismo en el Caserío.

- **Objetivos**

Consiste en determinar si es factible la ejecución del proyecto, con el propósito de evaluar todos los aspectos técnicos necesarios para llevar a cabo la propuesta de inversión. Los cuales a continuación se describen.

- General

Determinar el diseño, planificación, gastos, costos y plan de ejecución del proyecto de una planta de tratamiento de aguas residuales en el caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá.

- Específicos

- Determinar el tamaño, localización, tecnología, ingeniería y los costos del proyecto.
- Diseñar la estructura propia del proyecto.
- Formular una propuesta preliminar para un sistema integrado de tratamiento y uso de aguas residuales.
- Identificar los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

3.5.1 Diseño y planificación

Proceso mediante el cual se especifican las diferentes actividades que se realizarán para la elaboración de la propuesta de inversión, de acuerdo a normas y procedimientos establecidos por las entidades estatales que regulan el proceso de inversión pública en Guatemala, así como el manejo adecuado de las aguas residuales.

- Propuesta y descripción del proyecto

La construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, está basada en un sistema de tratamiento de tipo biológico anaeróbico con sedimentador primario y filtro de flujo ascendente, así como un método de clarificación de placas, se compone de seis secciones.

La planta contará con las siguientes unidades: canal de rejillas, sedimentador primario y secundario, filtro anaeróbico de flujo ascendente, dosificador de cloro en pastillas y caja para toma de muestras. Todas las aguas tratadas deben ser de actividades domésticas, que serán conducidas por una red de alcantarillado hasta en donde estará localizado el sistema. Tratará una carga orgánica de 81 kilogramos de Demanda Bioquímica de Oxígeno -DBO5- por día, que equivale a tratar aguas residuales domésticas con una concentración media de 300 miligramos por litro de DBO5.

- Justificación

En el Caserío se observó que existe un alto índice de contaminación en el recurso hídrico de la localidad, provocado por la descarga de los efluentes provenientes de las viviendas. Esto afecta de manera directa e indirecta a los Centros Poblados cercanos.

Se hace necesario la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, que reduzca los niveles de contaminación. Este proyecto de inversión social beneficiará directa e indirectamente al total de la población del Caserío. Para la planeación, diseño, ejecución, mantenimiento y control del proyecto participarán la Municipalidad de Nahualá, Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-, el Comité propuesto y la población en general.

- Localización

Es de suma importancia porque presenta la ubicación de la propuesta de inversión, para que produzca el mayor nivel de beneficio posible para los habitantes de la localidad, esta comprende la macrolocalización y microlocalización.

- Macrolocalización: la propuesta de inversión se implementará en el municipio de Nahualá, departamento de Sololá a 159.5 kilómetros de la ciudad de Guatemala. El Municipio tiene una extensión territorial de 218 mts².
- Microlocalización: Se ubicará a 164.50 kilómetros de la ciudad de Guatemala, en el caserío de Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá, a una latitud de 14.83009° y longitud de -91.33924°.

- Tiempo estimado de la construcción

El proyecto se tiene un estimado en ejecutarse de siete meses, esto según lo establecido en el plan de ejecución que incluye todas las actividades necesarias para cumplir con la fecha de entrega.

- Tamaño del proyecto

La planta de tratamiento de aguas residuales requerirá de un área de 142 mts², con una capacidad 98,550 metros cúbicos al año. Este se compone de los siguientes renglones de

trabajo: Canal de rejillas 1.52 mts³, sedimentador primario 128 mts³, Tanque anaeróbico FABA 93 mts³, tanque de clarificación 37.20 mts³, clorinador y tanque de contacto 2.10 mts³ y caja toma de muestras 0.05 mts³, según lo que establece el Acuerdo Gubernativo Número 236-2006 de las descargas y reúso de aguas residuales y disposición de lodos.

3.5.2 Especificaciones técnicas

Estas forman parte integral del proyecto y complementan lo establecido en cada uno de los planos. Son de suma importancia para definir la calidad de los trabajos en general y en particular de la planta de tratamiento de aguas residuales.

3.5.2.1 Generales

Estas integran los grandes rubros de la obra, en donde se detalla la forma como se presentará en el cronograma de ejecución.

- Trabajos preliminares

Consiste en el chapeo, tala, remoción y eliminación de toda clase de vegetación y desechos que estén dentro de los límites del terreno, excepto la vegetación que sea designada para que permanezca en su lugar, la cual será definida por el ejecutor ambiental y aprobada por el supervisor ambiental.

- Excavación y remoción de suelo existente

En la excavación del terreno se deberá tener un ancho adecuado, para que al momento de instalar la tubería esta tenga el espacio necesario y con esto poder maniobrar para que la colocación de las juntas de la tubería quede instalada adecuadamente y así evitar cualquier fuga de las aguas servidas.

- Trazo y nivelación

La nivelación consiste en el movimiento de material, para dejar el terreno al nivel establecido y sobre el alineamiento aprobado para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales. Para el trazo, se procederá a utilizar materiales como madera o metal.

- Instalación de tubería

Consiste en un conjunto de operaciones que el contratista deberá ejecutar para colocar, empalmar, fijar y probar en el área de trabajo las tuberías, los accesorios, las conexiones, piezas especiales y demás dispositivos señalados en los planos y conforme a estas especificaciones.

- Tanque sedimentador

En este trabajo se incluyen todas las operaciones necesarias para la correcta construcción del tanque sedimentador, de acuerdo a las cotas, dimensiones, tipos y formas de las columnas que están indicados en los planos.

- Tanque de anaeróbico

Consiste en el transporte, suministro o fabricación, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción, para la correcta construcción del tanque anaeróbico de acuerdo con los planos del proyecto.

- Equipo de bombeo

Este equipo será el conjunto de estructuras civiles, equipos, tuberías, accesorios e instalaciones, que tomen el agua directamente de los tanques y la impulsen al lugar indicado en los planos.

- Limpieza final

Al finalizar la obra y antes de la aceptación final del trabajo, el contratista debe quitar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, deshechos, basura y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable a toda la propiedad, que pudiera haber sido dañada o alterada durante la ejecución de este de la construcción.

- Supervisión

El supervisor debe velar porque los trabajos se desarrollen de acuerdo a las especificaciones y planos que fueron elaborados para la construcción del proyecto, y fundamentados con criterio técnico lógico.

3.5.2.2 Específicas

Estas complementan y detallan las especificaciones generales y deben cubrir como mínimo la definición, materiales, herramientas, procedimientos de ejecución, medición y forma de pago, las cuales deberán estar especificadas en la cotización que el contratista entregará a la unidad que supervisará la ejecución del proyecto en el Caserío.

- Trabajos preliminares

Este trabajo debe ser marcado por el Contratista en la propiedad en donde se realizará el proyecto, de acuerdo con los planos, y debe asumir la responsabilidad total de las dimensiones fijadas para la dar inicio y desarrollo de la obra. Estos se harán por metros cuadrados totales de cada una de las fases en donde se necesitará realizar la extracción de tierra.

- Excavación de zanjas

La tubería se colocará en zanjas, las cuales deben tener las dimensiones necesarias que se indican en los planos; cuando estén terminadas para recibir la tubería y para dar libre espacio de trabajo para la colocación y arreglo de juntas y para permitir la compactación eficiente del relleno y material de fundición abajo y a los lados del tubo.

- Relleno de zanja

El Contratista, suministrará material granular penetrable, libre de exceso de humedad, turba, terrones de arcilla, raíces, césped u otro material mortal. Será construido en capas sucesivas horizontales y de tal espesor que permita la compactación especificada.

- Tanques sedimentadores

Este trabajo consiste en el transporte, suministro o fabricación, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción. También se incluyen todas las operaciones necesarias para la correcta construcción del tanque sedimentador, de acuerdo con los planos. La medida se hará por unidad satisfactoriamente ejecutado por el contratista, de acuerdo a lo indicado en los planos de la planta y ordenado por el supervisor.

- Tanque anaeróbico

Los materiales para el tanque de anaeróbico deberán ser del tipo, calidad y demás requerimientos de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones técnicas, según lo indicado en los requerimientos técnicos del proyecto.

3.5.2.3 Especiales

Son todas aquellas especificaciones propias que se rigen por procesos particulares propios de la ejecución de cada proyecto en particular.

- Desarenadores

En este tipo de proyectos se considera de carácter obligatorio el uso de desarenadores, los cuales tienen la finalidad de evitar que se produzcan depósitos en las obras de conducción para proteger las bombas de la abrasión y evitar sobrecargas en los procesos posteriores de tratamiento.

- Lagunas anaeróbicas

Consisten en digestores que no requieren oxígeno ya que las bacterias anaeróbicas descomponen los residuos orgánicos, prácticamente funcionan como tanques sépticos abiertos. Estas son utilizadas como primera fase en el tratamiento de aguas residuales domésticas o industriales con alto contenido en materia orgánica biodegradable.

- Disposición final de los efluentes

Las aguas residuales tratadas contienen una gran cantidad de nutrientes orgánicos especialmente nitrógeno y fósforo, esto permite aprovecharlas para riego y fertilización. El agua tratada será descargada al río Ugal Saq K'im o reutilizada para riego de jardines de cultivos, lo que contribuirá a la protección ambiental.

3.5.3 Desarrollo de planos

Los planos para la propuesta de inversión de la planta de tratamiento de aguas residuales, han sido elaborados de conformidad con las disposiciones establecidas en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública -SNIP- para el ejercicio fiscal 2017, en torno al tipo de obra por ejecutar, y deben sustentar el diseño y costo del proyecto. A continuación se desarrollan cada uno de ellos.

- Plano de planta acotada

Este plano presenta la relación entre los espacios y características físicas de la planta de tratamiento de aguas residuales vistos desde arriba. Ofrece una forma de visualizar cómo se moverá el agua residual en cada una de las secciones. Este facilitará la verificación del espacio y si este es apropiado para la finalidad prevista, analiza cualquier problema potencial y es indispensable por si es necesario rediseñar antes de avanzar hacia etapas de planificación y construcción más elaboradas de la propuesta de inversión que se pretende ejecutar en el Caserío.

- Plano de perfil

Este se utilizará como proyección auxiliar cuando no se puede trabajar con la proyección horizontal o vertical de cada una de las secciones de la planta de tratamiento de aguas residuales que se presentan en el plano de la planta acotada para facilitar la correcta construcción.

- Plano de drenaje

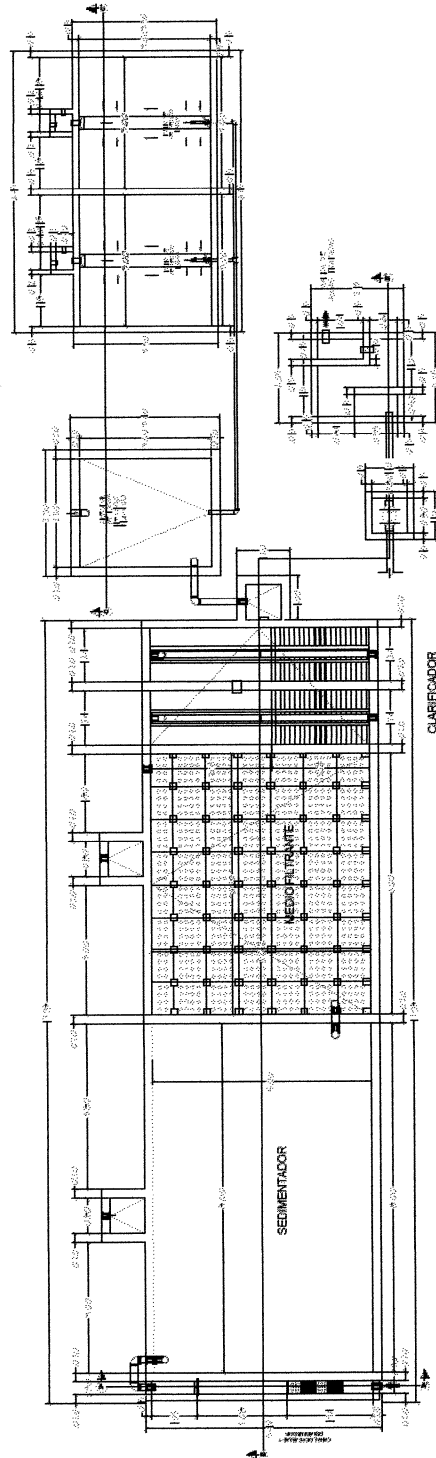
Este presenta la distribución de la red de drenaje que compone la planta de tratamiento de aguas residuales; además se presentan como estará compuesta la red hidráulica del proyecto en donde se considera todo lo estipulado en la normal legal aplicable para el correcto funcionamiento de la mismo.

En este se detalla el número máximo de tuberías que pueden descargar en un pozo de visita y debe existir una tubería de salida. La separación entre pozos de visita debe ser la adecuada para facilitar las operaciones de inspección y limpieza que se realizará a la planta de tratamiento de aguas residuales.

- Plano de decantación primaria

Este plano muestra las medidas y las estructura arquitectónica del segmento en donde se realizará el proceso de eliminación de partículas sólidas en suspensión y de partículas coloidales de las aguas residuales de las viviendas del Caserío que serán captadas por el proyecto de inversión propuesto.

Plano 1
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Planta acotada
Año: 2017



LANTA ACOTADA
PROYECTO: NAHUALÁ SOLOLÁ
SISTEMA AMBIENTICO INPAT - 2016C

Fuente: Durman an Aliaxis Company, Memoria de diseño Planta de tratamiento de aguas residuales 2017.

3.6 ESTUDIO FINANCIERO

Este estudio es uno de los puntos claves para identificar la viabilidad del proyecto, a través del análisis de tipo económico de los materiales, mano de obra y otros costos para ejecutarlo. Para la formulación correspondiente se considera lo establecido las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública -SNIP-.

3.6.1 Presupuesto general

Presenta la estimación de los recursos financieros necesarios para la puesta en marcha del proyecto, es decir los ingresos y gastos necesarios de acuerdo a las especificaciones de la propuesta de inversión, el cual se presenta a continuación.

Cuadro 5
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Presupuesto general
Año: 2017

Descripción	Total Q.
<u>Ingresos</u>	1,036,261.06
<u>Fuentes internas</u>	1,036,261.06
Aporte de la Municipalidad	811,261.06
Aporte del COCODE	150,000.00
Aporte de la Comunidad	75,000.00
<u>Egresos</u>	1,036,261.06
<u>Inversión Fija</u>	75,000.00
Terreno (Comunidad)	75,000.00
<u>Pre inversión</u>	189,794.00
Estudio ambiental	20,000.00
Diseño y planificación	169,794.00
<u>Costos de construcción</u>	771,467.06
Materiales	498,688.00
Mano de obra	61,899.37
Otros costos	210,879.69
<u>Saldo final</u>	0.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En el cuadro anterior se observa el presupuesto general del proyecto de inversión. Este está integrado por los ingresos, el cual corresponderá a un aporte de la Municipalidad de Nahualá y los egresos, como el terreno en donde estará ubicada la planta de tratamiento y debe de cumplir con las especificaciones establecidas por el contratista, además; de los costos de preinversión y construcción.

3.6.2 Costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales

Las licencias y permisos municipales no tienen ningún costo y serán otorgados por la municipalidad de Nahualá. A través de la Oficina Municipal de Planificación -DMP- se otorgará el permiso ambiental avalado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, esto con base al estudio ambiental realizado por la empresa que realizará la construcción de la planta de tratamiento, el cual debe cumplir con lo establecido por las normas que regulan este tipo de actividades dentro del país.

El Acuerdo Gubernativo Número 137-2016, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento del MARN, establece que la construcción es de tipo B2. Además indica que las autoridades locales deberán adquirir una licencia ambiental por un período de tiempo, para que la planta de tratamiento empiece a funcionar.

3.6.3 Costos de diseño y planificación

Previo al desarrollo de un proyecto, se debe realizar un estudio de campo, con el objetivo de establecer el diseño y planificación en el terreno en donde se construirá la planta de tratamiento de aguas residuales y son necesarios para analizar la viabilidad del proyecto. A continuación, se presenta cuadro con el detalle de estos costos.

Cuadro 6
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Presupuesto de diseño y planificación
Año: 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Estudio técnico de planificación	Unidad	1	69,816.00	69,816.00
Especificaciones técnicas	Unidad	1	45,208.00	45,208.00
Planos	Unidad	17	1,200.00	20,400.00
Memoria de cálculo	Unidad	1	25,208.00	25,208.00
Presupuesto	Unidad	1	9,162.00	9,162.00
Estudio ambiental	Unidad	1	20,000.00	20,000.00
Total requerimientos técnicos				189,794.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En el cuadro anterior se presenta el detalle de los costos de diseño y planificación necesarios para esta propuesta de inversión, como el estudio técnico de planificación, la

memoria de cálculo, las especificaciones técnicas, el juego de planos y la elaboración del presupuesto por parte de la empresa que prestará los servicios a la unidad que financiara el proyecto, los cuales deberán los requisitos establecidos en la Ley de Contrataciones del Estado, Ley de Presupuesto General de Ingresos y Egresos del Estado y las Normas de uso de Guatecompras, además; de lo que establece la Constitución Política de la República de Guatemala.

3.6.3.1 Requerimientos técnicos

Son las especificaciones para determinar la calidad de los trabajos en general y de los acabados en particular que integran el proyecto, establecido en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública -SNIP-. A continuación se presentan el detalle de cada uno de estos componentes.

Tabla 3
Caserío Patzité Tierra Fría, Municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Requerimientos técnicos
Año: 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
<u>Inversión fija</u>		
Terreno	Unidad	1
<u>Materiales de construcción</u>		
<u>Canal de rejías</u>		
Cemento 4,000	Saco	11
Piedrín triturado	M ³	3
Arena de río	M ³	3
Alambre de amarre	Libra	50
Hierro grado 40 3/8"	Varilla	10
Cubeta agua fin 1K	Unidad	4
Cubeta agua fin 2K	Unidad	4
Block -20x20x40xm 70kg/cm2	Unidad	30
Rejillas de metal, con pintura anticorrosiva	Unidad	2
<u>Sedimentador primario y secundario</u>		
<u>Losa de piso</u>		
Hierro 1/2" X 9 metros de largo / grado 40	Varilla	57
Alambre de amarre	Libra	35
Cemento	Saco	50
Arena	M ³	33
Piedrín triturado	M ³	33
<u>Pared</u>		
Hierro 1/2" / grado 40	Varilla	43
Alambre de amarre	Libra	43

Continúa en la página siguiente...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cemento	Saco	28
Arena	M ³	21
Piedrín triturado	M ³	23
Block -20x20x40xm 70kg/cm2	Unidad	1,650
Columnas		
Hierro 1/2" X 6 metros de longitud / grado 40	Varilla	28
Hierro 1/4"	Libra	60
Alambre de amarre	Libra	60
Cemento	Saco	22
Arena	M ³	14
Piedrín triturado	M ³	15
Vigas		
Hierro 1/2" X 9 metros de largo / grado 40	Varilla	85
Hierro 1/4" X 6 m	Varilla	55
Alambre de amarre	Libra	110
Cemento	Saco	22
Arena	M ³	11
Piedrín triturado	M ³	12
Losa superior		
Cemento	Saco	100
Piedrín triturado	M ³	50
Arena de río	M ³	50
Hierro 3/8" grado 40 / 9 metros de largo	Varilla	110
Hierro 3/8" grado 40 / 12 metros de largo	Varilla	60
Encofrados para muros		
Tablas de 1*12*12 (8 usos)	Unidad	45
Reglas 3*3*12 (8 usos)	Unidad	28
Reglas 3*4*12 (8 Usos)	Unidad	28
Clavos de 3" (8 usos)	Libra	38
Clavos de 4" (8 usos)	Libra	4
Encofrados de columnas		
Tablas de 1*10*12 (6 usos)	Unidad	28
Reglas 3*3*12 (8 usos)	Unidad	26
Clavos 2 1/2"	Libra	23
Alambre de amarre (4 usos)	Libra	28
Encofrados para vigas		
Tablas 1*12*12 (3usos)	Unidad	42
Reglas 3*4*12 (3usos)	Unidad	42
Parales 3*3*12 (3usos)	Unidad	54
Clavos 2 1/2"	Libra	21
Clavos 3"	Libra	21
Clavos 4"	Libra	21
Tarima para la losa		
Tablas 1*12*12	Unidad	68
Parales 3*3*12	Unidad	48
Reglas 3*4*12	Unidad	20
Regla 2*4*12	Unidad	20
Clavos 2 1/2"	Libra	22
Clavos 3"	Libra	14
Clavos 4"	Libra	20
Válvula de paso nibco 3"	Unidad	2
Válvula de paso nibco 6"	Unidad	1

Continúa en la página siguiente...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cajas para válvulas 16 unidades 50 x 50 cm		
Cemento	Saco	20
Arena	M ³	1
Piedrín triturado	M ³	1
Hierro de 1/4"	Varilla	20
Alambre de amarre	Libra	18
Molde metálico para fundición de cajas	Unidad	2
Impermeabilización de tanque anaeróbico		
Pintura sikaguard 62	Cubeta	46
Tanqueo anaeróbico FAFA		
Losa de piso		
Hierro 1/2" X 9 metros de largo / grado 40	Varilla	130
Alambre de amarre	Libra	100
Cemento	Saco	60
Arena	M ³	30
Piedrín triturado	M ³	30
Pared		
Hierro 1/2" X 12 metros de largo / grado 40	Varilla	40
Alambre de amarre	Libra	32
Cemento	Saco	36
Arena	M ³	14
Piedrín triturado	M ³	14
Block -20x20x40xm 70kg/cm2	Unidad	850
Columnas		
Hierro 1/2" X 6 metros de longitud / grado 40	Varilla	20
Hierro 1/4"	Libra	25
Alambre de amarre	Libra	16
Cemento	Saco	20
Arena	M ³	2
Piedrín triturado	M ³	3
Vigas		
Hierro 1/2" X 9 metros de largo / grado 40	Varilla	14
Hierro 1/4" X 6 m	Varilla	40
Alambre de amarre	Libra	50
Cemento	Saco	8
Arena	M ³	3
Piedrín triturado	M ³	3
Losa superior		
Cemento	Saco	70
Piedrín triturado	M ³	8
Arena de río	M ³	6
Hierro 3/8" grado 40 / 9 metros de largo	Varilla	70
Hierro 3/8" grado 40 / 12 metros de largo	Varilla	60
Encofrados para muros		
Tablas de 1*12*12 (8 usos)	Unidad	30
Reglas 3*3*12 (8 usos)	Unidad	12
Reglas 3*4*12 (8 Usos)	Unidad	12
Clavos de 3" (8 usos)	Libra	20
Clavos de 4" (8 usos)	Libra	2
Encofrados de columnas		
Tablas de 1*10*12 (6 usos)	Unidad	14
Reglas 3*3*12 (8 usos)	Unidad	14

Continúa en la página siguiente...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Clavos 2 1/2"	Libra	9
Alambre de amarre (4 usos)	Libra	9
Encofrados para vigas		
Tablas 1*12*12 (3usos)	Unidad	16
Reglas 3*4*12 (3usos)	Unidad	16
Parales 3*3*12 (3usos)	Paral	30
Clavos 2 1/2"	Libra	14
Clavos 3"	Libra	14
Clavos 4"	Libra	14
Tarima para la losa		
Tablas 1*12*12	Unidad	16
Parales 3*3*12	Paral	16
Reglas 3*4*12	Unidad	16
Regla 2*4*12	Unidad	16
Clavos 2 1/2"	Libra	16
Clavos 3"	Libra	16
Clavos 4"	Libra	16
Cajas para válvulas 16 unidades 50 x 50 cm		
Cemento	Saco	4
Arena	M ³	1
Piedrín triturado	M ³	1
Hierro de 1/4"	Varilla	7
Alambre de amarre	Libra	7
Molde metálico para fundición de cajas	Unidad	1
Impermeabilización de tanque anaeróbico		
Pintura sikaguard 62	Cubeta	12
Anillos plásticos filtrantes Durman	Unidad	44
Clorinador tanque de contacto		
Cemento 4,000	Saco	12
Piedrín triturado	M ³	4
Arena de río	M ³	4
Alambre de amarre	Libra	20
Hierro grado 40 3/8"	Varilla	14
Cubeta agua fin 1K	Cubeta	5
Cubeta agua fin 2K	Cubeta	6
Block -20x20x40xm 70kg/cm2	Unidad	60
Clorinador	Unidad	1
Toma de muestras		
Cemento 4,000	Saco	6
Piedrín triturado	M ³	3
Arena de río	M ³	3
Alambre de amarre	Libra	4
Hierro grado 40 3/8"	Varilla	10
Cubeta agua fin 1K	Cubeta	1
Cubeta agua fin 2K	Cubeta	1
Block -20x20x40xm 70kg/cm2	Unidad	20
Vertedero triangular	Unidad	1
Mano de obra		
Albañiles	Día	157
Ayudante	Día	167
Operador	Día	3
Chofer	Día	3

Continúa en la página siguiente...

... Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Técnicos	Día	150
Fontanero	Día	40
<u>Otros costos</u>		
Ingeniero civil	Mensual	7
Encargado de obra	Mensual	7
Energía eléctrica	Mensual	7
Agua	Mensual	7
Baño portátil (p/albañiles, proceso de const.)	Mensual	7
Arrendamiento de excavadora	Día	15
Arrendamiento de camión de volteo	Día	18
Excavación y remoción del suelo existente	M ³	13
Campaña publicitaria	Unidad	1
<u>Costo de diseño y planificación</u>		
Estudio técnico de planificación	Unidad	1
Especificaciones técnicas	Unidad	1
Planos	Unidad	17
Memoria de cálculo	Unidad	1
Presupuesto	Unidad	1
<u>Estudio ambiental</u>		
Estudio de impacto ambiental	Unidad	1

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En el cuadro anterior se presenta a detalle cada uno de los materiales de construcción a utilizar en cada una de las etapas de la obra. Estos están determinados por las especificaciones técnicas, en donde se define la calidad, cantidad, marca, forma o cualquier otra característica necesaria para su identificación.

Además; se presenta el consolidado de la mano de obra y el tiempo necesario, el cual estará acorde al cronograma de ejecución en cada una de sus fases, y otros costos indispensables para la ejecución del proyecto, durante su diseño, planificación, ejecución y evaluación por parte de las autoridades correspondientes.

3.6.3.2 Materiales, mano de obra y otros costos

Estos estarán contenidos en el presupuesto que el contratista entregará a la unidad ejecutora, y debe cumplir con lo establecido en la Ley de Contrataciones del Estado y las normas de uso de Guatecompras. Así como las especificaciones técnicas contenidas en las Normas del Sistema de Inversión pública para los proyectos de inversión de capital fijo.

- Presupuesto de materiales

Es la cotización que el contratista entregará a la unidad ejecutora, en la cual se detallan cada uno de los materiales a utilizar en determinada actividad del proyecto de inversión de la planta de tratamiento de aguas residuales en el caserío Patzité Tierra Fría, en cada una de sus fases, en cuanto a descripción, unidad de medida, costo unitario y costo total. A continuación, se presenta cuadro que detalla cada uno de ellos.

Cuadro 7
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Presupuesto de materiales
Año: 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Total
 Materiales de construcción				
2. Canal de rejas				14,655.00
Cemento 4,000	Saco	11	90.00	990.00
Piedrín triturado	M ³	3	190.00	570.00
Arena de río	M ³	3	120.00	360.00
Alambre de amarre	Libra	50	7.00	350.00
Hierro grado 40 3/8"	Varilla	10	25.00	250.00
Cubeta agua fin 1K	Unidad	4	1,000.00	4,000.00
Cubeta agua fin 2K	Unidad	4	1,250.00	5,000.00
Block -20x20x40xm 70kg/cm2	Unidad	30	4.50	135.00
Rejillas de metal, con pintura anticorrosiva	Unidad	2	1,500.00	3,000.00
				197,345.00
3. Sedimentador primario y secundario				19,105.00
Losa de piso				
Hierro 1/2" X 9 metros de largo / grado 40	Varilla	57	90.00	5,130.00
Alambre de amarre	Libra	35	7.00	245.00
Cemento	Saco	50	70.00	3,500.00
Arena de río	M ³	33	120.00	3,960.00
Piedrín triturado	M ³	33	190.00	6,270.00
				20,661.00
Pared				
Hierro 1/2" / grado 40	Varilla	43	95.00	4,085.00
Alambre de amarre	Libra	43	7.00	301.00
Cemento	Saco	28	70.00	1,960.00
Arena de río	M ³	21	120.00	2,520.00
Piedrín triturado	M ³	23	190.00	4,370.00
Block -20x20x40xm 70kg/cm2	Unidad	1,650	4.50	7,425.00
				9,550.00
Columnas				
Hierro 1/2" X 6 metros de longitud / grado 40	Varilla	28	90.00	2,520.00
Hierro 1/4"	Libra	60	9.00	540.00
Alambre de amarre	Libra	60	7.00	420.00
Cemento	Saco	22	70.00	1,540.00
Arena de río	M ³	14	120.00	1,680.00
Piedrín triturado	M ³	15	190.00	2,850.00
				14,055.00
Vigas				
Hierro 1/2" X 9 metros de largo / grado 40	Varilla	85	90.00	7,650.00

Continúa en la página siguiente...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Total
Hierro 1/4" X 6 m	Varilla	55	9.00	495.00
Alambre de amarre	Libra	110	7.00	770.00
Cemento	Saco	22	70.00	1,540.00
Arena de río	M ³	11	120.00	1,320.00
Piedrín triturado	M ³	12	190.00	2,280.00
Losa superior				35,600.00
Cemento	Saco	100	70.00	7,000.00
Piedrín triturado	M ³	50	190.00	9,500.00
Arena de río	M ³	50	120.00	6,000.00
Hierro 3/8" grado 40 / 9 metros de largo	Varilla	110	70.00	7,700.00
Hierro 3/8" grado 40 / 12 metros de largo	Varilla	60	90.00	5,400.00
Encofrados para muros				5,318.00
Tablas de 1*12*12 (8 usos)	Unidad	45	60.00	2,700.00
Reglas 3*3*12 (8 usos)	Unidad	28	40.00	1,120.00
Reglas 3*4*12 (8 Usos)	Unidad	28	40.00	1,120.00
Clavos de 3" (8 usos)	Libra	38	9.00	342.00
Clavos de 4" (8 usos)	Libra	4	9.00	36.00
Encofrados de columnas				3,683.00
Tablas de 1*10*12 (6 usos)	Unidad	28	80.00	2,240.00
Reglas 3*3*12 (8 usos)	Unidad	26	40.00	1,040.00
Clavos 2 1/2"	Libra	23	9.00	207.00
Alambre de amarre	Libra	28	7.00	196.00
Encofrados para vigas				5,673.00
Tablas 1*12*12 (3 usos)	Unidad	42	60.00	2,520.00
Reglas 3*4*12 (3 usos)	Unidad	42	50.00	2,100.00
Parales 3*3*12 (3 usos)	Unidad	54	9.00	486.00
Clavos 2 1/2"	Libra	21	9.00	189.00
Clavos 3"	Libra	21	9.00	189.00
Clavos 4"	Libra	21	9.00	189.00
Tarima para la losa				14,284.00
Tablas 1*12*12	Unidad	68	60.00	4,080.00
Parales 3*3*12	Unidad	48	40.00	1,920.00
Reglas 3*4*12	Unidad	20	50.00	1,000.00
Regla 2*4*12	Unidad	20	40.00	800.00
Clavos 2 1/2"	Libra	22	9.00	198.00
Clavos 3"	Libra	14	9.00	126.00
Clavos 4"	Libra	20	9.00	180.00
Válvula de paso nibco 3"	Unidad	2	990.00	1,980.00
Válvula de paso nibco 6"	Unidad	1	4,000.00	4,000.00
Cajas para válvulas 16 unidades 50 x 50 cm				5,016.00
Cemento	Saco	20	70.00	1,400.00
Arena de río	M ³	1	120.00	120.00
Piedrín triturado	M ³	1	190.00	190.00
Hierro de 1/4"	Varilla	20	9.00	180.00
Alambre de amarre	Libra	18	7.00	126.00
Molde metálico para fundición de cajas	Unidad	2	1,500.00	3,000.00
Impermeabilización de tanque anaeróbico				64,400.00
Pintura sikaguard 62	Cubeta	46	1,400.00	64,400.00
4. Tanqueo anaeróbico FAFA				262,520.00
Losa de piso				25,900.00
Hierro 1/2" X 9 metros de largo / grado 40	Varilla	130	90.00	11,700.00
Alambre de amarre	Libra	100	7.00	700.00

Continúa en la página siguiente...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Total
Cemento	Saco	60	70.00	4,200.00
Arena de río	M ³	30	120.00	3,600.00
Piedrín triturado	M ³	30	190.00	5,700.00
Pared				14,509.00
Hierro 1/2" X 12 metros de largo / grado 40	Varilla	40	90.00	3,600.00
Alambre de amarre	Libra	32	7.00	224.00
Cemento	Saco	36	70.00	2,520.00
Arena de río	M ³	14	120.00	1,680.00
Piedrín triturado	M ³	14	190.00	2,660.00
Block -20x20x40xm 70kg/cm2	Unidad	850	4.50	3,825.00
Columnas				4,347.00
Hierro 1/2" X 6 metros de longitud / grado 40	Varilla	20	90.00	1,800.00
Hierro 1/4"	Libra	25	9.00	225.00
Alambre de amarre	Libra	16	7.00	112.00
Cemento	Saco	20	70.00	1,400.00
Arena de río	M ³	2	120.00	240.00
Piedrín triturado	M ³	3	190.00	570.00
Vigas				3,460.00
Hierro 1/2" X 9 metros de largo / grado 40	Varilla	14	90.00	1,260.00
Hierro 1/4" X 6 m	Varilla	40	9.00	360.00
Alambre de amarre	Libra	50	7.00	350.00
Cemento	Saco	8	70.00	560.00
Arena de río	M ³	3	120.00	360.00
Piedrín triturado	M ³	3	190.00	570.00
Losa superior				17,440.00
Cemento	Saco	70	70.00	4,900.00
Piedrín triturado	M ³	8	190.00	1,520.00
Arena de río	M ³	6	120.00	720.00
Hierro 3/8" grado 40 / 9 metros de largo	Varilla	70	70.00	4,900.00
Hierro 3/8" grado 40 / 12 metros de largo	Varilla	60	90.00	5,400.00
Encofrados para muros				2,958.00
Tablas de 1*12*12 (8 usos)	Unidad	30	60.00	1,800.00
Reglas 3*3*12 (8 usos)	Unidad	12	40.00	480.00
Reglas 3*4*12 (8 Usos)	Unidad	12	40.00	480.00
Clavos de 3" (8 usos)	Libra	20	9.00	180.00
Clavos de 4" (8 usos)	Libra	2	9.00	18.00
Encofrados de columnas				1,824.00
Tablas de 1*10*12 (6 usos)	Unidad	14	80.00	1,120.00
Reglas 3*3*12 (8 usos)	Unidad	14	40.00	560.00
Clavos 2 1/2"	Libra	9	9.00	81.00
Alambre de amarre	Libra	9	7.00	63.00
Encofrados para vigas				2,408.00
Tablas 1*12*12 (3usos)	Unidad	16	60.00	960.00
Reglas 3*4*12 (3usos)	Unidad	16	50.00	800.00
Parales 3*3*12 (3usos)	Paral	30	9.00	270.00
Clavos 2 1/2"	Libra	14	9.00	126.00
Clavos 3"	Libra	14	9.00	126.00
Clavos 4"	Libra	14	9.00	126.00
Tarima para la losa				3,472.00
Tablas 1*12*12	Unidad	16	60.00	960.00
Parales 3*3*12	Paral	16	40.00	640.00
Reglas 3*4*12	Unidad	16	50.00	800.00

Continúa en la página siguiente...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Total
Regla 2*4*12	Unidad	16	40.00	640.00
Clavos 2 1/2"	Libra	16	9.00	144.00
Clavos 3"	Libra	16	9.00	144.00
Clavos 4"	Libra	16	9.00	144.00
Cajas para válvulas 16 unidades 50 x 50 cm				2,202.00
Cemento	Saco	4	70.00	280.00
Arena de río	M ³	1	120.00	120.00
Piedrín triturado	M ³	1	190.00	190.00
Hierro de 1/4"	Varilla	7	9.00	63.00
Alambre de amarre	Libra	7	7.00	49.00
Molde metálico para fundición de cajas	Unidad	1	1,500.00	1,500.00
Impermeabilización de tanque anaeróbico				184,000.00
Pintura sikaguard 62	Cubeta	12	1,400.00	16,800.00
Anillos plásticos filtrantes Durman	Unidad	44	3,800.00	167,200.00
5. Clorinador tanque de contacto				18,080.00
Cemento 4,000	Saco	12	90.00	1,080.00
Piedrín triturado	M ³	4	190.00	760.00
Arena de río	M ³	4	120.00	480.00
Alambre de amarre	Libra	20	7.00	140.00
Hierro grado 40 3/8"	Varilla	14	25.00	350.00
Cubeta agua fin 1K	Cubeta	5	1,000.00	5,000.00
Cubeta agua fin 2K	Cubeta	6	1,250.00	7,500.00
Block -20x20x40xm 70kg/cm2	Unidad	60	4.50	270.00
Clorinador	Unidad	1	2,500.00	2,500.00
6. Toma de muestras				6,088.00
Cemento 4,000	Saco	6	90.00	540.00
Piedrín triturado	M ³	3	190.00	570.00
Arena de río	M ³	3	120.00	360.00
Alambre de amarre	Libra	4	7.00	28.00
Hierro grado 40 3/8"	Varilla	10	25.00	250.00
Cubeta agua fin 1K	Cubeta	1	1,000.00	1,000.00
Cubeta agua fin 2K	Cubeta	1	1,250.00	1,250.00
Block -20x20x40xm 70kg/cm2	Unidad	20	4.50	90.00
Vertedero triangular	Unidad	1	2,000.00	2,000.00
Costo total de materiales				498,688.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En el anterior cuadro se presenta el presupuesto de los materiales de construcción, el cual asciende a Q 498,688.00 Este contiene las especificaciones técnicas en cuanto a dimensiones, unidad de medida, cantidad necesaria y costo unitario para determinar el monto total de la inversión de este rubro.

Este tiene una gran importancia en su cálculo, debido a que si se comenten errores, puede traer como consecuencia un resultado muy alejado a la realidad y por lo tanto una total distorsión en el costo de la obra y podría no favorecer al contratista en el proceso de licitación.

- Presupuesto de mano de obra

Este presupuesto es de suma importancia en el proyecto porque integra el costo del recurso humano requerido para la ejecución del mismo, este será detallado e incluido en el presupuesto que la constructora entregará a la unidad que financiará la propuesta de inversión. A continuación, se presenta cuadro con detalle de la mano de obra necesaria.

Cuadro 8
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Presupuesto de mano de obra
Año: 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
1. Trabajos preliminares				600.00
Albañil	Día	6	100.00	600.00
2. Canal de rejas				3,600.00
Operador	Día	1	250.00	250.00
Chofer	Día	1	250.00	250.00
Ayudantes	Día	20	75.00	1,500.00
Albañil	Día	16	100.00	1,600.00
3. Sedimentador primario y secundario				28,800.00
Albañil	Día	78	100.00	7,800.00
Ayudantes	Día	80	75.00	6,000.00
Técnicos	Día	150	100.00	15,000.00
4. Tanque anaeróbico FAFA				11,750.00
Albañil	Día	40	100.00	4,000.00
Ayudantes	Día	50	75.00	3,750.00
Fontanero	Día	40	100.00	4,000.00
5. Clorinador y tanque de contacto				2,075.00
Operador	Día	1	250.00	250.00
Chofer	Día	1	250.00	250.00
Ayudantes	Día	9	75.00	675.00
Albañil	Día	9	100.00	900.00
6. Toma de muestras y limpieza				1,900.00
Operador	Día	1	250.00	250.00
Chofer	Día	1	250.00	250.00
Ayudantes	Día	8	75.00	600.00
Albañil	Día	8	100.00	800.00
Bonificación incentivo y séptimo día				13,174.37
Bonificación incentivo		520	8.33	4,331.60
Séptimo día				8,842.77
Costo total mano de obra				61,899.37

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

*Cálculo séptimo día: $Q 48,725.00 + 4,331.60 = Q 53,056.60 / 6 = Q 8,842.77$.

En el cuadro anterior se presenta el detalle de la mano de obra que asciende a Q 61,899.37, el cual es un recurso determinante en la preparación del presupuesto del proyecto. Este se compone de diferentes categorías de personal como operadores, choferes, albañiles, ayudantes y técnicos que afecta directamente el costo de la obra.

En esta integración se detalla la cantidad de recurso humano por actividad, la unidad de medida de la forma de pago, el tiempo requerido y costo unitario a pagar por el servicio. Los salarios están basados en una estimación de los días que se utilizarán para cada uno de los procesos de la obra.

- Presupuesto de otros costos

Está integrado por costos no incluidos en los presupuesto de materiales y mano de obra, estos son variables y dependen de aspectos como el lugar donde se debe realizar el proyecto, así como los servicios básicos necesarios. A continuación se presenta cuadro con la integración de este rubro.

Cuadro 9
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Presupuesto de otros costos
Año: 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Sueldo ingeniero civil	Mensual	7.00	10,300.00	72,100.00
Sueldo encargado de obra	Mensual	7.00	3,830.00	26,810.00
Bonificación incentivo	Mensual	14.00	250.00	3,500.00
Cuota patronal 12.67%		156,477.77	0.1267	19,825.73
Prestaciones laborales 30.55%		156,477.77	0.3055	47,803.96
Arrendamiento de excavadora	Día	15.00	600.00	9,000.00
Arrendamiento de camión de volteo	Día	18.00	1,000.00	18,000.00
Excavación y remoción del suelo existente	M ³	13.00	350.00	4,550.00
Energía eléctrica	Mensual	7.00	75.00	525.00
Agua	Mensual	7.00	20.00	140.00
Baño portátil (p/albañiles, proceso de const.)	Mensual	7.00	875.00	6,125.00
Campaña publicitaria	Unidad	1.00	2,500.00	2,500.00
Total otros costos				210,879.69

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

*Cálculo cuota patronal: (MOD - Bonificación) Q 61,899.37 - Q 4,331.60 = Q 57,567.77

(Sueldo ingeniero + sueldo encargado de obra + MOD) * 12.67%

(Q 72,100.00 + Q 26,810.00 + 57,567.77) * 12.67% = Q 19,825.73

*Cálculo prestaciones laborales: (MOD + sueldo ingeniero + sueldo encargado de obra) * 30.55%

(Q 57,567.77 + Q 72,100.00 + Q 26,810.00) * 30.55% = Q 47,803.96

En el cuadro anterior se detalla el presupuesto de otros costos el cual asciende a Q 210,879.69, los cuales deben ser contemplados e incluidos en el presupuesto general, de acuerdo a los requerimientos técnicos y según lo establecido por las normas reguladoras en los procesos de formulación y licitación del proyecto de inversión pública propuesto, el cual tiene como fin primordial beneficiar a la población total del Caserío.

3.6.4 Cronograma de ejecución

Se traduce en un cronograma que relaciona tiempos y actividades, en función de los recursos financieros requeridos en cada uno de los componentes de la ejecución del proyecto, como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Plan de ejecución
Año: 2017

No.	Actividades	Tiempo en meses						
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
1	Trabajos preliminares							
2	Canal de rejillas							
3	Sedimentador primario y secundario							
4	Tanque anaeróbico FAFA							
5	Clorinador y tanque de contacto							
6	Toma de muestras y limpieza							
7	Entrega							

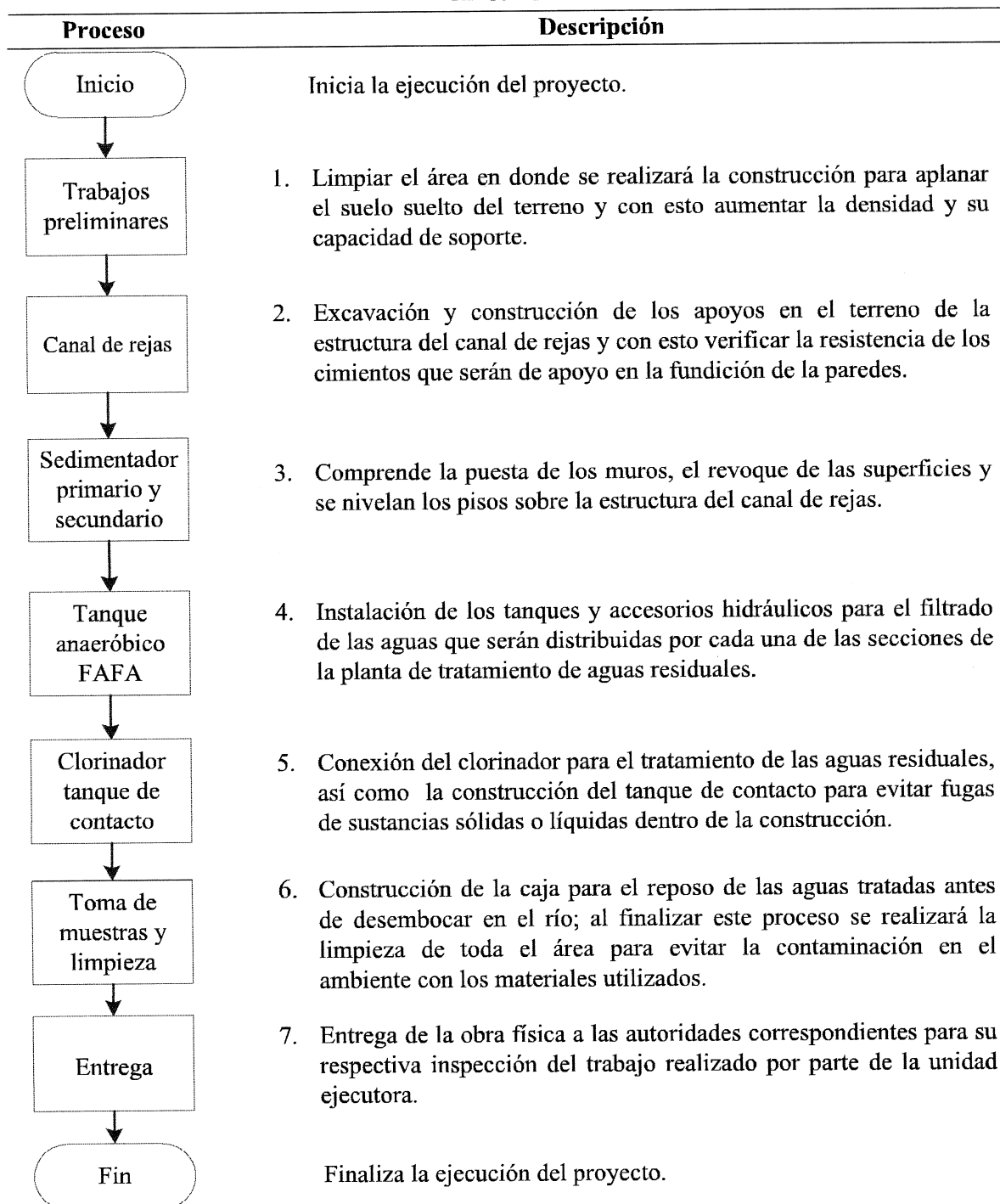
Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Se presentan las diferentes actividades de construcción que se llevarán a cabo durante un período de siete meses. Este será una herramienta determinar si se cumple con las especificaciones técnicas de acuerdo al diseño del proyecto y si el avance se realiza de acuerdo al tiempo estipulado para cada uno de los avances de la obra física-financiera y con esto detectar y corregir deficiencias a través de la supervisión y evaluación del supervisor de obra.

- Flujograma del proceso de construcción

Es la representación gráfica de las actividades que se detallan en el plan de ejecución, el cual se presenta a continuación.

Gráfica 3
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Flujograma del proceso de construcción
Año: 2017



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

El flujograma anterior, permite visualizar de manera clara las actividades que se detallan en el cronograma estructurado por la empresa que implementará la propuesta de inversión, las cuales contribuirán a la realización de manera eficiente el proceso de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

- **Requerimientos de funcionamiento**

Son los recursos necesarios para el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales propuesto para Patzité Tierra Fría, los cuales se presentan a continuación.

Tabla 5
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Requerimientos de funcionamiento
Año: 2017

Descripción	Cantidad
<u>Recurso humano</u>	
Mantenimiento	
Encargado de mantenimiento	1
Seguridad	
Seguridad	1
<u>Recursos físicos</u>	
Edificio e instalaciones	
Terreno	1
Herramientas	
Caja de herramientas	1
Equipo de seguridad	
Cámaras de vigilancia	2

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Los requerimientos para la sostenibilidad correcta del proyecto se detallan en la tabla anterior. El recurso humano está integrado por el encargado de mantenimiento y seguridad, así también los recursos físicos como el terreno con una dimensión de 13.88 mts² de largo por 17.40 mts² de ancho y las cámaras de vigilancia, estos son de suma importancia para el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

3.6.5 Monto global de la inversión

En este se detalla la pre-inversión, inversión fija y los costos de construcción, de los cuales ya se realizó la evaluación detallada correspondiente, y con esto se presenta una

posible propuesta en términos de inversión de costos operativos y de mano de obra requerida. A continuación se presenta cuadro que contiene integración de estos componentes.

Cuadro 10
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Monto global de la inversión
Año: 2017

Descripción	Parcial Q.	Total Q.
Pre inversión		189,794.00
Estudio ambiental	20,000.00	
Diseño y planificación	169,794.00	
Inversión fija		75,000.00
Terreno	75,000.00	
Costos de construcción		771,467.06
Costo materiales	498,688.00	
Costo mano de obra	61,899.37	
Otros costos	210,879.69	
Monto global de la inversión		1,036,261.06

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En el cuadro anterior se presentan un consolidado del monto global de la inversión, el cual asciende a Q 1,036,261.06, está integrado por los gastos que se realizarán en el estudio ambiental correspondiente por parte del contratista, quien lo elaborará de acuerdo a las especificaciones establecidos por la normativa reguladora, así como los requerimientos técnicos necesarios durante su formulación, ejecución y evaluación. En la inversión fija, se asigna el costo real del terreno, en donde estará ubicado el proyecto.

Cuenta con la sección del costo de construcción el cual está integrado por los materiales, mano de obra y otros costos.

3.6.6 Estado de costo de construcción del proyecto

Este es esencial a lo largo del proceso de planificación, en el cual se consideran los materiales, mano de obra y otros costos en los cuales se incurrirán para la ejecución del proyecto. A continuación se presenta cuadro que contiene este detalle.

Cuadro 11
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Estado de costo de construcción
Año: 2017

Descripción	Total Q.
Materiales	498,688.00
Mano de obra	61,899.37
Otros costos	210,879.69
Total costo de construcción	771,467.06

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

El cuadro anterior presenta el costo de construcción del perfil del proyecto, el cual asciende a Q 771,467.06, en este se detallan de manera consolidada los rubros de mano de obra, materiales y otros costos presentados con anterioridad. Este será elaborado por el contratista, quien deberá considerar todos aspectos necesarios requeridos para la adecuada estimación de los recursos en los tres componentes de este presupuesto, el cual considerará todos los requerimientos establecidos por el diseñador y todos los participantes de la propuesta de inversión.

3.6.7 Fuentes de financiamiento

Es la obtención de los recursos de capital, que se pueden obtener de instituciones públicas o privadas y aportes de la comunidad. Si es financiamiento estatal, la propuesta deberá cumplir con lo establecido en las Normas del Sistema Nacional Inversión Pública -SNIP-, que tienen como fin primordial optimizar los recursos asignados a este tipo de proyectos. A continuación se presenta cuadro en donde se detallan estas fuentes.

Cuadro 12
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto: Construcción planta de tratamiento de aguas residuales
Fuente de Financiamiento
Año: 2017

Descripción	Total Q.
Fuentes internas	1,036,261.06
Aporte de la Municipalidad	811,261.06
Aporte del COCODE	150,000.00
Aporte de la Comunidad (Terreno)	75,000.00
Total financiamiento de la inversión	1,036,261.06

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

El financiamiento para la ejecución del proyecto será de origen interno y estará conformado con tres aportes, uno de la municipalidad de Nahualá por Q 811,261.06, el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- realizará una contribución de Q 150,000.00 y la comunidad con Q 75,000.00, que cubren el total de gastos presupuestados para la ejecución del proyecto en el Caserío.

La Municipalidad de Nahualá se encargará de obtener los fondos necesarios del gobierno central, con la inclusión de esta propuesta de inversión en su Plan Operativo Anual -POA-, para su evaluación, aprobación y asignación de los recursos correspondientes.

3.6.8 Unidad ejecutora propuesta

Como unidad responsable de la ejecución del proyecto propuesto de la construcción planta de tratamiento de aguas residuales, se propone al Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- del Caserío; quien administrará los recursos financieros y supervisará el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma de ejecución previamente establecido, con la finalidad de identificar problemas que obstaculicen el cumplimiento de las metas físicas y financieras, esto lo realizará con el apoyo de la municipalidad de Nahualá.

3.7 ESTUDIO AMBIENTAL

La construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales es un proyecto de saneamiento, el cual ayuda a mejorar la calidad del medio ambiente. Para la ejecución y operación de este tipo de obras es necesario considerar que pueden generar impactos ambientales negativos, sin embargo; el contratista deberá tener en cuenta todos los factores y cumplir con el marco legal regulador, encargado de mantener un equilibrio en el entorno natural.

3.7.1 Política ambiental

“Es el conjunto de normas jurídicas y reglamentarias que regulan los diferentes tipos de proyectos de construcción, en relación al impacto que estos puedan provocar al medio ambiente en un área específica”. (Becerra, M.2002)

- Constitución Política de la República de Guatemala

Artículo 97: “El estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.”

- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente

Se debe considerar que toda la legislación ambiental parte de esta ley, según los siguientes artículos que regulan el manejo y protección de los recursos hídricos en el territorio nacional.

Artículo 1. “El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y aprovechamiento de la fauna, la flora, el suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.”

Artículo 8: “Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previo a su desarrollo un estudio de impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-.”

- La Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos

Aprobada por Acuerdo Gubernativo Número 111-2005, concebida para tratar de reducir los niveles de contaminación ambiental que producen tales desechos y brindar a la población un ambiente saludable; al tener los principios de desarrollo sostenible sano, estado facilitador y solidario y quien contamina paga.

- Código de Salud. Decreto Número 90-97

Contiene regulaciones sobre salud y ambiente en los temas de calidad ambiental y agua potable para consumo humano. Obliga a las Municipalidades a abastecer de agua

potable a las comunidades y al Instituto de Fomento Municipal para que en coordinación con el Ministerio de Salud, impulsen una política prioritaria y de necesidad pública que garantice a la población el acceso a agua potable.

Artículo 97. Descarga de aguas residuales: “Queda prohibido la descarga de contaminantes de origen industrial, agroindustrial y el uso de aguas residuales que no hayan sido tratadas sin previo dictamen favorable del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-, la Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA- y la autorización del Concejo Municipal de la jurisdicción afectada. Dicho dictamen debe ser emitido en un plazo que no exceda a lo que establezca el reglamento respectivo. Se prohíbe, asimismo, la descarga de aguas residuales no tratadas en ríos, lagos, riachuelos y lagunas o cuerpos de agua, ya sean estos superficiales o subterráneos.”

- Acuerdo Gubernativo Número 236-2006. Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos

Establece los criterios y requisitos que se deben cumplir en la descarga y reúso de aguas residuales, así como para la disposición de lodos. Además; busca proteger los cuerpos receptores de agua de los impactos provocados por la actividad humana, busca promover el desarrollo del recurso hídrico con visión de gestión integrada, y especifica los mecanismos de evaluación, control y seguimiento para que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales promueva el uso adecuado y protección del vital líquido.

- Acuerdo Gubernativo Número 481-95. Aprueba la Norma CONGUANOR

Establece la Norma COGUANOR se refiere a la regulación relativa a utilizar tubos de hormigón no reforzado para conducción de aguas servidas, desechos industriales y aguas pluviales.

- Acuerdo Gubernativo Número 1036-85. Requisitos mínimos para el análisis de agua potable y saneamiento en Guatemala

Establece lo concerniente a la creación del Comité Permanente de Coordinación de Agua Potable y Saneamiento -COPECAS-.

- Código Civil. Decreto Número Ley 106

Contiene normas generales sobre el uso y aprovechamiento de las aguas y las principales restricciones sobre su manejo que se deben de considerar para la construcción del proyecto en el Caserío.

3.7.2 Gestión ambiental

La gestión ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales, consiste en utilizar y manejar los recursos naturales, a través de acciones que garanticen el mantenimiento de la mejora en la calidad de vida en el caserío Patzité Tierra Fría, como la conservación y restauración de áreas de alto valor y el desarrollo de tecnologías limpias. Entre los objetivos para una adecuada gestión ambiental se presentan los siguientes.

- Mejora continua en el desempeño ambiental a través de un sistema de gestión que permite planificar, documentar y verificar cumplimiento y tomar acciones a tiempo.
- Promover la conservación y el buen manejo de recurso hídrico y la biodiversidad.
- Manejo y tratamiento adecuado de los desechos sólidos.
- Cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

3.7.3 Impacto ambiental

Con la ejecución del proyecto de una planta de tratamiento de aguas residuales, se obtienen gestiones positivas que contribuyen a la disminución de la contaminación del recurso hídrico. Este también genera disminución de la carga orgánica lanzada a los ríos y de la carga microbiológica descargada al ambiente, generación de entornos ecológicos y mantenimiento de la capacidad de reproducción del ecosistema y mejora positiva.

La contaminación del agua subterránea será afectada por elementos contaminantes no removidos por el sistema de tratamiento, por la presencia de elementos potenciales fitotóxicos que pueden acumularse en los cultivos y transmitirse a lo largo de la cadena alimenticia, generación de malos olores por diseño operación y mantenimiento inadecuado, presencia de vectores y enfermedades; si no existe un control apropiado,

deterioro del suelo por incremento de la tasa de salinificación y saturación del agua, si no se presta la debida atención a las necesidades de filtración y drenaje.

3.8 IMPACTO SOCIAL

En el aspecto social el proyecto generará empleos directos e indirectos para el Caserío, así mismo por la subcontratación de ciertos servicios. La construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales estará ubicada en un terreno alejado de las viviendas, para que este no sea rechazado por parte de los habitantes de la localidad, por los malos olores u otro tipo de contingencias que se puedan presentar.

La Municipalidad de Nahualá, el Consejo Comunitario de Desarrollo y el Comité propuesto, deberán programar reuniones constantes con la población, con el objetivo de hablar con los habitantes y que estos expongan sus puntos de vista acerca del funcionamiento y mantenimiento del proyecto por parte de los responsables, y con esto buscar soluciones a las problemáticas planteadas por cada uno de ellos.

La planta de tratamiento de aguas residuales, impactará en la población de manera directa, a través de la erradicación de las enfermedades y contaminantes en el Río Uguat Saq K'im, y por ser de carácter novedoso y con fines ecológicos, traerá una imagen de responsabilidad social, para el desarrollo y la concientización ambiental.

CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación realizada sobre el tema: Proyecto Comunitario Social (Construcción planta de tratamiento de aguas residuales, caserío Patzité Tierra Fría), municipio de Nahualá, departamento de Sololá, durante el mes de octubre de 2017, se llega a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó que la división política del municipio de Nahualá, ha sufrido modificaciones en los últimos años, al haberse desaparecido, unificado y creado nuevos Centros Poblados, estos cambios han sido provocados por el acelerado crecimiento poblacional lo que ha provocado el acceso limitado a los servicios básicos disponibles en las comunidades que lo integran, como se observó en el caserío Patzité Tierra Fría durante la investigación de campo.
2. El deterioro de los recursos naturales en el Caserío ha aumentado, la cobertura forestal se redujo principalmente a causa de la tala excesiva de árboles para el consumo doméstico, lo que provoca efectos directos en la extinción de la flora y fauna del lugar y enfermedades respiratorias en los habitantes.
3. Se determinó que la cobertura del servicio básico en materia de drenajes, alcantarillado y manejo de desechos sólidos es deficiente por la inexistencia de una planta de tratamiento de aguas residuales lo que ha provocado la contaminación del río Uguual Saq K'im en el Caserío.
4. La Municipalidad de Nahualá y el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- del Caserío serán los encargados de capacitar de manera constante al personal responsable del manejo, operación, administración y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

RECOMENDACIONES

Conforme a las conclusiones descritas, se presentan las siguientes recomendaciones, como posibles soluciones a los problemas identificados, con el fin de coadyuvar al desarrollo del Caserío.

1. Que la Municipalidad de Nahualá en coordinación con las autoridades locales, promueva la actualización de datos de sus Centros Poblados, y con esto identificar las nuevas comunidades y colindancias con la finalidad de actualizar la división política del Municipio; para garantizar una adecuada cobertura de los servicios básicos, a través del desarrollo de proyectos con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.
2. Que el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- del Caserío y las autoridades municipales, soliciten ayuda a las organizaciones ambientales que regulen la deforestación existente en Patzité Tierra Fría, así como capacitar a la población a través de programas sobre el daño que se ocasiona con la tala excesiva de la cobertura forestal, y con esto promover en los habitantes del lugar, la importancia de los recursos naturales que poseen.
3. Que el COCODE plantee al Gobierno Municipal y Central, la planificación de un proyecto de inversión que tienda a solucionar el problema de contaminación de los recursos hídricos del Caserío y la proliferación de enfermedades, originado por la falta de una planta de tratamiento de las aguas servidas, y con esto evitar que los efluentes lleguen directamente a los ríos.
4. Que la Municipalidad de Nahualá y el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- soliciten asesoría técnica al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, para capacitar al Comité responsable acerca del saneamiento en el marco de la gestión de salud ambiental, así como del cuidado y manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Catalán, J. A. (2006). Método para la investigación del diagnóstico socioeconómico (Pautas para el desarrollo de las regiones en países que han sido mal administrados). Guatemala: Praxis/División Editorial.

Aguilar Catalán, J. A. (2011). Método para la investigación del diagnóstico socioeconómico. Guatemala: Editorial Praxis.

Centro de Asistencia Permanente -CAP- de Nahualá, departamento de Sololá. (2016 y 2017). Memoria de Labores.

Cifuentes Medina, E. (2016). La aventura de investigar: El plan y la tesis. Guatemala: Magna Terra Editores.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-. (2014). Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-. Recuperado el 24 de Agosto de 2017, de CEPAL: <http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/MDG/noticias/paginas/1/40211/P40211.xml&xsl=/MDG/tpl/p18f.xsl&base=/MDG/tpl/top-bottom.xsl>

Congreso de la República de Guatemala. (2001). Decreto Número 42-2001, Ley de Desarrollo Social. Guatemala: Congreso de la República de Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (2002). Decreto Ley Número 11-2002, Ley de Concejos de Desarrollo Urbano y Rural. Guatemala: Congreso de la República de Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (s.f.). Acuerdo Gubernativo Número 1036-85. Guatemala: Presidencia de la República de Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (s.f.). Acuerdo Gubernativo Número 236-2006. Guatemala: Presidencia de la República del Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (s.f.). Acuerdo Gubernativo Número 481-95. Guatemala: Presidencia de la República de Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (s.f.). Código Civil. Decreto Ley Número 106. Guatemala: Presidencia de la República de Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (s.f.). Código Municipal. Decreto Número 12-2012. Guatemala: Presidencia de la República de Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (s.f.). Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto Número 68-86. Guatemala: Presidencia de la República de Guatemala.

Congreso de la República de Guatemala. (1985). Constitución Política de la República de Guatemala.

Dionisio Dionisio, S. (2014). La ilusión de la sostenibilidad ambiental para el 2015. Guatemala: FLACSO Guatemala.

Fondo para la Vivienda -FOPAVI-. (2016). Manual de Especificaciones Técnicas, Construcción de Viviendas y Urbanizaciones. Guatemala: Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda -CIV-.

Guerrero Spínola de López, A. M. (2003). Formulación y evaluación de Proyectos. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería.

Instituto Nacional de Estadística -INE-. (s.f.). Proyecciones de Población y Lugares Poblados con base al XI Censo de Población y VI de Habitación, período 2000-2020. Recuperado el 25 de Febrero de 2017, de www.ine.gob.gt

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-. (2005). Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos. Guatemala.

Ministerio de Finanzas Pública. (1992). Ley de Contrataciones del Estado. Decreto Número 57-92. Guatemala: Presidencia de la República de Guatemala.

Piloña, G. A. (2012). Guía práctica sobre Métodos y Técnicas de investigación documental y de campo. Guatemala: GP Editores.

Sapag Chaín, N. (2000). Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-. (2016). Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública -SNIP-. Guatemala: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-.

Universidad Rafael Landívar. (2012). Perfil 1 Ambiental de Guatemala 2010 - 2012. Vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo. Guatemala: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar.

ANEXOS

Anexo 1
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Cartera de proyectos
Año: 2017

CARTERA DE PROYECTOS	PROYECTOS EN EJECUCION	PROYECTOS FINALIZADOS
<p>Ejercicio: 2017. Institución: CONSEJOS DE DESARROLLO Departamento: SOLOLA Municipio: NAHUALA Haga "click" sobre el NOMBRE del proyecto para ver mas información del proyecto.</p>		
# SNIP	Proyecto	
185672	CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE CANTON PATZITE TIERRA FRIA, NAHUALA, SOLOLÁ Institucion: CONSEJOS DESA, Funcion: AGUA Y SANEAMIENTO, Ubicacion: NAHUALA Resultado de la evaluacion: Rechazado	
Total de proyectos: 1		

Anexo 2
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyectos en ejecución
Año: 2017

CARTERA DE PROYECTOS	PROYECTOS EN EJECUCION	PROYECTOS FINALIZADOS
<p>Ejercicio: 2017. Institución: CONSEJOS DE DESARROLLO Departamento: SOLOLA Municipio: NAHUALA Haga "click" sobre el NOMBRE del proyecto para ver mas información del proyecto.</p>		
# SNIP	Proyecto	
185671	AMPLIACION ESCUELA PRIMARIA CASERIO PATZAJ, ALDEA CHUACHINUP, NAHUALA, SOLOLA Institución: CONSEJOS DESA, Función: EDUCACION, Ubicación: NAHUALA Fase: EJECUCIÓN Avance FINANCIERO: 65 % al 23/11/2017 Avance FISICO: 100 % al 08/12/2017 Resultado de la evaluación: Aprobado	
189030	CONSTRUCCION CENTRO DE SERVICIOS SOCIALES GUARDERIAS CASERIO CHUIWONABAJ, ALDEA CHUACHINUP, NAHUALÁ, SOLOLÁ Institución: CONSEJOS DESA, Función: OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS SOCIALES, Ubicación: NAHUALA Fase: EJECUCIÓN Avance FINANCIERO: 60 % al 29/12/2017 Avance FISICO: 100 % al 08/12/2017 Resultado de la evaluación: Aprobado	
189031	CONSTRUCCION CENTRO DE SERVICIOS SOCIALES GUARDERIAS, CASERIO MAXANIJA, ALDEA XEJUYUP, NAHUALÁ, SOLOLÁ Institución: CONSEJOS DESA, Función: OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS SOCIALES, Ubicación: NAHUALA Fase: EJECUCIÓN Avance FINANCIERO: 60 % al 23/11/2017 Avance FISICO: 100 % al 08/12/2017 Resultado de la evaluación: Aprobado	
189033	CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA TRATAMIENTO DE DESECHOS SOLIDOS CABECERA MUNICIPAL, NAHUALÁ, SOLOLÁ Institución: CONSEJOS DESA, Función: MEDIO AMBIENTE, Ubicación: NAHUALA Fase: EJECUCIÓN Avance FINANCIERO: 65 % al 29/12/2017 Avance FISICO: 100 % al 08/12/2017 Resultado de la evaluación: Aprobado	
185659	CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE CANTON PALANQUIX GUACHIAQUIB, NAHUALÁ, SOLOLÁ Institución: CONSEJOS DESA, Función: AGUA Y SANEAMIENTO, Ubicación: NAHUALA Fase: EJECUCIÓN Avance FINANCIERO: 60 % al 29/12/2017 Avance FISICO: 100 % al 08/12/2017 Resultado de la evaluación: Aprobado	
185549	CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO CHUAMANGO, ALDEA XEJUYUP, NAHUALÁ, SOLOLÁ Institución: CONSEJOS DESA, Función: AGUA Y SANEAMIENTO, Ubicación: NAHUALA Fase: EJECUCIÓN Avance FINANCIERO: 65 % al 22/11/2017 Avance FISICO: 100 % al 08/12/2017 Resultado de la evaluación: Aprobado	
189025	CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO TZAMABAJ, ALDEA XEJUYUP, NAHUALÁ, SOLOLÁ Institución: CONSEJOS DESA, Función: AGUA Y SANEAMIENTO, Ubicación: NAHUALA Fase: EJECUCIÓN Avance FINANCIERO: 0 % al 11/03/2018 Avance FISICO: 100 % al 15/09/2017 Resultado de la evaluación: Aprobado	
189024	CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO XEXAC, ALDEA XEJUYUP, NAHUALÁ, SOLOLÁ Institución: CONSEJOS DESA, Función: AGUA Y SANEAMIENTO, Ubicación: NAHUALA Fase: EJECUCIÓN Avance FINANCIERO: 60 % al 22/11/2017 Avance FISICO: 100 % al 08/12/2017 Resultado de la evaluación: Aprobado	
189032	CONSTRUCCION SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES CABECERA MUNICIPAL, NAHUALÁ, SOLOLÁ Institución: CONSEJOS DESA, Función: AGUA Y SANEAMIENTO, Ubicación: NAHUALA Fase: EJECUCIÓN Avance FINANCIERO: 20 % al 06/11/2017 Avance FISICO: 97 % al 08/12/2017 Resultado de la evaluación: Aprobado	
185665	MEJORAMIENTO ESCUELA PRIMARIA CASERIO SAN MIGUELITO, ALDEA CHUACHINUP, NAHUALA, SOLOLA. Institución: CONSEJOS DESA, Función: EDUCACION, Ubicación: NAHUALA Fase: EJECUCIÓN Avance FINANCIERO: 65 % al 29/12/2017 Avance FISICO: 100 % al 08/12/2017 Resultado de la evaluación: Aprobado	

Fuente: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-, Sistema Nacional de Inversión Pública -SNIP- 2017.

Anexo 3
Caserío Patzité Tierra Fría, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyectos finalizados
Año: 2017

CARTERA DE PROYECTOS	PROYECTOS EN EJECUCION.	PROYECTOS FINALIZADOS
Ejercicio: 2017. Institución: CONSEJOS DE DESARROLLO Departamento: SOLOLA Municipio: NAHUALA Haga "click" sobre el NOMBRE del proyecto para ver mas información del proyecto.		
# SNIP	Proyecto	
! No hay proyectos con estos datos !		