

ALDEAS CANOAS ALTAS Y CANOAS BAJAS
MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS SEMETABAJ
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(AMPLIACIÓN TANQUE PARA POTABILIZAR AGUA, ALDEA CANOAS
ALTAS)”

LUIS ENRIQUE BALAN ESTRADA

TEMA GENERAL

“CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA AMBIENTAL Y PROYECTOS
COMUNITARIOS RURALES SOSTENIBLES”

ALDEAS CANOAS ALTAS Y CANOAS BAJAS
MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS SEMETABAJ
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

TEMA INDIVIDUAL

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(AMPLIACIÓN TANQUE PARA POTABILIZAR AGUA, ALDEA CANOAS
ALTAS)”

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CRLOS DE GUATEMALA
2019

2019

(c)

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

ALDEAS CANOAS ALTAS Y CANOAS BAJAS
MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS SEMETABAJ
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 8º. Inciso 8.3 del Reglamento del Ejercicio Profesional Supervisado, de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

"PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(AMPLIACIÓN TANQUE PARA POTABILIZAR AGUA, ALDEA CANOAS
ALTAS)"

ALDEAS CANOAS ALTAS Y CANOAS BAJAS
MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS SEMETABAJ
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

LUIS ENRIQUE BALAN ESTRADA

previo a conferírsele el título de

CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR

en el Grado Académico de

LICENCIADO

Guatemala, noviembre 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:	

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS

Edificio "s-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

J.D-TG. No. 00098-2020
Guatemala, 22 de enero de 2020

Estudiante
BALAN ESTRADA LUIS ENRIQUE
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto Quinto, inciso 5.1 subinciso 5.1.4 del Acta 23-2019 de la sesión realizada por Junta Directiva el 26 de noviembre de 2019, que en su parte conducente dice:

5.1.4 Informes Individuales de EPS

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

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

CONTADURIA PÚBLICA Y AUDITORIA

...

47 201214817 – 1 "PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (AMPLIACIÓN TANQUE PARA POTABILIZAR AGUA, ALDEA CANOAS ALTAS)", ALDEAS CANOAS ALTAS Y CANOAS BAJAS, MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS SEMETABAJ, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, presentado por: BALAN ESTRADA LUIS ENRIQUE.

...

3°. Manifiestar a los estudiantes que se les fija un plazo de seis meses para su graduación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



m.ch

ACTO QUE DEDICO:

- A DIOS:** Por ser mi guía en cada paso dado, por su infinita misericordia, sabiduría, salud y fortaleza, permitiendo alcanzar la meta trazada con éxito.
- A MI MADRE:** María Juana Estrada Xajil, por alegrarte de mis triunfos, por su amor, apoyo incondicional, y por estar pendiente de mí en cada paso, hasta llegar el día de hoy.
- A MIS HERMANOS:** Wendy Marisol, Sonia Judith y Marco Antonio, para que mis pasos sean ejemplo en sus vidas y por compartir este triunfo en familia.
- A MI ABUELA:** Albertina Xajil (Q.E.P.D.) por sus consejos, por haber sido parte importante en mi vida e instruirme en el camino correcto.
- A MI SOBRINO:** Joseth Andree, para recordarle que nunca hay que rendirse.
- A MIS AMIGOS:** Por demostrarme que en el camino de la vida es más fácil si lo recorremos juntos, por los que fueron parte de mi formación profesional y para la vida. En especial agradezco a Rodrigo y Edy, por estar conmigo en las buenas, en las malas y compartir este triunfo.
- A MI FAMILIA EN GENERAL:** Con mucho cariño, amor y respeto.
- A MIS COMPAÑEROS DE EPS:** Por su grano de arena en este logro.
- A LA UNIVERSIDAD:** Tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala, por ser el alma mater que me permitió alcanzar la meta anhelada, como profesional de la Facultad de Ciencias Económicas.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
---------------------	---

CAPITULO I CONTEXTO TERRITORIAL

1.1 MUNICIPIO DE SAN ANDRES SEMETABAJ	1
1.1.1 Antecedentes históricos	1
1.1.2 Localización y extensión	2
1.1.3 División política y administrativa	3
1.1.4 Clima	6
1.1.5 Población	6
1.1.5.1 Población total	6
1.1.5.2 División de la población	7
1.1.6 Remesas familiares	9
1.2 ALDEAS CANOAS ALTAS Y CANOAS BAJAS	10
1.2.1 Antecedentes históricos	10
1.2.2 Localización y extensión	11
1.2.3 División política y administrativa	11
1.2.4 Clima	12
1.2.5 Población	12
1.2.5.1 Población total	13
1.2.5.2 Población por edad y sexo	14
1.2.5.3 Población por grupo étnico	15
1.2.5.4 Población Económicamente Activa	15
1.2.6 Migración	16
1.2.6.1 Emigración	16
1.2.6.2 Inmigración	17
1.2.7 Ecosistema	17
1.2.7.1 Agua	17
1.2.7.2 Bosque	17
1.2.7.3 Suelos	18
1.2.7.4 Flora y fauna	20
1.2.7.5 Orografía	21
1.2.7.6 Áreas protegidas	21
1.3 ÁMBITO SOCIAL DE ALDEAS CANOAS ALTAS Y CANOAS BAJAS	21
1.3.1 Organización	21
1.3.1.1 Sociales	21
1.3.1.2 Ambientales	22
1.3.1.3 Culturales	23

1.3.1.4	Deportivas	23
1.3.1.5	Otras	23
1.4	SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA	23
1.4.1	Educación	23
1.4.2	Salud	25
1.4.2.1	Morbilidad	25
1.4.2.2	Coberturas	27
1.4.3	Agua	28
1.4.4	Drenajes	30
1.4.5	Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público	30
1.4.6	Letrinas y otros servicios sanitarios	31
1.4.7	Sistema de recolección y de tratamiento de desechos sólidos	31
1.4.8	Cementerios	31
1.4.9	Sistema de tratamiento de aguas servidas	35
1.5	ENTIDADES DE APOYO	32
1.5.1	Estatales	32
1.5.1.1	Policía nacional civil	33
1.5.1.2	Juzgado de paz	33
1.5.1.3	Ministerio de Agricultura y Alimentación	33
1.5.2	Privadas	33
1.5.2.1	Cooperativa Maya Canoense	33
1.5.2.2	Bomberos voluntarios	34
1.5.3	Internacionales	34
1.5.3.1	Asociación cristiana para niños y ancianos -UNBOUND-	34

CAPÍTULO II

REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS DE INVERSIÓN SOCIAL

2.1	INVENTARIO DE NECESIDADES	35
2.1.1	Proyectos en ejecución	35
2.1.2	Proyectos programados	35
2.1.3	Necesidades de la población	36
2.1.4	Prioridad de proyectos	37

**CAPÍTULO III
PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL RURAL**

**AMPLIACIÓN TANQUE PARA POTABILIZAR AGUA, ALDEA
CANOAS ALTAS**

3.1	CARACTERIZACIÓN BÁSICA	39
3.1.1	Ubicación geográfica del proyecto y vías de acceso	39
3.1.1.1	Macrolocalización	40
3.1.1.2	Microlocalización	40
3.1.2	Servicios básicos disponibles	41
3.1.2.1	Energía eléctrica	41
3.1.2.2	Vías de acceso	41
3.1.3	Contactos locales	41
3.1.4	Población total del centro poblado	42
3.1.5	Reconocimiento del problema	42
3.1.6	Propósito del proyecto	42
3.2	ESTUDIO DE PERFIL DEL PROYECTO	42
3.2.1	Antecedentes del proyecto	43
3.2.2	Descripción del proyecto	43
3.2.3	Población a beneficiar	44
3.2.4	Justificación	44
3.2.5	Objetivos	45
3.2.5.1	Generales	45
3.2.5.2	Específicos	45
3.3	ESTUDIO DE MERCADO	45
3.3.1	Evolución histórica de la demanda	45
3.3.2	Análisis de la demanda futura	46
3.3.3	Análisis de la oferta histórica y futura	47
3.3.4	Análisis del servicio	47
3.4	ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL	48
3.4.1	Propuesta organizacional	48
3.4.1.1	Denominación	48
3.4.1.2	Justificación	48
3.4.1.3	Objetivos	49
3.4.2	Estructura organizacional	49
3.4.3	Base legal del proyecto	51
3.4.3.1	Normativa interna	51
3.4.3.2	Normativa externa	51
3.5	ESTUDIO TÉCNICO	53
3.5.1	Diseño y planificación	53

3.5.1.1	Área ocupada	55
3.5.2	Especificaciones técnicas	56
3.5.2.1	Generales	56
3.5.2.2	Específicas	63
3.5.2.3	Especiales	73
3.5.3	Desarrollo de planos	73
3.6	ESTUDIO FINANCIERO	80
3.6.1	Presupuesto general	80
3.6.2	costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales	81
3.6.3	Costos de diseño y planificación	81
3.6.3.1	Requerimientos técnicos	81
3.6.3.2	Materiales, mano de obra y otros costos	82
3.6.4	Monto global de la inversión	90
3.6.5	Estado de costo de construcción del proyecto	91
3.6.6	Fuentes de financiamiento	91
3.6.7	Unidad ejecutora propuesta	92
3.7	ESTUDIO AMBIENTAL	92
3.7.1	Política ambiental	92
3.7.2	Gestión ambiental	92
3.7.2.1	Trabajos preliminares	93
3.7.2.2	Excavación y nivelación de tierra	94
3.7.2.3	Cimentaciones y muros	94
3.7.3	Impacto ambiental	94
3.7.3.1	Generación de polvo	94
3.7.3.2	Generación de sonido	94
3.8	IMPACTO SOCIAL	95
	CONCLUSIONES	96
	RECOMENDACIONES	97
	BIBLIOGRAFÍA	98
	EGRAFÍA	99
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Descripción	Página
01	Municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, División de la población por género, área, etnia, edad y población económicamente activa por género. Años: 1994, 2002 y 2017	7
02	Municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Población Económicamente Activa por Actividad Económica, Año: 2017	9
03	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Población total. Año: 2017	13
04	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Población total por sexo, área geográfica, etnia, por edad. Año: 2017.	14
05	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Población Económicamente Activa por Género, Año: 2017	15
06	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj departamento de Sololá, Estudiantes inscritos y tasa de cobertura, Año:2017	24
07	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Causas de morbilidad general, Año: 2017	26
08	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Causas de morbilidad general infantil, Año: 2017	27
09	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Cantidad de viviendas con servicio de agua entubada, Año: 2017	28
10	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Calculo para pago de nichos y mausoleo, Año: 2017	32

- 11 Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Presupuesto general. Año: 2017 80
- 12 Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Presupuesto de requerimientos técnicos, Año: 2017 82
- 13 Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Presupuesto de materiales, Año: 2017 83
- 14 Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Presupuesto de mano de obra, Año: 2017 87
- 15 Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Presupuesto de otros costos. Año: 2017 89
- 16 Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Monto global de inversión. Año: 2017 90
- 17 Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Estado de costo de construcción. Año: 2017 91
- 18 Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Fuentes de financiamiento, Año: 2017 91

ÍNDICE DE TABLAS

No.	Descripción	Página
01	Municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Comparación división política, Año: 2002 y 2017	4
02	Aldea Canoas Altas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Inventario de requerimientos de inversión social, Año: 2017	36
03	Aldea Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Inventario de requerimientos de inversión social, Año: 2017	37
04	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Priorización de proyectos, Año: 2017	38
05	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Demanda potencial histórica y proyectada de habitantes y hogares, Periodo 2012-2021	46
06	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Servicio prestado, Año: 2017	47
07	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Resumen de área ocupada, Año: 2017	55
08	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Requerimientos técnicos de materiales, mano de obra y otros costos, Año: 2017	63
09	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Cronograma de ejecución, Año: 2017	70

ÍNDICE DE IMAGENES

No.	Descripción	Página
01	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, proceso de potabilización, Año: 2017	61
02	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Planta de conjunto, Año: 2017	73
03	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Planta tanque de captación. Año: 2017	74
04	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Tapa de concreto tanque de captación, Año: 2017	75
05	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Planta caja de registro y caseta bomba hidroneumática, Año: 2017	76
06	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Sección caja de registro y caseta bomba hidroneumática, Año: 2017	77
07	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Isométrico y elevación caseta bomba hidroneumática. Año: 2017	78
08	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Planta de potabilización. Año: 2017	79

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Descripción	Página
01	Municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Organigrama de la corporación municipal, Año 2017	5
02	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Organigrama Comité Pro mejoramiento de Agua –COPROA-, Año: 2017	50
03	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Flujograma de construcción de tanque, Año: 2017	56
04	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Flujograma de construcción de caseta para bomba hidroneumática, Año: 2017	57
05	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Flujograma de construcción de área de potabilización, Año: 2017	59
06	Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas, Flujograma de construcción de centros de distribución, Año: 2017	60

ÍNDICE DE ANEXOS

- | No. | Descripción |
|------------|--|
| 1 | Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Fuente de agua para captación, Año: 2017 |
| 2 | Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Lugar de construcción de tanque de captación, Año: 2017. |
| 3 | Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, Tanque existente que abastece agua a los habitantes, Año: 2017. |

INTRODUCCIÓN

La Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Facultad de Ciencias Económicas, posee dentro de sus métodos de graduación, el programa del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS– para la carrera de Contaduría Pública y Auditoría, previo a otorgar el título en el grado académico de licenciado.

Tiene como finalidad hacer conciencia en el estudiante de la realidad social, económica y ambiental en la sociedad, para detectar posibles soluciones y proyectos que ayuden al desarrollo sostenible de la comunidad. Derivado a ello se presenta el informe individual denominado PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL “AMPLIACIÓN TANQUE PARA POTABILIZAR AGUA, ALDEA CANOAS ALTAS”, que forma parte del informe general “Caracterización Socioeconómica Ambiental y Proyectos Comunitarios Rurales”, el cual fue realizado en el trabajo de campo desarrollado durante el mes de octubre del año 2017, aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá.

El objetivo general que se desea alcanzar es: proponer el proyecto “Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas”, con el fin de mejorar el suministro de agua en las aldeas por medio de un proceso de potabilización, a través de la construcción de un tanque de captación y la implementación de dos centros de distribución de agua potable, apta para el consumo humano y poder cubrir una necesidad básica con el acceso al agua potable de las comunidades.

El método científico utilizado en la investigación a través de sus tres fases: indagatoria que tiene por objetivo descubrir nuevos procesos y aspectos de aquellos ya conocidos con anterioridad, utilizándose un seminario general y específico cuyo objetivo fue adquirir conocimientos teóricos y prácticos, elaboración del plan de investigación e instrumentos de investigación, específicamente la boleta que se usó para la recopilación de datos y la realización de una visita preliminar al centro poblado, con el objeto de conocer el área donde se realizaría el trabajo y poner a prueba la boleta inicial y así como la tabulación de datos obtenidos en la investigación para elaborar y presentar el informe final. Demostrativa establece la conexión racional, entre los resultados obtenidos y la

comprobación experimental de los mismos. Y por último la fase expositiva donde se afinan y ordenan los resultados obtenidos para comunicar el conocimiento que se ha adquirido a través del presente informe.

Para abordar los diferentes temas socioeconómicos y el proyecto en beneficio a la comunidad, el presente informe se ha dividido en tres capítulos, los cuales se enumeran a continuación:

Capítulo I. Contexto territorial del municipio y del centro poblado se refiere a una descripción de acuerdo a los antecedentes históricos, localización, extensión, división político-administrativa, clima, población, remesas familiares, migración y el ecosistema; aspectos relacionados como: agua, bosque, suelos, flora y fauna, orografía y finalmente las áreas protegidas. También se desarrolla los aspectos en el ámbito social del centro poblado enfocado a organizaciones sociales, ambientales, culturales y deportivas; adicionalmente la investigación, desarrolla lo concerniente a los servicios básicos e infraestructura, seguidamente entidades de apoyo, estatales, privadas e internacionales.

Capítulo II. Requerimientos comunitarios de inversión social, tales como: proyectos en ejecución, programados, necesidades de la población y la prioridad que tiene los proyectos.

Capítulo III. Proyecto comunitario social rural, con el proyecto denominado, “Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas”, con el análisis de las siguientes variables: Caracterización básica, estudio de perfil del proyecto, estudio de mercado, estudio administrativo legal, estudio técnico, financiero y ambiental, así como el impacto social.

Finalmente se presentan conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron por el análisis y estudio tanto de fuentes bibliográficas, como de la realidad de las aldeas, así como los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

CONTEXTO TERRITORIAL

En el presente capítulo se analizan las principales variables socioeconómicas del municipio de San Andrés Semetabaj tales como; antecedentes históricos para comprender el desarrollo a través del tiempo, descripción de la localización y extensión territorial para conocer las vías de acceso, áreas transitables y las colindancias; seguidamente la división política y administrativa que permite establecer la manera de cómo se organizan los habitantes de la región, distribución del territorio, dentro del proceso de investigación se consideran aspectos climatológicos que caracterizan el área y remesas familiares.

1.1 MUNICIPIO DE SAN ANDRES SEMETABAJ

La presente variable describe los aspectos del contexto territorial tales como: antecedentes históricos, localización y extensión, división política y administrativa, clima, población y remesas familiares.

1.1.1 Antecedentes históricos

San Andrés Semetabaj pertenece al departamento de Sololá, está ubicado en la región sur occidental, los habitantes hablan los idiomas: español, kaqchikel y k'iche', su economía se basa de la producción agrícola, pecuaria, artesanal, comercio y servicios.

“Semetabaj significa piedra de aspecto vidrioso, se deriva de la voz castellana “Semet”, alteración de la palabra limeta, que significa botella, frasco y por extensión, vidrio y de la voz Kaqchikel Abaj, que quiere decir piedra. Originalmente se llamó Limetabaj” (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2018, p.6)

Los orígenes se remontan en la época colonial alrededor del año 1540, como una de las reducciones o doctrinas de los frailes franciscanos, según los conventos de la orden escrita por fray Francisco de Zuaza en 1689, en donde menciona a San Andrés Semetabaj como un pueblo dependiente del convento de Panajachel, que lo conformaban 315 habitantes entre ellos 297 de la etnia indígena y 18 mestizos.

En el año de 1765 era considerado como uno de los lugares con mayor cantidad de contribuyentes, los habitantes se dedicaban a la renta de bestias para el transporte debido a que el pueblo se encontraba a orillas de la vía de locomoción principal conocido como Camino Real, permitió movilizarse hacia la ruta de la capital en aquel entonces Santiago de los Caballeros actualmente como Antigua Guatemala, también la ruta comunicaba a la costa sur y el altiplano occidental, según el informe del Alcalde mayor de Atitlán y Tecpanatitlán hoy conocida como Sololá.

A lo largo de la historia el municipio ha realizado cambios en la organización política, inicialmente perteneció a la región de Atitlán, fue uno de los distritos originales del Estado de Guatemala cuando este fue creado oficialmente en 1825 y pertenecía al departamento de Sololá/Suchitepéquez, a partir de 1938 perteneció al Estado de los Altos tras la reforma liberal en 1871, el presidente de facto provisorio Miguel García Granados dispuso crear el departamento de El Quiché para mejorar la administración de la República, dando la enorme extensión del territorio de Totonicapán y Sololá, el 12 de agosto el departamento perdió los distritos de la sierra y de Quiché, se vio reducido únicamente a los poblados de San Andrés Semetabaj, Villa de Sololá, San José Chacayá, Panajachel, Concepción, San Jorge, Santa Cruz, Santa Lucía Uatlán, Santa Clara, Santa Bárbara, San Juan de Leprosos, Visitación, San Juan, San Pablo, San Marcos, Atitlán, San Lucas Tolimán, San Antonio Palopó, Santa Catarina Palopó y Patulul.

No se conoce con exactitud la fecha de fundación del municipio debido a que en la época del conflicto armado la municipalidad de San Andrés Semetabaj fue quemada, por lo cual muchos documentos y registros se perdieron, sin embargo, se sabe que se independizó de Panajachel donde pertenecía anteriormente a mediados del siglo XIX.

1.1.2 Localización y extensión

San Andrés Semetabaj se encuentra ubicado en la región sur occidental del país. La altitud del municipio oscila entre los 1,800 y 2,400 metros sobre el nivel del mar. La cabecera municipal es el segundo centro poblado más bajo con 1,945 metros sobre el nivel del mar. Las coordenadas de la cabecera son: latitud 14° 44' 42" y longitud 91° 8' 5'.

La primera vía de acceso desde ciudad capital es por la CA-1 ruta Interamericana a 157 kilómetros, pasando por la ruta RN-1 que conduce a la cabecera departamental de Sololá y el municipio de Panajachel a través de carretera asfaltada por un tramo de alrededor de 17 kilómetros.

El segundo acceso es por la aldea Godínez cuya longitud es de 134 kilómetros, desde CA-1 ruta Interamericana hasta el cruce de las trampas a la altura kilómetro 117 doblando a la derecha por la ruta RN-11 por un tramo de 17 kilómetros que conduce a la ruta RD SOL-15 Cruces.

La tercera vía de acceso es a través de la ruta CA-2 Costa Sur por Patulul, luego por la ruta RN-11 San Lucas Tolimán para entrar nuevamente por la ruta RD SOL-15 que conduce a la aldea Godínez.

Colinda con siete municipios de tres departamentos distintos: al Norte con Chichicastenango del departamento de El Quiché; al Este con Tecpán y Patzún del departamento de Chimaltenango; al Sur con Santa Catarina Palopó y San Antonio Palopó; y al Oeste con Panajachel y Concepción.

San Andrés Semetabaj tiene una superficie territorial de 48 kilómetros cuadrados, que representa un 4.52% dentro del total del departamento, el cual ocupa el sexto lugar de la extensión territorial de Sololá.

1.1.3 División política y administrativa

Se refiere a la conformación de los centros poblados y la forma en que estos se encuentran organizados dentro del municipio, con el fin de cumplir con los objetivos planteados por la municipalidad y su administración. Según la caracterización realizada y registros actualizados que tiene la municipalidad, la estructura de los diferentes centros poblados, la categoría a la que pertenecen y micro región, así como la división administrativa que de conformidad con el Código Municipal de Guatemala, el alcalde auxiliar, es un delegado del gobierno municipal en aldeas, caseríos, cantones, barrios, zonas, colonias y parcelamientos urbanos y agrarios de lo cual se encuentra organizado como se detalla a continuación:

Tabla 1
Municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá
Comparación división política
Años: 2002 y 2017

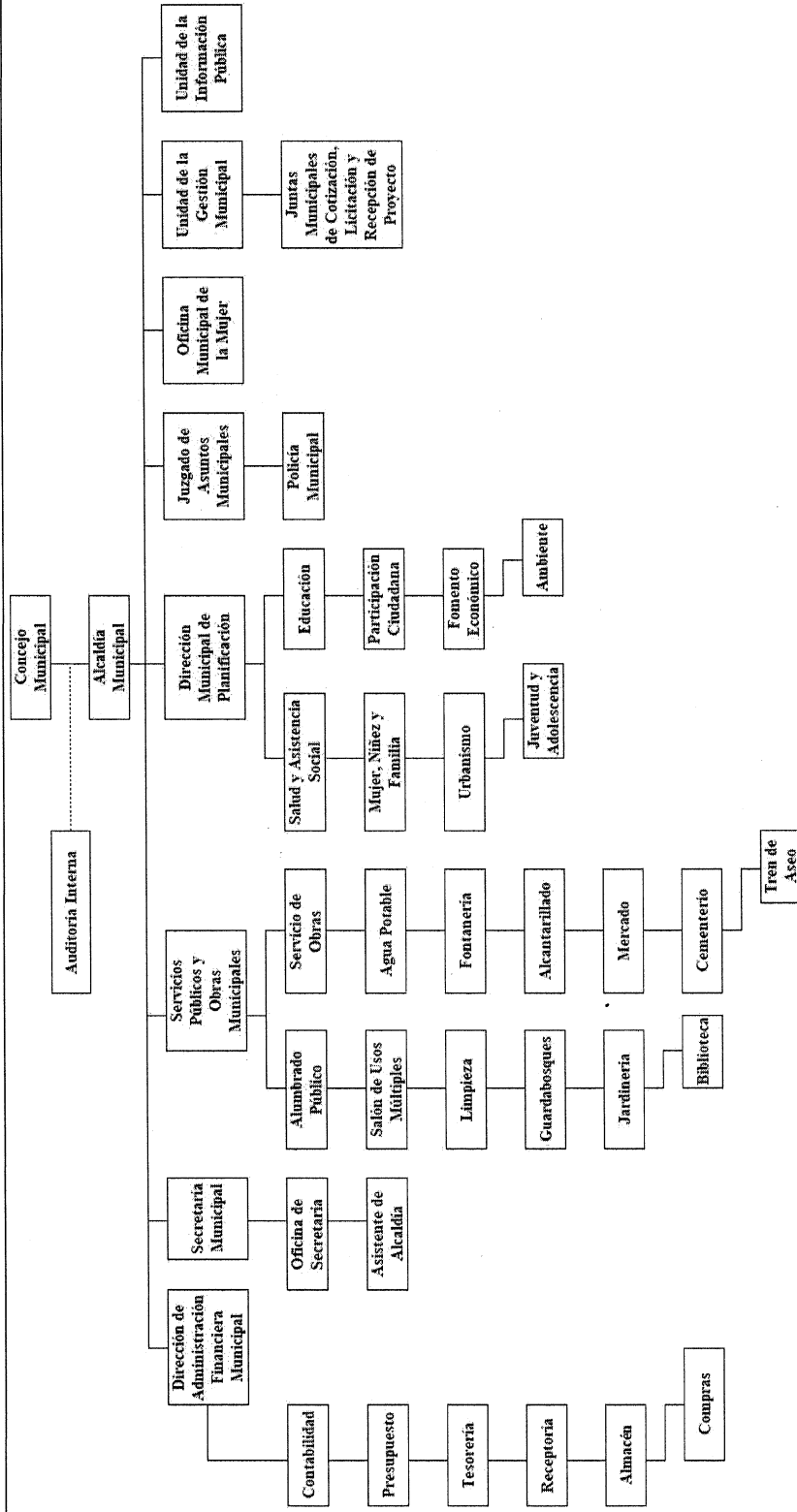
No.	Centro Poblados	Censo 2002	Centro poblados	Investigación de campo EPS-2017
1	San Andrés Semetabaj	Pueblo	San Andrés Semetabaj	Pueblo
2	Godínez	Aldea	Godínez	Aldea
3	Las Canoas Altas y Bajas	Aldea	Las Canoas Bajas	Aldea
4	Panimatzalam	Aldea	Panimatzalam	Aldea
5	Chutinamit	Caserío	Chutinamit	Caserío
6	Chuchiyá	Caserío	Chuiya	Caserío
7	Choaquec	Caserío	Choquec	Caserío
8	Los Robles	Caserío	Los Robles	Caserío
9	Tocaché	Caserío	Tucache	Caserío
10	María del Carmen	Caserío	María del Carmen	Caserío
11	Sucún las Mercedes	Finca	Sucun	Caserío
12	Chutiestancia	Caserío	Chuti Estancia	Caserío
13	Xejuyú I	Caserío	Xejuyu I	Caserío
14	Caliaj o Choacoliaj	Caserío	Caliaj	Caserío
15	Patup o Xejuyu II	Caserío	Xejuyu II	Caserío
16	Las Cruces	Caserío	Las Cruces	Caserío
17	La Comunidad	Paraje	La Comunidad	Paraje
18			Las Canoas Altas	Aldea
19			Nueva Victoria	Caserío
20			Xecotoj	Caserío
21			Nueva Esperanza	Caserío
22			Tzaraya	Finca

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

Según el XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación 2002 existe una variación, entre el Instituto Nacional de Estadística el cual reportó un total de 17 centros poblados y la municipalidad registró 22 centros de acuerdo a la investigación realizada en el año 2017. Según el censo del año 2002 se encontraban registrados los siguientes centros poblados: los caseríos Choaquec, Tocaché y por último Chutiestancia, con la investigación realizada se pudo determinar que los nombres de los caseríos antes mencionados tuvieron una variación la cual es: caserío Choquec, Tocache y Chuti Estancia, dicho cambio se corroboró en los documentos proporcionados por la municipalidad de San Andrés Semetabaj.

Para un mejor análisis, se presenta el organigrama de la corporación municipal del municipio de San Andrés Semetabaj.

Gráfica 1
Municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá
Organigrama de la corporación municipal
Año: 2017



Fuente: elaboración propia, con base en datos de la municipalidad de San Andrés Semetabaj

La gráfica 1 muestra la estructura de la Corporación Municipal que no ha sufrido cambios en los últimos años y tiene como objetivo presentar de forma clara, objetiva y directa los elementos de autoridad, niveles de jerarquía y la relación entre ellas que también contribuye a agilizar los procesos para cumplir con las actividades asignadas.

1.1.4 Clima

En general el clima en el área es húmedo, con un porcentaje de setenta a setenta y cinco en el tiempo de época de lluvias, y en época de verano tiende una variación de cincuenta a cincuenta y tres por ciento de humedad, este comportamiento climatológico incide en la temperatura, el cual tiene variación en relación directa a la altitud, registrándose una temperatura media anual de 18.3 grados y una media, menor de 15 grados centígrados en los meses de diciembre y enero, y la media, mayor de 20 grados centígrados, que se registra en los meses de mayo a septiembre; la velocidad del viento varía de acuerdo a los distintos momentos del día, con velocidad de 16 km/h a los 30 km/h.

En la clasificación climática que contempla Thornwhite, el municipio se contempla como un área templada, con invierno cargado debido a la altura.

1.1.5 Población

La población es el conjunto de personas que forman parte de un poblado. Su tamaño, estructura por sexo, edad, área geográfica y tasa de crecimiento corresponden a diversos factores por la demografía.

1.1.5.1 Población total

El municipio de San Andrés Semetabaj según datos de Plan de Desarrollo Municipal cuenta con 2,177 hogares, la cabecera municipal cuenta con más familias registradas, seguidamente la aldea Canoas Bajas.

De acuerdo a los Censos del Instituto Nacional de Estadística –INE- en los años de 1994 y 2002, se determinó que anteriormente el municipio tenía una población total de 6,950 en el año 1994, cifra que aumentó en el año 2002 a 9,411 el cual generó una tasa de

crecimiento del 3.79% y en el año 2017 cuenta con una población total de 14,649 personas según proyección del Instituto Nacional de Estadística –INE–.

1.1.5.2 División de la población

A continuación, se presenta el cuadro dos que contiene la división de la población por sexo, área, etnia, edad y económicamente activa del municipio de San Andrés Semetabaj.

Cuadro 1
Municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá
División de la población por género, área, etnia, edad y población económicamente
activa por género
Años: 1994, 2002 y 2017

Descripción	Censo 2002	%	proyección 2017	%
Población por sexo				
Hombre	4,444	47	7,179	49
Mujer	4,967	53	7,470	51
Total	9,411	100	14,649	100
Población por área				
Urbana	3,202	25	3,662	25
Rural	9,503	75	10,987	75
Total	12,705	100	14,649	100
Población por etnia				
Indígena	8,719	93	13,771	94
No indígena	692	07	878	06
Total	9,411	100	14,649	100
Población por edad				
de 00 a 06	2,120	23	3,357	23
de 07 a 14	2,155	23	3,382	23
de 15 a 64	4,743	50	7,325	50
más de 65	393	4	585	4
Total	9,411	100	14,649	100
Población económicamente activa por género				
Hombre	2,218	84	2,994	84
Mujeres	435	16	587	16
Total	2,653	100	3,581	100

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación 2002 y Proyecciones al 2017 del Instituto Nacional de Estadísticas –INE–.

En toda población biológica normal y no expuesta a sucesos extraordinarios, entre hombres y mujeres, presentan una diferencia mínima en su distribución del 49% y 51%

respectivamente. Para el año 2017, en comparación con los censos anteriores la población ha tenido un aumento del 2% en hombres y una disminución del 2% en mujeres.

El área rural comprende todo lugar poblado y oficialmente conocido como: aldea, finca, caserío y la población dispersa en cualquier municipio y el área urbana es todo poblado reconocido como ciudad, villa o pueblo. Grupo étnico; es una comunidad que se distingue por las tradiciones, rituales, sociales consolidadas y rasgos culturales como: gastronomía, música, espiritualidad, entre otros. El municipio según censos de población de 2002 tuvo una población indígena de 93%, de acuerdo a los datos obtenidos de la proyección 2017 dicha población indígena ha tenido un aumento del 1% perteneciente a los grupos Mayas (Kaq'chiquel, Quiche, Tzutuhil).

En el XI Censo Nacional de población del 2002 la población menor de 14 años era de 46%, en el rango de 15 a 64 años representa era de n 51%, y existe una pequeña proporción de 4% en ambos que representa la población mayor a los 65 años. Al realizar la comparación con los datos proyectados en el 2017 se determinó los mismos porcentajes, el cuadro dos permite analizar la relación de dependencia entre la población menor de 15 años y mayor de 65, esto indica que por cada 100 habitantes el 99% depende de la población productiva del municipio.

Se considera como parte de esta población al conjunto de personas entre 15 a 65 años que trabaja al menos una hora durante el período de referencia de la medición en tareas con o sin remuneración. Es importante mencionar que en el municipio según el X Censo Nacional de Población de 1994 la –PEA– representa el 26.46 % de la población total, para el año 2002 se obtuvo un 28.19% mientras que para el año 2017 se determinó que esta variable constituyó el 24.44% del total de los habitantes. Según comparación entre la participación de los hombres y las mujeres en la –PEA–, se encontró que en el año de 1994 el género masculino ocupó el 93% y el femenino con un 7%, para el año 2017 el 84% hombres y el 16% mujeres. Se infiere que la población masculina es quien representa la mayor parte.

Esta estructura se debe a que la mayor parte de la población se encuentra en el área rural y en la misma predominan las actividades agrícolas. A lo largo de los años, tanto por género como por área geográfica, la –PEA– ha mantenido la misma estructura. Según datos obtenidos del Plan de Desarrollo Municipal se presenta el cuadro respectivo de la

población económicamente activa por rama de actividad. Se presenta a continuación en el cuadro dos la población económicamente activa por actividad económica.

Cuadro 2
Municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá
Población económicamente activa por actividad económica
Año: 2017

No.	Rama de actividad económica	2002			2017		
		Hombre	Mujer	%	Hombre	Mujer	%
1	Agrícola	1,223	236	55.00	1,650	320	55.00
2	Pecuaría	87	19	4.00	120	23	4.00
3	Comercio	511	99	23.00	690	134	23.00
4	Servicio	221	44	10.00	300	58	10.00
5	Artisanal	154	32	7.00	208	43	7.00
6	Otro	22	5	1.00	26	9	1.00
Total		2,218	435	100.00	2,994	587	100.00

Fuente: municipalidad de San Andrés Semetabaj, Plan de Desarrollo Municipal 2011-2018.

Según cuadro anterior, la Población Económicamente Activa –PEA– por actividad productiva tiene la mayor concentración en el sector agrícola con 1,970 pobladores en el año 2017 y 1,459 en el año 2002, seguido por el sector comercio que se concentra específicamente en el casco urbano del municipio y en la aldea Godínez la influencia de los mercados es determinante.

1.1.6 Remesas familiares

Las remesas representan una de las expresiones más interesantes de la migración internacional. En el año 2015, el Banco Mundial, Latinoamérica recibió US\$ 66700 millones, de los cuales US\$ 6, 284,978 llegó a Guatemala. En el país, estas transferencias son de importantes, ya que son una fuente de divisas que fortalecen los capitales locales en las comunidades de origen, este permite el sostenimiento familiar y estimulan el consumo.

En el municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, es uno de los más afectados por la emigración con destino a Estados Unidos, según datos proporcionados por distintas entidades financieras del municipio, indican que en septiembre del año 2017 se recibió aproximadamente Q 5,500.000.00, por lo que estas remesas contribuyen al desarrollo del municipio. La mayor parte de estas remesas provienen de los Estados Unidos.

1.2 ALDEAS CANOAS ALTAS Y CANOAS BAJAS

En la presente variable se realizará un análisis de las subvariables que respecto a al centro población, como: sus acontecimientos históricos, localización y extensión, aspectos culturales, deportivos, división política y administrativa, clima, población, migración y ecosistema.

1.2.1 Antecedentes históricos

En el año de 1900 las Canoas empezó a poblarse, el lugar que hoy se ocupa era montañoso. Los primeros habitantes de la aldea, provenían de Santa Lucía Uatlán, San Felipe Retalhuleu, Santo Tomas Chichicastenango, San Lucas Tolimán, entre otros, estos emigraron de su comunidad de origen, debido a que encontraron espacio suficiente en este lugar para construir sus viviendas.

Con este nombre era conocida la aldea anteriormente Tza'an Canoa o Cho Canoa, vocablo que a través del tiempo se fue modificando y actualmente se conoce con el nombre de la aldea Las Canoas. Actualmente en dicha comunidad viven gente de diferentes departamentos que puede mencionarse: Suchitepéquez, Quiche, Sololá y Chimaltenango.

Conforme el tiempo la población se incrementó y empezó a organizarse de varias formas con diferentes fines, se implementó la siembra del trigo, posteriormente fue la siembra de maíz y frijol, teniendo mayor rentabilidad estos dos últimos.

Respecto a los desastres naturales, la comunidad fue sacudida por un gran terremoto el cuatro de febrero de 1,976 que destruyó completamente la comunidad. Se reconstruyó con el esfuerzo de los vecinos y la comunidad internacional. A pesar de las dificultades, ha habido grandes avances para la comunidad, respecto a la introducción de agua potable, construcción de escuelas, puesto de salud, salón comunal, ampliación de carreteras, introducción de energía eléctrica, calles adoquinadas y formación de grupos religiosos.

Debido a conflictos por la introducción del agua, hubo una división en la aldea, siendo actualmente, Canoas Altas y Canoas Bajas, al principio los habitantes le llamaban a las Canoas Altas, "Parawi juyu" que proviene del idioma Kaqchikel y traducida al castellano significa "arriba de la aldea". (Plan Comunitario de Desarrollo Municipalidad de San Andrés Semetabaj, 2011-2018.)

1.2.2 Localización y extensión

La aldea Canoas Altas, tiene una altitud de 2,400 metros sobre el nivel del mar, las coordenadas latitudinales son 14° 42' 53" norte y longitudinales 91° 06' 34" con una extensión territorial de 2.7 kilómetros cuadrados, perteneciendo al municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá. Sus colindancias son; al norte con Panimatzalam, al sur con Godínez, al este con Canoas Bajas y al oeste con Xepec, se encuentra a una distancia de 135 kilómetros desde la ciudad capital por la ruta CA-1 carretera Interamericana hasta el cruce de las trampas a la altura del kilómetro 117 por la ruta RN-11 que conduce a las Cruces ruta RDSOL-15.

La aldea Canoas Bajas, tiene una altitud de 2, 250 metros sobre el nivel del mar, las coordenadas latitudinales son 14° 43' 11" y longitudinales 91° 06' 23", perteneciendo al municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá. Sus colindancias son al norte con Barrios las Cruces, al sur con aldea Godínez, a este colinda con aldea Choquec y al este con aldea Canoas Altas, se encuentra a una distancia de 4 kilómetros de la cabecera municipal y a una distancia de 103 kilómetros de la ciudad Capital vía Patzún y vía las Trampas por la ruta CA-1, se debe llegar a al Barrios las Cruces ruta RDSOL-15.

1.2.3 División política y administrativa

En esta variable puede identificarse como se encuentran organizados las aldeas, Según la municipalidad de San Andrés Semetabaj, legalmente está constituido como aldea las Canoas, la división se dio a raíz de un proyecto de agua el cual se estima que surgió en el año 1981, por lo que la división está compuesta de la forma siguiente.

La aldea Canoas Altas se divide en tres barrios: Granja o Cojolcuyu, el Centro y Chinimatuc. La aldea Canoas Bajas está dividida por siete barrios: Retalhuleu, Centro, Las Cruces, Chovit, Iglesia Católica, las Rosa y San Isidro. La división administrativa está compuesta por un alcalde auxiliar para Canoas Altas y Canoas Bajas, un COCODE para cada aldea y una Asociación para el Desarrollo Comunitario (ADOC).

Cada COCODE de ambas aldeas están conformados por 13 miembros, los cuales están nombrados de la siguiente manera: presidente, vicepresidente, secretario, prosecretario, tesorero, protesorero, vocal I, vocal II, vocal III, vocal IV, vocal V, vocal VI y vocal VII.

1.2.4 Clima

Es la condición propia de un lugar constituido por temperatura, humedad, presión, lluvia y vientos. Las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas presentan dos variantes de la unidad bioclimática: bosques húmedos montanos y sub tropical, que corresponde a un clima frío. Los bosques húmedos es debido a las alturas que van desde los 1,800 a los 2,400 metros sobre el nivel del mar, la temperatura oscila entre los 18° y 24° grados centígrados, la precipitación pluvial entre 1,000 y 2,000 milímetros al año, los suelos son profundos de textura liviana y con potencial adecuado para la siembra de maíz, frijol, haba y flores en las pendientes ligeras.

La segunda variante bajo sub tropical que normalmente se encuentra en altitudes de 1,800 a 3,000 metros sobre el nivel del mar con temperaturas que van de 12° a 18° grados centígrados, de diciembre a febrero.

Este clima frío favorece la proliferación de una vegetación muy variada como: arbustos, árboles frutales, flores, árboles maderables como pino, ciprés, encino, aliso, entre otros. Con respecto a los temporales de lluvia se manifiestan durante los meses de mayo a octubre acompañada de una densa neblina y lluvia que aproximadamente se manifiesta a las 13:00 y 17:00 horas.

Los vientos en el lugar registran una velocidad de seis a once kilómetros por hora; los meses con mayor velocidad del viento son: enero, febrero, noviembre y diciembre; en el resto de los meses se produce una velocidad por debajo del promedio anual que es de cuatro puntos ochenta kilómetros por hora, debido a la zona que se encuentra en altas montañas.

1.2.5 Población

Es un conjunto de personas que habitan en una determinada región, constituye uno de los principales recursos que posee una comunidad. Para el análisis de la población es necesario hacer las relaciones entre las variables socioeconómicas, como la edad, sexo, área geográfica, etnia, religión, nivel de ingreso, población económicamente activa, vivienda y pobreza.

1.2.5.1 Población total

Las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas cuentan con una población total de 1,689 según censo realizado, dicho censo reflejó un total de 468 viviendas, de las cuales 139 corresponden a Canoas Altas y 329 a Canoas Bajas.

Del total de las viviendas censadas 10% se encuentran abandonados 7% casas en construcción, 11% con personas ausentes y el 72% con personas presentes. De los 1,689 habitantes del centro poblado, 463 corresponden a la aldea Canoas Altas y 1226 a la aldea de Canoas Bajas.

De acuerdo al censo del Instituto Nacional de Estadísticas en el año 2002 se encontró una población de 1,907 habitantes, al realizar la comparación con los habitantes censados en la investigación de campo, hubo una reducción de 218 habitantes esta disminución según datos obtenidos en la investigación de campo más del 80% de los pobladores ha migrado fuera del país en búsqueda de oportunidades de empleo y mejorar su nivel de vida.

Las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas son rurales, los habitantes se dedican en su mayoría a la agricultura, principalmente al cultivo de maíz, frijol, haba, así como las actividades pecuarias y actividad artesanal; en esta última se observó la participación del género femenino en un mayor porcentaje.

A continuación, se presenta la distribución de la población total de las aldeas.

Cuadro 3
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Población total
Año: 2017

Género	Censo 2002	Censo 2017		Total
	Las canoas (altas y bajas)	Canoas Altas	Canoas Bajas	
Hombre	N/A	173	543	716
Mujer	N/A	290	683	973
Total	1,907	463	1,226	1,689

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

El cuadro 3 muestra que la aldea Canoas Altas está conformado por el 63% de mujeres y el 37% de hombres y la aldea Canoas Bajas por 56% mujeres y 44% hombres con una población total del 27% y el 73% para Canoas Altas y Canoas Bajas respectivamente, en comparación con el censo 2002 no se logró obtener la división por género de la población.

1.2.5.2 Población por genero

A continuación, el cuadro muestra la población total por género y económicamente activa de las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, mostrando la comparación de los años 2002 y 2017.

Cuadro 4
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
Departamento de Sololá
Población total por sexo, área geográfica, etnia, por edad
Año: 2017

Descripción	Censo 2002		Censo 2017					
	Las Canoas Altas y Bajas	%	Canoas Altas	%	Canoas Bajas	%	TOTAL	%
Población por sexo								
Hombre	779	41	173	37	543	44	716	42
Mujer	1,128	59	290	63	683	56	973	58
Total	1,907	100	463	100	1,226	100	1689	100
Población por Área Geográfica								
Urbana	0	0	0	0	0	0	0	0
Rural	1907	100	463	100	1226	100	1689	100
Total	1,907	100	463	100	1,226	100	1689	100
Población por Etnia								
Indígena	1907	100	454	98	1201	98	1655	98
No indígena	0	0	9	2	25	2	34	2
Total	1,907	100	463	100	1,226	100	1689	100
Población por Edad								
00-06	289	15	44	10	163	13	207	12
07-14	397	21	86	19	188	15	274	16
15-64	1,107	58	305	66	839	68	1,144	68
Más de 65	114	6	28	6	36	3	64	4
Total	1,907	100	463	100	1,226	100	1689	100

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

La aldea Canoas Altas está conformada por 63% de mujeres y el 37% de hombres y la aldea Canoas Bajas por 56% mujeres y 44% hombres con una población total del 27% y

el 73% para Canoas Altas y Canoas Bajas respectivamente, en comparación con el censo 2002 no se logró obtener la división por género de la población.

1.2.5.3 Población por grupo étnico

Los términos sobre los que descansa todo el campo de estudio son los de 'grupo étnico' y 'relaciones étnicas'. Sin embargo, se carece de una definición consensuada sobre ellos; hay un cierto consenso en que los 'grupos étnicos', generalmente presentan en grados diversos, algunos rasgos que los caracterizan se mencionan: un nombre propio, una memoria histórica, elementos de cultura común, vínculo con la tierra, entre otros. (Programa de Naciones Unidas para el desarrollo -PNUD-, 2005)

En cuanto al grupo étnico de las aldeas Canoas Altas y Canoas bajas, según el censo realizado el 98% de los habitantes son kaqchikeles y el 2% k'iché, en comparación con el censo 2002 la población indígena es del 98% y los no indígenas es solo del 2%.

1.2.5.4 Población Económicamente Activa

El estudio de la PEA es de vital importancia, analizarla nos permitirá conocer el comportamiento económico de una población. En la investigación realizada se obtuvo que la PEA de las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas representa 79% del total de la población.

En el cuadro siguiente se presenta, se detalla la población económicamente activa por género.

Cuadro 5
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
Departamento de Sololá
Población Económicamente Activa por Género
Año: 2017

Género	Censo 2002	%	Canoas Altas	%	Canoas Bajas	%
Masculino	537	93.39	127	34.00	424	44.00
Femenino	38	6.61	242	66.00	536	56.00
Total	575	100.00	369	100.00	960	100.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI censo de población y VI de vivienda del Instituto Nacional de Estadística- INE-, 2002.

De acuerdo al cuadro 5 se comparan datos del censo 2002 con los datos obtenidos en la investigación de campo, en esta se ve la participación de hombres con un 34% en Canoas Altas y un 44% en Canoas Bajas y la participación de las mujeres es de un 66% para Canoas Altas y un 56% para Canoas Bajas en el censo 2017, mientras que en el 2002 fue de 93.39% la representación que tiene los hombres contra un 6.61% las mujeres.

La población económicamente activa de las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas es relativamente joven y estos se incorporan desde temprana edad a las actividades productivas, principalmente en la agricultura donde por lo general la mano de obra es familiar sin devengar ningún salario.

1.2.6 Migración

Es el desplazamiento, que conlleva el cambio de residencia habitual de personas que habitan en un lugar determinado para establecerse en otra región o país, esta actividad se debe a factores económicos, laborales sociales o políticos. En el Centro Poblado objeto de estudio, se cuenta con una tasa de migración de 87%.

1.2.6.1 Emigración

Es el desplazamiento, con cambio de residencia habitual de personas, que consiste en dejar el lugar de residencia para establecerse en otro país o región y que implica atravesar los límites de una división geográfica, ya sea de un país a otro o dentro del mismo.

Según censo comunitario se determinó que el 11% de la población total se encuentra fuera de la aldea, durante el proceso de investigación de campo se determinó que más del 80% de los pobladores en algún momento se ha visto obligado emigrar, hacia diferentes lugares como municipios aledaños, departamentos y otros países.

Lo anterior constituye una problemática agravante, ya que implica la desintegración familiar, pérdida de valores, alcoholismo, deserción escolar, endeudamiento de patrimonio, disminución poblacional, pérdida de mano de obra, entre otros.

Según información proporcionada por la municipalidad y las autoridades locales, las causas de la emigración son: falta de oportunidades laborales y los bajos salarios que oscilan entre Q 50.00 y Q 60.00 diarios, falta de tierras para cultivar, pobreza, entre otros.

1.2.6.2 Inmigración

La inmigración, según la el censo comunitario, se determinó que en la aldea Canoas Altas existe un 1% y en Canoas bajas el 1.42%, de personas que han establecido residencia en las aldeas, el mayor porcentaje son mujeres que contraen matrimonio con residentes del centro poblado.

1.2.7 Ecosistema

Es un sistema biológico integrado por conjuntos de organismos vivos y el medio natural en que viven.

1.2.7.1 Agua

Los usos que se le dan al recurso hídrico por parte de los pobladores de la comunidad son principalmente domésticos, en algunos casos riego y para disposición de desecho sólido y líquidos.

En la comunidad este recurso es indispensable, sin ella sería imposible la supervivencia, las aldeas se abastecen de agua entubada que proviene de nacimientos, del municipio de Tecpán, pero en época de verano afecta a la población por la sequía y el desabastecimiento del vital líquido.

En la aldea Canoas Bajas y en los caseríos los Robles, Pacaman, Choquec, Chuchiya Chuitnamit y el Sucón, de acuerdo a la investigación realizada se logró determinar la existencia de nacimientos de agua en los lugares antes mencionados, así mismo en Xejuyu se determinaron cuatro nacimientos pequeños que son utilizados por cuatro familias, cada una con su propio nacimiento.

1.2.7.2 Bosque

Es un ecosistema donde la vegetación predominante la constituyen los árboles, se trata de una extensión delimitada donde se puede observar vegetación natural como: pinos, ciprés, eucalipto, pinabete, aliso, cerezo, roble y encino. Los bosques representan un papel fundamental como refugios de la fauna y para la protección de especies vegetales, además los árboles ayudan a incrementar la tasa de infiltración del agua y recarga de agua subterránea.

Este municipio cuenta con el mayor potencial para la producción forestal de la mancomunidad de municipios Kaqchikel, Chihoy y Atitlan (MANKATITLAN), se tiene cuatro viveros forestales, dos de ellos son privados y el restante son comunales, aproximadamente al año se produce entre 5,000 a 10,000 plantas/viveros. Según el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) existen 4.14 hectáreas de bosque plantado en aprovechamiento y 15,800 hectáreas de bosque natural en aprovechamiento, la problemática que se tiene actualmente es la tala inmoderada. (Diagnostico Municipal, p.23).

- Masa boscosa

Solamente en la aldea Canoas Altas existe una masa boscosa de 16.5 ha, las cuales están integradas por bosques mixtos y naturales donde se puede observar diversidad de especies de árboles, siendo estos con sus respectivos nombres científicos: Pinussp (pino), Cupesus lisitánica (ciprés), Quercus (Roble y encino) y alnus glutinosa (aliso). El uso que se le da es en un 40% a la producción de madera y 60% a la producción de leña.

- Tipos de bosques

Existe un bosque húmedo Montano Bajo Subtropical, sus características son: clima frío, declive generalmente plano, elevaciones entre los 1,500 a 2,400 msnm, biotemperaturas entre 15°C y 23°C y un rango promedio de precipitación anual entre los 1,057 y 1,588 mm. Entre estos abarcan las categorías mixto, latifoliado y conífero.

- Extensión

Información proporcionada por un experto del Instituto Nacional de Bosques (INAB), una hectárea posee 1,100 árboles, la aldea posee una extensión de bosque de 16.5 ha.

1.2.7.3 Suelos

“Es la capa de materiales orgánicos y minerales que cubren la corteza terrestre, en la cual las plantas desarrollan sus raíces y toman los alimentos necesarios para su nutrición”. (Simmons, 1999). La taxonomía de los suelos se realiza a través del sistema nacional de clasificación realizado por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos -USDA-. Este sistema es reconocido en los países de América Latina y Asia para el establecimiento de estándares internacionales sobre la correlación de las series del suelo.

- Tipos de suelos

El total de extensión de tipos de suelos es de 44,176 hectáreas, que se distribuyen de la siguiente manera.

- a) Inceptisoles: (del latín Inceptum = comienzo o incipiente), estos suelos minerales son de baja evolución, pero con horizontes bien diferenciados; ocupan un total de 34,976 hectáreas, representando un 29.98% de la superficie del municipio.
- a) Molisoles: (del latín Mollis = blando), son suelos minerales con horizonte superficial grueso, mullido o blanco y oscuro, relativamente alto en materia orgánica y con abundantes bases en todo el suelo. Su extensión es de 9,868 hectáreas equivalentes al 8.46% de la superficie total del municipio.
- b) Andisoles: (nombre derivado del japonés An = oscuro y Do = suelo) suelen caracterizarse por presentar colores oscuros; presentan bajas densidades aparentes, consistencia en húmedo friable o suelta, alta porosidad, alta infiltración, alta aireación, buena permeabilidad, alta retención de humedad. En los de mayor evolución se incrementa el contenido en alófanos y es mayor la retención de fosfatos y los contenidos de hierro y aluminio activos. Estos suelos ocupan 54,382 hectáreas, que equivalen al 46.60% de la superficie total de municipio.

- Usos del suelo

Los suelos son propicios para la agricultura intensiva con cultivos de clima semifrío como: maíz, frijol; hortalizas: arveja china, mini vegetales, ejotes, acelga, apio, brócoli, lechuga, coliflor, repollo, tomate, chile, cebolla y otros. Otros cultivos posibles son: mora, aguacate hass, fresa, níspero.

En las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas toda la superficie del suelo pertenece a las clases número IV, VI, VII.

Clase IV: los suelos de esta clase tienen limitaciones severas que restringen la cantidad de tipo de cultivos. El uso agrícola implica cuidadosas prácticas de manejo.

Dentro de las características que destacan son las pendientes fuertemente inclinadas, suelos profundos, drenaje bueno, texturas medias, saturación de bases baja capacidad de intercambio de cationes alta a media, pH ligeramente ácido, fertilidad natural media y erosión ligera. Las limitantes pendientes fuertemente inclinadas; erosión ligera.

Clase VI: los suelos de esta clase tienen limitaciones severas que restringen la selección de plantas. El uso de estas tierras requiere cuidadosas prácticas de manejo. De preferencia deben utilizarse mediante prácticas agrosilvopastoriles y agroforestales. Pendientes ligeramente escarpadas, suelos profundos, moderadamente profundos y moderadamente superficiales, saturación de bases baja a alta. Los factores limitantes son las pendientes ligeramente escarpadas.

Clase VII: los suelos de esta clase tienen muy severas limitaciones para la agricultura y limitan su uso exclusivamente para actividades forestales: plantaciones forestales y manejo de bosques naturales.

1.2.7.4 Flora y fauna

La flora de las aldeas está constituida especialmente por: crisantemos, gladiolas, cartuchos, girasoles, gerberas, margaritas, cremitas, rosas, tigrillo, buganvillas, pascuas, herba mora, lechuguilla, maíz, frijol, haba, fucsia, sheflara, ficus, níspero, higo, ajeno, pericón, izote, apazote, palo de sauco, palo de pito, manzanilla, laurel, tomillo, cola de quetzal.

La fauna en la aldea Canoas Altas es variada, entre los mamíferos silvestres se pueden ver en los bosques, ardillas, armadillos, conejos de monte, comadrejas, venados de cola blanca, murciélagos, taltuzas, coyotes, zorrillos. Aves, búhos, gavilanes, zopilotes, colibrís, zanates, palomas, pájaros carpinteros y serpientes como las mazacuatas.

En la aldea Canoas Bajas la fauna es escasa, según información del alcalde no hay bosques controlados en los cuales puedan sobrevivir las distintas especies, por lo que solo se logró visualizar ardillas y distintas aves como colibrís, zopilotes, palomas, por lo que es muy propenso a que exista avances de la frontera agrícola y por consiguiente la disminución de hábitat.

1.2.7.5 Orografía

En la aldea Canoas Altas, las especies de árboles que prevalecen son el pino y el aliso, adicional se encuentra el encino y ciprés, cuenta con montañas más elevadas, en las faldas de los cerros se encuentra grandes extensiones de terrenos inclinados, pendientes, laderas, peñascos y muy pocos suelos planos.

En la aldea Canoas Bajas, la parte sur de las montañas no son muy elevadas, sin embargo, se pueden apreciar los árboles de distintas especies entre ellas se puede mencionar: pino y aliso, está formado por terrenos con pendientes pronunciadas y en algunos casos los terrenos tienen una inclinación de 120 grados y en mayor medida terrenos planos.

1.2.7.6 Áreas protegidas

De acuerdo a los datos obtenidos por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP– en las aldeas no existen terrenos declarados como áreas protegidas.

1.3 ÁMBITO SOCIAL DE ALDEAS CANOAS ALTAS Y CANOAS BAJAS

Se refiere al entorno de las comunidades objeto de esto y describe las distintas organizaciones con las categorías correspondientes de cada uno de los ámbitos sociales, ambientales, culturales, deportivos entre otros, así mismo los servicios básicos y la infraestructura con los que cuentan las aldeas, entre ellos podemos mencionar: servicio de agua, electricidad, educación, salud, entidades de apoyo constituidas en el lugar y por último los riesgos que se pueden dar en las aldeas.

1.3.1 Organización

Comprenden las diversas instituciones constituidas legalmente, que prestan apoyo de diferente índole, con el objetivo de beneficiar a la población, elevando el nivel de vida y las condiciones de habitabilidad, a través de la autogestión.

1.3.1.1 Sociales

Son entidades organizadas con fines de beneficio social y colectivo, sin fines de lucro, los cuales representan a cada uno de las comunidades.

- Consejos comunitarios de desarrollo -COCODE-

En aldea Canoas Altas la Junta Directiva se constituyó el 13 de mayo del año 2016 conformado por 13 integrantes y en Canoas Bajas se constituyó el uno de enero del año 2017 integrado por 13 personas, también se creó la Asociación de Desarrollo Comunitario AD-DOC el 30 de junio del mismo año con 9 integrantes. De acuerdo a la entrevista realizada al presidente de AD-DOC, la división se dio por el pozo mecánico y nacimientos de agua. Los consejos organizados se dedican a la búsqueda del beneficio social de la población, esto es debido a la falta de servicios básicos en algunos barrios de las aldeas, tales como agua potable, drenajes, energía eléctrica, entre otros. La mayoría de proyectos son promovidos por estas organizaciones.

- Iglesia católica

Para las actividades religiosas que se realizan durante la época de vía crucis o semana santa, las posadas y el 12 de diciembre día de la Virgen de Guadalupe los encargados de coordinar dicha actividad le corresponden a la hermandad. Acción católica, integrada por 7 personas y los responsables de organizar la feria patronal de las aldeas son los Cofrades formadas por seis personas.

1.3.1.2 Ambientales

De acuerdo a la entrevista realizada a la directora de la escuela de la aldea Canoas Altas, indicó que el Instituto Nacional de Bosques -INAB- impulsa el proyecto probosque, el cual tiene como objetivo promover y fomentar el desarrollo forestal, las personas que aplican al proyecto reciben un incentivo de Q. 15,000.00 por hectárea en un período de cinco años, el primer pago equivale al 55% debido a la inversión de reforestación, con el paso de los años el pago va disminuyendo pues se asume que los siguientes años son de mantenimiento y los costos son menores.

La municipalidad de San Andrés Semetabaj apoya esta medida ambiental que mantiene el ecosistema, la humedad y el clima necesario para que se den las condiciones apropiadas para los cultivos que se desarrollan en el área. Este proyecto aborda reforestación y protección, investigación y capacitación, bosques energéticos, licencias y su monitoreo, prevención de tala ilegal, dialogo y gobernanza, sistema de educación y mejora continua en la calidad del servicio.

1.3.1.3 Culturales

Dentro de las costumbres culturales, se puede apreciar la Cofradía de San Miguel Arcángel, el cual es la encargada de organizar y de celebrar la santa misa, convite, fuegos pirotécnicos, marimba, quema del torito que se celebra del 27 al 29 de septiembre de cada año, y la Cooperativa de San Miguel R. L., gestiona una misa en conmemoración a la feria patronal un día antes de la cofradía.

1.3.1.4 Deportivas

El deporte que más se practica por su característica económica lo constituye el futbol, por tal razón las únicas entidades que fomentan el deporte a través de educación física son: Escuela Oficial Rural Mixta Canoas Altas e Instituto por Cooperativa Maya Canoense y en el caso de En el caso de aldea Canoas Bajas es la Escuela Oficial Rural Mixta Misión Naciones Unidas.

1.3.1.5 Otras

La Organización Internacional llamada UNBOUND por sus siglas en ingles significa libre, sin ataduras, sin límites, sin cadena, no a la esclavitud, tiene como objetivo principal la salud, nutrición, promoción humana y formación, educación laica y cristiana a personas de escasos recursos de las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas.

1.4 SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA

Comprenden los servicios básicos mínimos que debe tener la población para poder desarrollar sus actividades, los principales servicios básicos e infraestructura está integrado por las siguientes subvariables: educación, salud, agua, energía eléctrica domiciliar y alumbrado público, letrinas y otros servicios sanitarios, cementerios.

1.4.1 Educación

En las aldeas Canoas Altas, existe dos centros educativos, que van desde educación preprimaria hasta el nivel básico y en la Aldea Canoas Bajas, solo existe un centro educativo con nivel pre primario y primario.

El sistema educativo está compuesto por niveles: pre primario, primario, medio (ciclo básico y diversificado) y nivel superior. Los establecimientos educativos están constituidos como estatales o públicos, privados y por cooperativa.

En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de estudiantes inscritos y las tasas de cobertura para las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas.

Cuadro 6
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
Departamento de Sololá
Estudiantes inscritos y tasa de cobertura
Año: 2017

	Canoas Altas				Canoas Bajas			
	Inscritos							
Nivel académico	Femenino	%	Masculino	%	Femenino	%	Masculino	%
Pre-primaria y primaria	52	62	63	63	135	100	149	100
Básicos	32	38	37	37	0	0	0	0
Total	84	100	100	100	135	100	149	100
	Repitentes							
Nivel académico	Femenino	%	Masculino	%	Femenino	%	Masculino	%
Pre-primaria y primaria	3	100	5	71	6	100	6	100
Básicos	0	0	2	29	0	0	0	0
Total	3	100	7	100	6	100	6	100
	Deserción							
Nivel académico	Femenino	%	Masculino	%	Femenino	%	Masculino	%
Pre-primaria y primaria	0	0	6	86	0	0	0	0
Básicos	0	0	1	14	0	0	0	0
Total	0	0	7	100	0	0	0	0
	Promovidos							
Nivel académico	Femenino	%	Masculino	%	Femenino	%	Masculino	%
Pre-primaria y primaria	50	62	61	63	130	100	144	100
Básicos	31	38	36	37	0	0	0	0
Total	81	100	97	100	130	100	144	100
	No promovidos							
Nivel académico	Femenino	%	Masculino	%	Femenino	%	Masculino	%
Pre-primaria y primaria	2	67	2	67	5	100	5	100
Básicos	1	33	1	33	0	0	0	0
Total	3	100	3	100	5	100	5	100

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

El cuadro 6 refleja los datos obtenidos de los establecimientos ubicados en los centros poblados, en la aldea Canoas Altas la división por género se compone de la siguiente manera: nivel pre primario y primario lo representa el 11% de niñas y 13% niños, en básicos las mujeres representa el 7% y los hombres el 9% del total de la población estudiantil. En el caso de la aldea Canoas Bajas, el 28% es representado por las niñas y el 31% por los niños, en esta aldea no existe un centro educativo para la educación a nivel medio.

Referente a la educación pre-primaria y primaria, es el nivel que más demanda tiene, sin embargo un 82.70%, del total de alumnos no continua con sus estudios a nivel medio, en Canoas Altas y en Canoas Bajas, esto debido a falta de recursos económicos, problemas familiares y trabajo en el campo.

1.4.2 Salud

Es el estado de bienestar o de equilibrio de una persona libre de enfermedades, y las personas generalmente utilizan medicinas naturales para enfermedades comunes, debido a que carecen de recursos económicos. Con base a la investigación de campo realizada, se analizará las condiciones de salud de los habitantes de las aldeas, las siguientes sub-variables:

1.4.2.1 Morbilidad

Es la proporción de individuos de una población, que padece una enfermedad en particular y en un tiempo determinado.

Es importante considerar que a nivel nacional la tasa de morbilidad, por causa de enfermedades trasmisibles representa el 51% de la población, lo que muestra que la mayor parte de las personas padecen de algún malestar durante el término de un año; problema que se debe a factores como: la falta de centros de salud y la situación económica de la población.

A continuación, se muestran las principales causas de morbilidad general de las enfermedades trasmisibles e intrasmisibles en las comunidades de estudio.

Cuadro 7
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
Departamento de Sololá
Causas de morbilidad general
Año: 2017

No.	Causa	Sexo				Total	%
		F	%	M	%		
1	Amigdalitis	38	23.31	23	35.94	61	26.87
2	Otitis media	16	9.82	7	10.94	23	10.13
3	Resfriado común	12	7.36	5	7.81	17	7.49
4	Diarrea	9	5.52	5	7.81	14	6.17
5	Enfermedad péptica	10	6.13	2	3.13	12	5.29
6	Infección urinaria	12	7.36	0	0.00	12	5.29
7	Conjuntivitis	9	5.52	2	3.13	11	4.85
8	Impétigo	6	3.68	3	4.69	9	3.96
9	Artritis	7	4.30	1	1.55	8	3.52
10	Otros	44	27.00	16	25.00	60	26.43
Totales		163	100.00	64	100.00	227	100.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Se debe considerar que en la actualidad la tasa de morbilidad general por enfermedades transmisibles representa el 13% del total de la población, se establece que se dan 130 casos por cada 1,000 habitantes.

De acuerdo a los datos obtenidos del puesto de salud ubicado en la aldea Canoas Bajas se logró establecer que la enfermedad que prevalece en las personas de las aldeas es la amigdalitis que representa un 26.87% del total de consultas, en segundo lugar, se encuentra la otitis media representando un 10.13% y en tercer lugar el resfriado común con un 7.49%.

En el siguiente cuadro se presentan las causas de morbilidad infantil de los centros poblados.

Cuadro 8
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
Departamento de Sololá
Causas de morbilidad infantil
Año: 2017

No.	Causa	Sexo				Total	%
		F	%	M	%		
1	Amigdalitis	1	2.94	0	0.00	1	2.08
2	Otitis media	3	8.82	2	14.29	5	10.42
3	Resfriado común	11	32.35	4	28.57	15	31.25
4	Diarrea	7	20.59	3	21.43	10	20.83
5	Enfermedad péptica	3	8.82	1	7.14	4	8.33
6	Infección urinaria	3	8.82	0	0.00	3	6.25
7	Conjuntivitis	0	0.00	1	7.14	1	2.08
8	Impétigo	6	17.66	3	21.43	9	18.76
Totales		34	100.00	14	100.00	48	100.00

Fuente: elaboración propia, con base a datos del puesto de salud la aldea Canoas Bajas, 2017.

De acuerdo al censo realizado la tasa de mortalidad general es de un 7.70% en la cual los habitantes indicaron que del total de muertes el 38.46% ha fallecido por enfermedad común y el resto por diferentes causas. La tasa de mortalidad infantil representa el 4.09%, como se observa en el cuadro anterior el 25% corresponde a muertes de niños.

1.4.2.2 Coberturas

En el lugar existe un puesto de salud categoría I-1, este atiende a la población de ambas aldeas y otras comunidades aledañas. El horario de atención es de lunes a viernes de 8:00 a 13:00 horas, se atiende un promedio de veinte personas diarias, entre ellos ocho niños, nueve adultos y tres ancianos, teniendo una tasa de cobertura del 1.78%. Esto cuando requieren de atención especializada de lo contrario acuden al hospital regional de Sololá.

El puesto de salud es atendido por un estudiante del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- de la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala, asistido por dos enfermeros y una persona encargada del puesto.

1.4.3 Agua

Es un líquido vital e indispensable en la vida, debido a que se utiliza diariamente para el consumo y preparación de alimentos.

En la aldea Canoas Altas el COCODE es quien vela por el abastecimiento de agua que proviene de la Municipalidad y se paga un valor de Q 68.00 anuales, así mismo se abastecen de nacimientos de agua del lugar.

En la aldea Canoas Bajas el abastecimiento de agua entubada proviene de la Municipalidad, además existen dos pilas comunales ubicadas en el barrio Chutinamit que son abastecidas por un nacimiento utilizado en tiempo de escasez, por el servicio de agua entubada los usuarios pagan Q 25.00 mensuales, debido a que poseen un pozo mecánico el cual los obliga a tener un contador, la mensualidad cubre el servicio de mantenimiento del pozo.

Derivado del censo realizado a la comunidad, se logró determinar la información que se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 9
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
Departamento de Sololá
Cantidad de viviendas con servicio de agua entubada
Año: 2017

Cantidad de viviendas con servicio de agua entubada			
Descripción	Canoas Altas	Canoas Bajas	Totales
Con agua	95	235	330
Sin agua	45	93	138
Total	140	328	468
Formas de abastecimiento			
Descripción	Canoas Altas	Canoas Bajas	Totales
Chorro de uso exclusivo	86	192	278
Chorro para varios hogares	3	5	8
Chorro público	20	51	71
Pozo	2	17	19
Camión o tonel	1	1	2
Lluvia	0	1	1
Total	112	267	379

Continúa en la página siguiente...

...Viene de la página anterior

Purificación			
Descripción	Canoas Altas	Canoas Bajas	Totales
Clora	16	36	52
Hierve	81	186	267
Filtros	14	33	47
Compra	18	42	60
No potabiliza	13	29	42
Total	142	326	468

Frecuencia con que se recibe			
Descripción	Canoas Altas	Canoas Bajas	Totales
Cada dos días	142	0	142
Cada tres días	0	326	326
Total	142	326	468

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

El cuadro 9 muestra 468 hogares censados con personas presentes, el 71% representan las viviendas que poseen el servicio de agua entubada, mientras que el 29% lo representan las viviendas que están en construcción o en estado de abandono por lo cual no se obtuvo información sobre las mismas. Sin embargo, derivado de la entrevista realizada a las autoridades locales, se confirmó que toda la población cuenta con agua entubada. En resumen, ambas aldeas cuentan con la cobertura total del servicio.

Así mismo refleja que el 73% del total hogares se abastecen de agua entubada por medio de chorro exclusivo, siendo esta la forma más accesible para la obtención del agua, adicional utilizan el chorro público para los días que en la aldea no fluye el servicio. Los hogares de la aldea que no cuentan con el servicio de agua, es porque no tienen la capacidad económica para sufragar el gasto de la instalación en los hogares.

Por otro lado, muestra que el 57% de los hogares censados hierven el agua para purificarla y de esta manera sea apta para su consumo diario. Al hervir el agua se consigue eliminar las bacterias que se encuentran presentes. El 13% de los hogares prefieren comprar agua purificada en garrafones porque es más seguro para el consumo de la familia, mientras que el 9% no potabiliza el agua, esta es una forma de contraer enfermedades intestinales y con el tiempo repercuten en la salud de los habitantes de ambas aldeas.

El agua tiene una frecuencia de abastecimiento de cada tres días en la aldea Canoas Bajas y representa el 70% del total de las viviendas censadas, y un 30% representa la frecuencia que tiene el abastecimiento de agua cada dos días en la aldea Canoas Altas.

1.4.4 Drenajes

En las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas es del 100% de la población no cuenta con drenajes por diversos problemas ya que los habitantes de las mismas no están de acuerdo en ceder una parte de sus tierras para que puedan proceder a la construcción de los drenajes en sus viviendas, también se presenta el inconveniente que la red de drenajes perjudicaría la calidad de los productos agrícolas, estos bajarían de categoría y afectaría la economía de las aldeas.

1.4.5 Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público

Este servicio fue introducido en las aldeas en el año de 1976 y actualmente lo presta la empresa DEOCSA de ENERGUATE quien tiene una cobertura de 99% de los hogares para el área de la aldea Canoas Altas, el 1% restante no cuenta con este servicio debido a la construcción incompleta de los inmuebles. La aldea tiene 28 postes distribuidos en toda la comunidad.

Así mismo, en la aldea Canoas Bajas ENERGUATE presta el servicio con el mismo porcentaje de cobertura, cuenta con 47 postes distribuidos en distintos puntos de la aldea. Respecto al precio por kilovatios existen cuatro rangos establecidos por el Instituto Nacional de Electrificación INDE y Distribuidora de Energía del Occidente, S.A. – DEOCSA-, estos rangos y cobros van desde: 0 a 60 kilovatios, cincuenta centavos de quetzal; de 61 a 88 kilovatios, setenta y cinco centavos de quetzal; de 89 a 100 kilovatios, un quetzal con diecisiete centavos y por último de 101 a 300 kilovatios el costo es de un quetzal con setenta y dos centavos.

Actualmente existen lámparas quemadas que no se han dado de mantenimiento, según datos proporcionados por la alcaldía del municipio.

1.4.6 Letrinas y otros servicios sanitarios

En los hogares de las Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, el servicio sanitario está conformado por letrinas construidas con inodoro de cemento, techo de lámina y paredes de madera instalada fuera de la casa, los inodoros lavables la mayoría se encuentran contruidos con techo de cemento y paredes de block dentro del hogar. El servicio sanitario se encuentra construido sobre un pozo ciego de aproximadamente 25 a 30 metros, cuando llega a su nivel de capacidad se procede a enterrar y realizar uno nuevo. Con base al XI censo de población y VI censo de habitación realizado en el año 2002, se determinó que el 97% de hogares en las aldeas contaban con el servicio sanitario, comparado con la investigación de campo realizada en el mes de octubre del año 2017 se registró un aumento de propiedades en construcción y deshabitadas lo que posiciona el servicio en un 70% de hogares que cuentan con el mismo.

1.4.7 Sistema de recolección y de tratamiento de desechos sólidos

En las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas no existe una planta de tratamiento de desechos sólidos motivo por el cual las personas clasifican la basura en orgánico e inorgánico, la primera es utilizada como abono orgánico y el resto lo queman. Existe una planta de tratamiento de desechos sólidos que se ubica a 14 km. de distancia del municipio de San Andrés Semetabaj y en la actualidad cuenta con un manejo y tratamiento mínimo de los desechos y residuos sólidos, el servicio es brindado por la municipalidad de San Andrés Semetabaj, tiene una cobertura del 80% del área urbana del municipio y brinda servicio a comunidades cercanas al área urbana.

La Municipalidad de San Andrés Semetabaj realiza la recolección de desechos sólidos sin embargo no cuenta con un sitio adecuado para la disposición final de los mismos, traslada sus desechos hacia el botadero municipal administrado por la municipalidad de Panajachel.

1.4.8 Cementerios

El cementerio es utilizado por los habitantes de ambas aldeas, está ubicado en una pequeña ladera al sureste de las Canoas Bajas cerca de los límites con el barrio Retalhuleu y el barrio del Cementerio, el cual funciona desde hace más de 50 años, no se

realiza ningún tipo de arbitrio anual, únicamente los gastos que son generados en el proceso de adquisición de una porción de terreno.

A continuación, se detalla el costo total de la adquisición de nichos y mausoleo.

Cuadro 10
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
Departamento de Sololá
Cálculo para pago de nichos y mausoleo
Año: 2017

Descripción	Costo Q
Predio de un metro por tres metros	150.00
Derecho de Construcción	25.00
Títulos de predios	30.00
Total	205.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

El servicio de cementerio no es prestado por alguna institución específica, aunque el terreno según indican vecinos es propiedad municipal y no cuenta con el suficiente espacio para cubrir las necesidades futuras de la comunidad.

1.4.9 Sistema de tratamiento de aguas servidas

Las aguas residuales domésticas, resultado de diversas actividades cotidianas de los habitantes. En las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas no existe este sistema debido a que no cuentan con drenajes, sistema de alcantarillado público.

1.5 ENTIDADES DE APOYO

Las entidades de apoyo son organizaciones que se forman para ayudarse mutuamente en comunidades que tienen necesidades y pueden ser entidades estatales, internacionales o privadas, que brindan apoyo a la población con la finalidad de que estas comunidades logren alcanzar desarrollo en el ámbito social, económico y productivo.

1.5.1 Estatales

Estos prestan servicios a través de los fondos que el Estado anualmente presupuesta, con el fin de satisfacer las necesidades básicas de la población, contempladas dentro de la Constitución Política de la República de Guatemala, el cual deberán implementarse proyectos en beneficios de las comunidades para el desarrollo del mismo.

1.5.1.1 Policía nacional civil

Encargado de proteger la vida, integridad física y seguridad de los pobladores de todo el municipio, el cual opera desde el año 1999, trabajando en conjunto con la municipalidad, Ministerio Público y Derechos Humanos, teniendo cobertura para las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas.

1.5.1.2 Juzgado de paz

De acuerdo a la misión del Organismo Judicial de Guatemala, la función social del mismo es restaurar y mantener la armonía y la paz social, todo esto con el propósito de hacer realidad y alcanzar los valores de justicia, verdad y equidad, fundado en el municipio de San Andrés Semetabaj en el año de 1998, cubriendo todo el municipio, resolviendo los casos más frecuentes de violencia familiar.

1.5.1.3 Ministerio de Agricultura y Alimentación

Es el encargado de fomentar el acceso a los medios de producción, asistencia técnica, crediticia, infraestructura productiva, insumos para el incremento de la productividad agropecuaria. Esta institución beneficia a las aldeas de Canoas Altas y Canoas Bajas en la actividad pecuaria, en combatir las enfermedades que afectan a la producción, por medio de vacunas.

1.5.2 Privadas

Son instituciones o asociaciones permanentes e independientes, que tienen como propósito gestionar proyectos en beneficio de las comunidades a través de programas y proyectos que fomentan el crecimiento y desarrollo social, cultural y económico de la población, dentro de ellas se pueden indicar las siguientes

1.5.2.1 Cooperativa Maya Canoense

Es una institución creada en el año de 1999 comprometida con la formación integral a través de un servicio de calidad a nivel medio, para mejorar el desarrollo de las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas en el año 2017 se inscribieron 69 alumnos.

1.5.2.2 Bomberos voluntarios

Es la institución que presta servicio a la comunidad, su función es cubrir las emergencias en el municipio, fue fundada en el año de 1992, integrada por seis elementos y tres unidades (ambulancia, rescate y motobomba). Esta cubre las aldeas de Canoas Altas y Canoas Bajas, atienden emergencias de maternidad, traslado de pacientes e incendios forestales los cuales se dan en el transcurso del año.

1.5.3 Internacionales

Son instituciones de cooperación y ayuda que promueven proyectos de desarrollo sin fines de lucro y con fondos internacionales, beneficia a personas con mayor necesidad en la comunidad.

1.5.3.1 Asociación Cristiana para niños y ancianos -UNBOUND-

Unbound, es un término inglés que significa libre, sin ataduras, sin límites, sin cadena, no a la esclavitud.

Es una entidad sin fines de lucro, con sede en Kansas City, Estados Unidos de Norte de América, empezó a existir en el año de 1981, gracias al liderazgo visionario de los hermanos Hentzen, Jim, Bernardo y Roberto, su Hermana Nadine Pearce.

La Asociación Cristiana para Niños y Ancianos con sede en San Lucas Tolimán, es un proyecto que se constituyó legalmente el 13 de julio del año 2003, opera en base a las políticas de la Organización UNBOUND Kansas, dicha organización proporciona directamente a la Asociación a través de aportes monetarios, que son donados por personas de buena voluntad por medio del programa de apadrinamiento de niños y ancianos. Cuyo objetivo fundamental es la atención en salud, nutrición, promoción humana y formación y educación laica y cristiana, a personas de escasos recursos.

En las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas la asociación apadrina niños y jóvenes que estudian en los niveles de educación primaria, básicos y diversificados. En el caso de educación primaria ayuda 69 niños con vestuarios y útiles escolares, 16 educación básica y 13 de nivel diversificado por medio de becas durante el ciclo escolar 2017.

CAPÍTULO II

REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS DE INVERSIÓN SOCIAL

Para comprender las carencias de los habitantes y determinar los requerimientos comunitarios, se ha realizado un inventario de las necesidades sociales, con base a las técnicas de investigación de campo. Se obtuvo información sobre los proyectos en ejecución y proyectos programados que se estarán llevando cabo en la comunidad. A partir de lo anterior, desde el punto de vista de la población y del criterio de los investigadores, se procedió a determinar aquellas necesidades que aún no han sido cubiertas, permitiendo priorizar aquellas iniciativas de proyectos que se cree conveniente implementar y de esta manera coadyuvar al desarrollo económico, social de la comunidad. La resolución de estos requerimientos busca alcanzar un impacto sobre la calidad de vida de la población.

2.1 INVENTARIO DE NECESIDADES

En beneficio al mejoramiento de la calidad de vida de la población en las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, es importante realizar el requerimiento de necesidades sociales a criterio de los investigadores y desde el punto de vista de la población.

2.1.1 Proyectos en ejecución

Según investigación realizada en las aldeas y el monitoreo del sistema de GUATECOMPRAS y en la página web de SEGEPLAN, se logró determinar que no existen proyectos que se estén ejecutando por parte de la municipalidad, consejos comunitarios de desarrollo –COCODES– y otras entidades de apoyo.

2.1.2 Proyectos programados

El único proyecto programado para las comunidades es la perforación de un pozo mecánico, ubicado en aldea Canoas Bajas, con el fin de abastecer de agua potable a las aldeas. El cual será financiado por la municipalidad de San Andrés Semetabaj. Al momento de realizar la investigación el proyecto se encuentra en la etapa de análisis y estudio por parte del Consejo Municipal para su elevación en el portal de

GUATECOMPRAS y así poder recibir las ofertas correspondientes, luego para que su ejecución se lleve a cabo en el período correspondiente al año 2018.

2.1.3 Necesidades de la población

Con base a la de investigación de campo, se elabora el inventario de las necesidades sociales que requiere el centro poblado de la aldea Canoas Altas.

Tabla 2
Aldea Canoas Altas, municipio de San Andrés Semetabaj
departamento de Sololá
Inventario de requerimientos de inversión social
Año: 2017

No.	Descripción de requerimientos de la aldea Canoas Altas
1	Introducción de red de drenajes
2	Construcción de planta de tratamiento de desechos sólidos
3	Construcción de planta de tratamiento de aguas servidas
4	Proyecto de implementación de inodoros lavables
5	Techado de cancha polideportiva y circulación del área perimetral de la Escuela Oficial Rural Mixta, Canoas Altas
6	Construcción y equipamiento de cocina en la Escuela Oficial Rural Mixta, Canoas Altas
7	Muro perimetral del Instituto por Cooperativa Maya Canoense
8	Creación y construcción de una estación de bomberos voluntarios.
9	Capacitación sobre prevención de desastres naturales
10	Capacitación sobre primeros auxilios
11	Capacitación de nuevas técnicas de desarrollo para la comercialización de los diferentes productos agrícolas, pecuarios y artesanales.
12	Capacitaciones educativas sobre la importancia de culminar el nivel medio
13	Construcción de edificio para el Instituto por Cooperativa Maya Canoense
14	Rutas recolectoras de desechos plásticos.
15	Abastecimiento de recursos literarios en las bibliotecas
16	Adoquinamiento de la entrada de la calle principal hacia el Salón Comunal
17	Construcción de centro de capacitación aldea Canoas Altas.
18	Ampliación tanque para potabilizar agua aldea Canoas Altas

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Con la información recabada y aplicando las técnicas de investigación, se logró establecer que dentro de la aldea Canoas Altas existen requerimientos de necesidades sociales las cuales son importantes para mejorar la calidad del centro poblado.

Para aldea Canoas Bajas a continuación se enumeran las necesidades sociales que requiere el lugar.

Tabla 3
Aldea Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
departamento de Sololá
Inventario de requerimientos de inversión social
Año: 2017

No.	Descripción de requerimientos aldea Canoas Bajas
1	Introducción de red de drenajes
2	Construcción de planta de tratamiento de desechos sólidos
3	Construcción de planta de tratamiento de aguas servidas
4	Construcción de planta de purificación de agua
5	Proyecto de implementación de inodoros lavables
6	Ampliación y Mejoramiento de la Escuela Oficial Rural Mixta Misión Naciones Unidas
7	Mejoramiento y ampliación de calles
8	Mejoramiento en el abastecimiento de agua potable
9	Ampliación y circulación del puesto de salud
10	Ampliación de cobertura del alumbrado público
11	Construcción de instalaciones deportivas
12	Ampliación y mejoramiento del cementerio
13	Construcción de viviendas para familias de escasos recursos
14	Proyecto de becas escolares
15	Crear una extensión de la Universidad de San Carlos de Guatemala
16	Construcción de una estación de bomberos voluntarios
17	Capacitación sobre prevención de desastres naturales
18	Capacitación sobre primeros auxilios en las escuelas e instituto
19	Construcción de un mercado comunal
20	Abastecimiento de recursos literarios en las bibliotecas
21	Construcción de centro psicología aldea Canoas Bajas.
22	Capacitaciones educativas sobre la importancia de culminar el nivel medio

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Con la investigación obtenida y empleando las técnicas de investigación, se pudo establecer que dentro de la aldea Canoas Bajas existen requerimientos de necesidades sociales las cuales se enumeran en el cuadro anterior.

2.1.4 Priorización de proyectos

A continuación, se presentan los tres proyectos sociales que se desarrollarán en la investigación de campo:

Tabla 4
Las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Priorización de proyectos
Año: 2017

No.	Nombre del proyecto	Justificación
1	Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas.	En la aldea Canoas Altas existen nacimientos de agua, los cuales no son aprovechados por falta de un tanque y potabilización de la misma para erradicar enfermedades comunes.
2	Construcción Centro de Capacitación aldea Canoas Altas.	De acuerdo a lo observado en el trabajo de campo, la mayoría de jóvenes migra a Estados Unidos, por falta de oportunidades y desconocimiento de algún oficio que les ayude a mejorar su calidad de vida.
3	Construcción Centro Psicología Aldea Canoas Bajas.	En las aldeas la mayoría de personas viajan al exterior para mejorar sus condiciones de vida, familias (hijos, esposa, padres y otros) los familiares que se quedan sufren de atención, las cuales afecta en su comportamiento psicológico y emocional, por esa razón es necesario crear un centro de atención.

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Como parte de los aspectos que una comunidad necesita para el desarrollo económico, social y ambiental, y en base al listado de requerimientos de inversión social se enlistan y priorizan las necesidades encontradas tanto en aldea Canoas Altas como en aldea Canoas Bajas.

CAPÍTULO III

PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL RURAL

AMPLIACIÓN TANQUE PARA POTABILIZAR AGUA, ALDEA CANOS ALTAS.

Son acciones individuales o grupales destinadas a producir cambios en una determinada realidad que involucra; aspira a producir cambios significativos en la realidad económica, social y cultural de los sectores más pobres. Para el beneficio de las comunidades es de suma importancia mejorar el servicio de agua para el consumo de la misma, como parte del proyecto se llevará una caracterización básica relacionado a la ubicación geográfica y sus vías de acceso; estudio de perfil conteniendo los antecedentes, descripción del proyecto, justificación, así como los objetivos; estudio de mercado; estudio administrativo legal que conlleva su estructura organizacional; estudio técnico por medio del diseño y planificación; estudio financiero relacionado a todo el presupuesto a invertir y su respectivo estudio ambiental.

3.1 CARACTERIZACIÓN BÁSICA

Como resultado de la investigación de campo realizada en las aldeas, se corroboró que existe un desperdicio de agua en uno de los tanques principales sin uso alguno, por lo que es necesario construir un nuevo tanque de almacenamiento para captar dicha agua y llevar a cabo un proceso de potabilización mediante la implementación de una planta donde se potabilizará, su abastecimiento será en dos centros de distribución gratuitos, uno en cada aldea habilitados cuatro horas diarias durante la mañana.

Para beneficiarse de este servicio, los consumidores deben presentarse con sus respectivos garrafones limpios para el llenado, esto coadyuvará en la prevención de enfermedades gastrointestinales que afectan la salud de cada uno de los pobladores de ambas aldeas.

3.1.1 Ubicación geográfica del proyecto y vías de acceso

A continuación, se describe el lugar donde será construido el tanque de captación de agua y su proceso de potabilización, se hace referencia a la macrolocalización es decir el municipio y microlocalización que describe el lugar específico donde se ubicará el proyecto correspondiente.

3.1.1.1 Macrolocalización

San Andrés Semetabaj se encuentra ubicado en la región sur occidental del país, la altitud del municipio oscila entre los 1,800 y 2,400 metros sobre el nivel del mar. Las coordenadas de la cabecera son: latitud $14^{\circ} 44' 42''$ y longitud $91^{\circ} 8' 5''$.

La primera vía de acceso desde ciudad capital es por la CA-1 ruta Interamericana a 157 kilómetros, pasando por la ruta RN-1 que conduce a la cabecera departamental de Sololá y el municipio de Panajachel por un tramo de alrededor de 17 kilómetros, el segundo acceso es por la aldea Godínez cuya longitud es de 134 kilómetros, desde CA-1 ruta Interamericana hasta el cruce de las trampas a la altura kilómetro 117 doblando a la derecha por la ruta RN-11 por un tramo de 17 kilómetros que conduce a la ruta RD SOL-15 Cruces, la tercera vía de acceso es a través de la ruta CA-2 Costa Sur por Patulul, luego por la ruta RN-11 San Lucas Tolimán para entrar nuevamente por la ruta RD SOL-15 que conduce a la aldea Godínez, dichas vías están asfaltadas, sin embargo, un aproximado de dos kilómetros se encuentran deterioradas.

3.1.1.2 Microlocalización

El proyecto será ubicado en la aldea Canoas Altas, se encuentra en el área oriente del municipio, a 2,400 metros sobre el nivel del mar con las coordenadas latitudinales $14^{\circ} 42' 53''$ Norte y longitudinales $91^{\circ} 06' 34''$, colinda al Norte con Panimatzalam, al Sur con Godínez, al este con Canoas Bajas y al Oeste con Xepec del municipio Santa Catarina Palopó a una distancia de 3.4 kilómetros de la cabecera municipal, a 21 kilómetros de la cabecera departamental y a 103 kilómetros de la Ciudad Capital vía Patzún y vía las Trampas a 135 kilómetros sobre la carretera CA1 que conduce de la misma hacia el punto denominado las Cruces ubicada en kilómetro 129 en carretera RN11, se debe virar a la derecha sobre una calle adoquinada. Dirigiéndose de Norte a Sur sobre la carretera RN11 ruta a aldea Godínez, conecta con el barrio Retalhuleu ubicado en el kilómetro 100, esta se encuentra adoquinada.

Partiendo de la escuela Oficial Rural Mixta las Canoas, siendo esta el centro de la aldea, a 200 metros sobre la calle principal se encontrará ubicada la caseta que resguardará la bomba hidroneumática de 7 HP. El tanque estará construido en el área Norte de la aldea en un sendero a 150 metros de distancia de la calle principal, este será el punto al que llegará

el rebalse recuperado proveniente del tanque de captación de agua de uso público ya existente el cual se encuentra a un metro de distancia de la bomba instalada encargada de trasladar el agua por medio de tubería hacia el otro tanque a construir, aun costado de este, se implementará la planta que realizará el proceso de potabilización utilizando el agua captada y distribuida por medio de dos centros de llenado, uno en el Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa Maya Canoense de la aldea Canoas Altas y el otro en el Puesto de Salud en aldea Canoas Bajas.

3.1.2 Servicios básicos disponibles

A continuación, se detallan los elementos necesarios para el funcionamiento del proyecto.

3.1.2.1 Energía eléctrica

Ubicado a cinco metros de la entrada del sendero, se encuentra un poste de cemento que transporta energía eléctrica de 120 voltios con un generador eléctrico de 4000W en el cual se harán las conexiones necesarias para el funcionamiento de la bomba hidroneumática y así mismo para la instalación de los equipos de potabilización.

3.1.2.2 Vías de acceso

Para acceder se debe caminar por el sendero que conduce al terreno del proyecto debido a que es muy estrecho y no puede transportarse en vehículos de carga los materiales necesarios para la construcción, solamente puede utilizarse carretilla de mano o bestias de carga.

3.1.2.3 Agua

Para la implementación del proyecto propuesto se cuenta con agua proveniente de nacimientos del municipio de Tecpán, departamento de Chimaltenango, utilizada para los chorros públicos distribuidos en diferentes puntos de las calles principales de ambas aldeas.

3.1.3 Contactos locales

Los contactos locales de apoyo para el proyecto están conformados por el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- de cada aldea, la Asociación de Desarrollo Comunitario -ADOC-, los alcaldes auxiliares de ambas aldeas y la Municipalidad de San Andrés Semetabaj.

3.1.4 Población total del centro poblado

De acuerdo al censo comunitario realizado durante el mes de octubre del año 2017, en las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas se determinó un total 1,689 habitantes que necesitan cubrir la necesidad de mejorar la calidad del servicio de agua. La población objeto de estudio tendrá acceso al servicio de agua potabilizada completamente gratis durante un horario que se establecerá y dicho beneficio sea satisfactorio.

3.1.5 Reconocimiento del problema

Con base al censo comunitario realizado, guías de entrevistas y de observación utilizadas en el año 2017 por los practicantes del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, se constató que durante siete horas diarias el agua se desperdicia en 48.64 metros cúbicos, derivado a que el tanque de captación existente no tiene la capacidad de almacenamiento suficiente.

Se considera necesario la construcción de un nuevo tanque de captación de agua y su potabilización para que sea aprovechada de mejor manera, beneficiando a la comunidad para que obtengan una mejor calidad de vida.

3.1.6 Propósito del proyecto

Mejorar la condición del servicio de agua de los habitantes a través de un tanque de captación y la implementación de una planta potabilizadora, a través de dos centros de distribución gratuitos que abastecerán agua potable en horarios establecidos según la organización que sea propuesta para llevar a cabo la supervisión de las distintas actividades que conlleva.

La distribución beneficiará a ambas aldeas, las cuales contarán con el servicio de agua útil para lavar frutas y verduras, así como también será apta para el consumo humano, con ello se pretende prevenir enfermedades gastrointestinales en la población.

3.2 ESTUDIO DE PERFIL DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el proyecto se evalúa las posibles alternativas de solución, partiendo de información que provienen de fuentes de origen primario y secundario, se determina la

factibilidad de su desarrollo por medio del estudio de mercado el cual determina la demanda a futuro del servicio y el estudio técnico que describe los recursos necesarios para la puesta en marcha del mismo, así mismo, la viabilidad mediante el estudio económico financiero el cual demuestra si puede ser sostenible.

A continuación, se describen las subvariables que dan el sustento a dicha investigación, las cuales sirven de apoyo y de reconocimiento del proyecto propuesto, debido a que se realiza la descripción, se plasman los antecedentes del servicio, el planteamiento del problema que sirve para dar la solución respectiva, justificación del porque se realizará y finalmente los objetivos que se pretenden alcanzar.

3.2.1 Antecedentes del proyecto

A través del censo comunitario y entrevistas realizados a las autoridades locales y municipales, se logró identificar que el abastecimiento de agua no es apto para el consumo humano, así como la calidad no es apta para el consumo, la infraestructura inadecuada ocasiona el desperdicio de la misma, debido a que el tanque existente no posee la capacidad de almacenaje necesario que eviten el rebalse durante un tiempo prolongado, no aprovechando este vital líquido.

Es necesario realizar el estudio correspondiente para llevar a cabo el proyecto de mejoramiento del sistema de agua por medio de la construcción de un tanque de captación y su potabilización para así hacer uso del agua que se rebalsa del tanque existente que proviene de nacimientos naturales del caserío las trampas, municipio de Sololá, departamento de Sololá, así como el método para realizar la potabilización del agua de consumo. De este modo la municipalidad de San Andrés Semetabaj, podrá tomarlos en cuenta y ejecutarlo para beneficio de las aldeas.

3.2.2 Descripción del proyecto

En este apartado se describe el proyecto propuesto basado en el mejoramiento de sistema de agua por medio de tanque de captación y potabilización, así como los elementos, recursos útiles para su desarrollo y el logro del objetivo esperado para cubrir las necesidades en ambas comunidades.

Se propone la construcción de un tanque de captación de agua, con medidas de 4.50 metros de largo, 4.50 de ancho por 3 metros de profundidad, formando un área volumétrica de 60.75 metros cúbicos de agua, la construcción estará conformada por muros, pisos y lozas de concreto, reforzado con una tapadera sanitaria para ingresar al tanque de distribución con vigas de concreto, así como la construcción de una caseta de bombeo con medidas de un metro de ancho por un metro de largo y un metro de alto, así mismo potabilizar el agua y construir dos centros de distribución, uno para cada aldea.

Para llevar a cabo el proceso de potabilización se requiere un análisis microbiológico el cual determina los microorganismos presentes en una muestra de agua y un análisis fisicoquímico que permite medir los minerales y compuestos presentes, disueltos o en suspensión, la calidad del agua se puede determinar por análisis cuantitativos en el laboratorio, tales como pH, sólidos totales (TS), la conductividad y otros elementos químicos disueltos, posteriormente se implementará la planta potabilizadora la cual conlleva una serie de procesos para la desinfección del agua, siendo estos la cloración, sedimentación, proceso de carbón activado, suavización o ablandamiento del agua y filtración por medio de lámpara luz ultravioleta y de ozono, para que el mismo sea apto para el consumo humano.

3.2.3 Población a beneficiar

Los habitantes de las aldeas de Canoas Altas y Canoas Bajas, serán beneficiados con este proyecto, siendo un total de 1,689 habitantes, dato obtenido del censo comunitario realizado en 2017, en él se refleja un total de 468 viviendas, de las cuales 139 corresponden a Canoas Altas y 329 a Canoas Bajas, debido a que no cuentan con servicio y la calidad del agua no es apta para consumo humano por lo que es necesario su potabilización.

3.2.4 Justificación

En las aldeas se suministra un servicio de agua no apta para el consumo, esto afecta a la población que demanda la necesidad de servicios básicos, dentro de ellos el agua potable, líquido que es vital para la subsistencia humana y para cubrir las necesidades de alimentación y saneamiento. Derivado a ello es necesario la construcción de un tanque de captación de agua y su potabilización.

3.2.5 objetivos

Mejorar el suministro de agua en las aldeas por medio de un proceso de potabilización, a través de la construcción de un tanque de captación y la implementación de dos centros de distribución de agua potable.

3.2.5.1 Generales

Mejorar el sistema de agua en las aldeas por medio de un proceso de potabilización, a través de la construcción de un tanque de captación y la implementación de dos centros de distribución de agua potable.

3.2.5.2 específicos

- Satisfacer una necesidad de servicio básico en las comunidades.
- Captar el agua que se desperdicia del tanque principal en horas de la noche.
- Controlar y disminuir las enfermedades endémicas que afectan a la población a través de la implementación de una planta potabilización del agua.
- Brindar el servicio de agua potable por medio de dos centros de distribución.
- Generar empleo temporal derivado de la contratación de mano de obra para llevar a cabo la construcción del nuevo tanque de captación y su potabilización.

3.3 ESTUDIO DE MERCADO

“Se entiende por mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados” (Casia, 2009, pág.10).

El estudio de mercado es indispensable y sirve de base para la realización del proyecto de mejoramiento del sistema de agua y potabilización para los habitantes de las comunidades, debido a que proporciona información importante a considerar para los estudios consecuentes, permite la evaluación del mismo, da a conocer el entorno donde se ubicará, quiénes serán los beneficiados y la capacidad que podrá cubrir de la demanda.

3.3.1 Evolución histórica de la demanda

Es la demanda de la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado. Para los

efectos del presente estudio se tomará el municipio de San Andrés Semetabaj, quien será la población de referencia y la población afectada son las Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas a quienes se enfocará el servicio.

3.3.2 Análisis de la demanda futura

Analizar esta variable es esencial para la toma de decisiones, debido a que trata de predecir las posibles cantidades de consumidores que necesitan el servicio y el comportamiento de los mismos en un área específica que tiene relación directa con el proyecto propuesto de mejoramiento del sistema de agua y potabilización. A continuación, se presenta el cuadro con el detalle de la demanda potencial histórica y proyectada.

Tabla 5
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Demanda potencial histórica y proyectada de habitantes y hogares
Período 2012-2021

Año	Habitantes	Hogares
2012	1,510	420
2013	1,546	429
2014	1,582	438
2015	1,617	447
2016	1,653	458
2017	1,689	468
2018	1,724	478
2019	1,759	488
2020	1,795	498
2021	1,832	508

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Según censo comunitario 2017, se determinó que desde el 2012 los habitantes han aumentado considerablemente y por consiguiente los hogares, en los cuales es necesario cubrir la totalidad de estos, debido a que el agua no es potable y la forma de desinfección utilizada en su mayoría es por medio de prácticas como hervir el agua la cual es poco confiables. En cuanto a la demanda proyectada de habitantes en las aldeas, se realizó con base a la tasa de crecimiento del 2.05% determinada en la investigación de campo. Así mismo se refleja la cantidad de viviendas para los próximos cinco años propuestos del proyecto.

3.3.3 Análisis de la oferta histórica y futura

El agua que abastece a las aldeas es agua entubada y la falta de potabilización perjudica la salud de los pobladores tanto niños, adolescentes y adultos, en la aldea no existe una buena administración del agua ni un método para realizar la potabilización, por lo tanto, no existe una oferta histórica del servicio que ayude a establecerla a futuro. A continuación, se presenta la tabla del tipo de servicio prestado en las aldeas objeto de estudio.

3.3.4 Análisis del servicio

El mejoramiento del servicio de agua, tendrá una planta potabilizadora que estará ubicado en la aldea Canoas Altas, con dos centros de distribución uno en cada aldea, para suministrar esta planta, se construirá un tanque de almacenamiento para aprovechar el agua que se desperdicia en dicha comunidad. Dentro de los beneficios de este proyecto se realizará el proceso de cloración para que ambas aldeas cuenten con una mejor calidad del líquido vital.

Tabla 6
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Servicio prestado
Año: 2017

Servicio encontrado durante la investigación de campo	Servicio propuesto	Población objetivo
Servicio de agua entubada sin los procesos de desinfección y potabilización.	Aplicar cloro a la totalidad de agua en las aldeas para mejorarla y una planta potabilizadora la cual suministrará dos centros de llenado accesibles a todos los habitantes.	Acceso al agua potable para el 100% de habitantes de las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas.

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

El mejoramiento del servicio de agua, tendrá una planta potabilizadora que estará ubicado en la aldea Canoas Altas, con dos centros de distribución uno en cada aldea, para suministrar esta planta, se construirá un tanque de almacenamiento para aprovechar el agua que se desperdicia en dicha comunidad. Dentro de los beneficios de este proyecto se realizará el proceso de cloración para que ambas aldeas cuenten con una mejor calidad en el servicio.

3.4 ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

El presente estudio es fundamental y sirve de guía para la administración de proyectos, tiene como finalidad determinar los aspectos organizativos que se deberán considerar para establecer la planeación estratégica, estructura organizacional, aspectos legales, fiscales, laborales y ecológicos, así como aspectos que determinan la organización.

3.4.1 Propuesta de organización

Derivado de la investigación de campo realizada en octubre 2017, se propone la creación de un comité que vele por el resguardo, cumplimiento, supervisión y continuidad del proyecto para que el servicio se mantenga a través del tiempo.

Existen dos COCODES independientes y una asociación, estas organizaciones se encargan entre otros asuntos de velar por el abastecimiento del servicio de agua entubada no apta para el consumo humano, esto significa un riesgo para la salud de los habitantes de dicho lugar, por lo que surge la necesidad de crear para este proyecto el comité -COPROA-

3.4.1.1 Denominación

Se establece la organización civil para la propuesta, esta se denominará Comité Pro mejoramiento de Agua -COPROA- conformada por seis personas que residan en las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá.

3.4.1.2 Justificación

Derivado de la investigación de campo realizada en octubre 2017, se estableció que en la comunidad no existe un comité que vele por el cuidado supervisión y potabilización de agua en las comunidades, existen dos COCODES independientes y una asociación en las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, estas organizaciones se encargan, entre otros asuntos, de velar por el abastecimiento de agua entubada no apta para el consumo humano, esto significa un riesgo para la salud de los habitantes de dicho lugar, es necesario que para este proyecto se organice el comité COPROA, quien será el encargado de supervisar, dar mantenimiento y abastecer el agua potable captada por medio de un tanque a todas las viviendas, se propone que los integrantes sean habitantes de las comunidades.

3.4.1.3 Objetivos

Son fundamentales para buscar el fin que se desea alcanzar para obtener resultados relevantes de una unidad de análisis determinada.

A continuación, se presentan los objetivos que se pretenden alcanzar con la investigación.

- General

La creación de un comité para velar por el resguardo, supervisión y continuidad del proyecto propuesto para los habitantes y el desarrollo económico social de las aldeas en los siguientes cinco años.

- Específicos

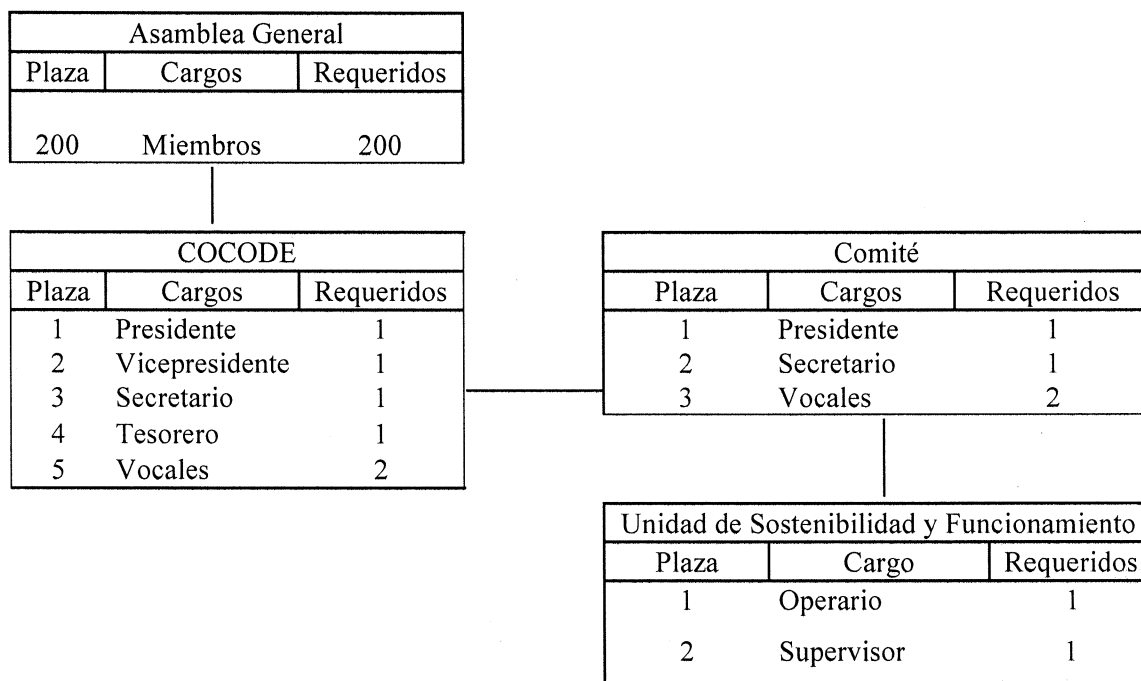
A continuación, se plantean los objetivos específicos que se desean alcanzar con la implementación del proyecto que se propone:

- ✓ Proponer la formación de un comité que vele por el cumplimiento de las funciones del proyecto
- ✓ Supervisar la construcción del tanque de captación y la planta potabilizadora.
- ✓ Prevenir las enfermedades gastrointestinales de los consumidores
- ✓ Concientizar a la población del buen uso del servicio de agua potable
- ✓ Coordinar el personal y horario en que se brindará el servicio de llenado en los centros de distribución.

3.4.2 Estructura organizacional

En este apartado se detalla la estructura de la organización que velará por el cumplimiento y desarrollo del proyecto propuesto, tiene como función principal establecer autoridad y jerarquía. Para este proyecto se propone un organigrama formal de tipo vertical donde se presenta la ramificación que desagrega los distintos niveles jerárquicos de forma escalonada, es necesario definir la cantidad de personas que integrarán cada departamento con el fin de desarrollar cada actividad de manera ordenada y con una línea de autoridad para cada integrante, a continuación, se detalla el organigrama nominal de puestos para ampliar la información respectiva.

Gráfica 2
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Organigrama Comité Pro mejoramiento de Agua -COPROA-
Año: 2017



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En el organigrama anterior se muestra la Asamblea General quien es la principal unidad para el comité, tiene como objetivo la aprobación de los distintos temas de orden social que beneficien a las comunidades, está conformada por una cantidad significativa de habitantes de ambas aldeas, los cuales pueden elegir quiénes ocuparán los puestos para la conformación del Comité propuesto, en éste se incluye la estructura organizacional del COCODE existente en las aldeas con los puestos de presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y dos vocales.

Mientras que la organización estructural de COPROA estará integrada por el presidente quien debe tomar en consideración la representación del comité ante toda clase de autoridad, preside las distintas sesiones que se le asigne, también vigila de forma exhaustiva el funcionamiento adecuado, así como las propuestas de actividades para mejoras en la comunidad, un secretario encargado de llevar el control del libro de actas del comité, realiza los distintos trámites que sean necesarios en las actividades y lleva un

control de las convocatorias o reuniones a las que asista el presidente y dos vocales encargados de colaborar con las funciones que se les sean asignadas. Así mismo se recomienda la conformación de una unidad de sostenibilidad la cual estará integrada por un fontanero quien será el encargado de cerrar y abrir llaves, dar mantenimiento y controlar que la planta potabilizadora funcione adecuadamente y un supervisor de planta que controlará los niveles de químicos que se le incorporen al agua, el tiempo de supervisión queda a discreción de la municipalidad según lo consideren adecuado.

3.4.3 Base legal del proyecto

Integra de forma detalla la base legal de una organización, tanto las leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto, como sus reglamentos y normas necesarias para la ejecución. A continuación, se enlista las leyes que servirán de sustento para el proyecto:

3.4.3.1 Normativa interna

Tiene como objetivo regular el funcionamiento adecuado al proyecto y proveer las herramientas necesarias que garanticen la buena gestión administrativa en todas las actividades a desarrollar.

A continuación, se detallan los documentos internos que se utilizaran en el comité propuesto:

Acta de Constitución

- Manuales de normas y procedimientos
- Manuales de puestos y funciones
- Código de ética
- Reglamento interno

3.4.3.2 Normativa externa

Está compuesta por todas la Leyes que obligan a una organización a actuar dentro de la legitimidad que ellas establecen, a continuación, se detalla la normativa a utilizar en el proyecto que se propone.

- Asamblea Nacional Constituyente; Constitución Política de la República de Guatemala, año 1985 y sus reformas.

- ✓ Artículo 34 Derecho de Asociación.
- ✓ Artículo 97 Medio ambiente y equilibrio ecológico.
- ✓ Artículo 121 Bienes del Estado.
- ✓ Artículo 127 Régimen de Aguas.
- ✓ Artículo 128 Aprovechamiento de aguas, lagos y ríos.
- Código Civil, Decreto Ley 106-64, Congreso de la República de Guatemala, 1995.
- ✓ Artículo 15 Son personas jurídicas. Literal 3)
- ✓ Artículo 23 Personalidad de las Asociaciones Civiles.
- Código municipal y sus reformas, Decreto 12-2002, Congreso de la República de Guatemala, 2002.
- ✓ Artículo 68 Competencias propias del municipio. Literal a).
- ✓ Artículo 142 Formulación y ejecución de planes.
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Número 68-86, Congreso de la República de Guatemala,
- ✓ Artículo 1 Principios Fundamentales.
- ✓ Artículo 15 Del sistema hídrico.
- Ley de Contrataciones del Estado, Decreto 57-92 Congreso de la República de Guatemala y sus reformas.
- ✓ Artículo 38 monto régimen de cotización literal a)
- Acuerdo Ministerial Número SP-M-278-2004, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- ✓ Artículo 2 Objetivo General
- ✓ Artículo 3 Objetivos Específicos literales a) y c).
- Acuerdo Gubernativo 178-2009, COGUANOR NG0 29001, Reglamento para la certificación de la calidad del agua para consumo humano en proyecto de abastecimiento, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- ✓ Artículo 3 Definiciones literal a).
- Acuerdo Gubernativo 113-2009, Reglamento de Normas Sanitarias para la administración, Construcción, y Mantenimiento de los Servicios de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

- ✓ Artículos 1 Objeto
- ✓ Artículo 4 Definiciones literal b).
- ✓ Artículo 5 Normas Sanitarias.
- Guía de normas sanitarias para el diseño de sistemas rurales de abastecimiento de agua para consumo humano, Ministerio de Salud, 2011.
- Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública, Ejercicio Fiscal 2018.

3.5 ESTUDIO TÉCNICO

Este estudio permite conocer la viabilidad tecnológica para desarrollar el proyecto, verificar la factibilidad técnica, además identifica los equipos, la maquinaria, las materias primas, las instalaciones necesarias, los costos de inversión y de operación requerida y el capital de trabajo que se necesita.

3.5.1 Diseño y planificación

Para la implementación del mejoramiento del sistema de agua y potabilización será mediante el proceso de cloración que se aplicará al agua entubada de ambas aldeas y la construcción de un tanque de captación y la instalación de una planta potabilizadora, en este proyecto se construirá una caseta para el resguardo de la bomba hidroneumática, la instalación de 150 metros de tubería desde la caseta antes mencionada hacia el nuevo tanque, esta implementación servirá de beneficio y desarrollo de la comunidad y mejoramiento de la salud de los habitantes, los beneficiados serán los hogares de ambas aldeas las cuales fueron objeto de estudio en la investigación de campo. El proyecto estará a cargo de la municipalidad de San Andrés Semetabaj, ellos realizarán todos los procesos necesarios para la ejecución, el seguimiento y control estará a cargo del comité -COPROA-

El terreno del proyecto está ubicado en la aldea Canoas Altas, cuenta con 3,930 metros cuadrados de extensión, dicha área es comunitaria y apta para llevar a cabo el proyecto, para la construcción e implementación de la planta potabilizadora se estima un plazo de diez semanas, tiempo en el cual se realizarán varias actividades, en la implementación se aprovechará el desperdicio de agua, éste rebalse se utilizará para llevar a cabo el proceso de potabilización y su posterior distribución. Se realizará el proceso de potabilización el cual iniciará con verter cloro al tanque existente y mantener los niveles entre 1.0 a 3.0, esto

con la finalidad de combatir las bacterias dañinas al organismo, posteriormente se traslada el agua clorada al tanque de reposo donde se da el tiempo necesario aproximado de cinco horas para que el cloro haga efecto.

El próximo proceso es la sedimentación, este tanque contiene material filtrante su función principal es el de retener las partículas suspendidas en el agua dejándola cristalina, es necesario trasladar el agua al tanque de carbón activado, el principal trabajo de este tanque es quitar el olor y sabor a claro en el agua y continuar con la filtración para trasladar al tanque suavizador, la suavización o ablandamiento es la eliminación de calcio y magnesio del agua dura, evita incrustaciones en equipos y tuberías por lo que aumenta su tiempo de vida. Por último, el agua debe pasar por dos lámparas una de luz ultra violeta donde se ingresa el agua ya tratada y filtrada, la función de la luz ultra violeta es eliminar bacterias y micro organismos resistentes al cloro, esta lámpara asegura que el agua sea completamente potable. La segunda lámpara es de ozono, se considera que este componente es el desinfectante de mayor eficiencia microbicida y requiere tiempos de contacto bastante cortos para su proceso, se ha demostrado que cuando se transfiere al agua mediante un mezclador en línea sin movimiento, las bacterias son destruidas en dos segundos.

Para llevar a cabo la potabilización se debe dar inicio con la construcción de las instalaciones donde se ubicará la planta potabilizadora siguiendo algunas normas establecidas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en cuanto a las paredes de las instalaciones deben tener un acabado liso y aplicar pintura de preferencia color blanco anti hongo, en cuanto al piso debe ser de concreto alisado y aplicar pintura epoxica o pintura de aceite de color gris claro, debido a que cualquier superficie con algún tipo de sisa es propensa al crecimiento de hongo. El área quedará completamente sellada o aislada del exterior para evitar que entre polvo o algún tipo de contaminante, la puerta será de metal pintada con material epoxica o pintura de aceite en la parte de debajo de la puerta debe existir algún tipo de aislante para evitar que ingrese polvo, el exterior del área de potabilización tiene que permanecer limpia y libre de maleza para evitar roedores e insectos, en el caso de las instalaciones eléctricas es preferible utilizar accesorios eléctricos de PVC o plásticos como cajas para empotrar, plaquetas etc.

Es importante aplicar las normas del MSPAS, se deben realizar un muestreo de agua y llevarlas al laboratorio para su futuro análisis microbiológico y fisicoquímico cada seis meses, dicho ministerio extiende un certificado con los resultados de los análisis del agua donde garantizan que el agua es potable. Los análisis garantizan el cumplimiento de las normas establecidas por COGUANOR y El Ministerio de Salud Pública, para la apropiada operación. A continuación, se presenta el área a ocupar.

3.5.1.1 Área ocupada

Es la extensión de superficie comprendida dentro un perímetro, expresada en una determinada medida y se deberá contar con la superficie mínima que si indica a continuación:

Tabla 7
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Resumen de área ocupada
Año: 2017

Cantidad	Descripción	Unidad de medida (metros)	Metros cuadrados
1	Tanque de captación	4.5 x 4.5	20.25
1	Proceso de potabilización	2 x 2	4.00
1	Caseta para bomba hidroneumática	1 x 1	1.00
2	Centros de distribución	2.45 x 2.45	6.00
Área total disponible para el proyecto.			31.25

Fuente: investigación de campo, segundo semestre 2017.

Se cuenta con una extensión de terreno de 3,930 metros cuadrados, propiedad de la comunidad, sin embargo, para el desarrollo del proyecto se va a utilizar un espacio físico de 24.25 metros cuadrados para la construcción del tanque y el proceso de potabilización, un metro cuadrado de espacio para la caseta donde se instalará la bomba hidroneumática, el cual se cuenta con espacio a un lado del tanque que distribuye agua en los chorros públicos y dos espacios para los centros de distribución los cuales se necesita 6 metros cuadrados de terreno y a un costado del centro de salud e Instituto de Educación Básica Maya Canoense. Con esto se aprovechará el desperdicio de agua que se da por la noche y parte de horas de la madrugada, este suceso ocurre frecuentemente, este rebalse se utilizará para llevar a cabo el proceso de potabilización y su posterior distribución.

3.5.2 Especificaciones técnicas

Son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios entre otros, los cuales se detallan a continuación.

3.5.2.1 Generales

Describe los grandes rubros de la construcción del tanque de captación de agua, con medidas de 4.50 metros de largo por 4.50 metros de ancho por 3 metros de profundidad y una caseta de bombeo a un costado del tanque que almacena agua actualmente y abastece los chorros públicos de un metro cuadrado, así como la instalación de los equipos necesarios para el proceso de potabilización.

A continuación, se presentan las fases del proyecto por medio de los flujogramas que se presentan.

Gráfica 3
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Flujograma de construcción de tanque
Año: 2017

Paso	Proceso	Descripción
1	Inicio	Inicio de la construcción del tanque
2	Limpieza y chapeo	Consiste en limpiar el área donde se realizará la construcción.
3	Nivelación y trazo	Es el proceso donde se traza la forma del perímetro de la obra, se señalan los ejes y/o contornos donde se debe situar la cimentación, muros y losas.
4	Base de concreto	Se prepara la estructura con hierro de 3/8" y luego la formaleta a los lados con tabla rustica, para fundir con el material preparado con arena de río, sacos de cemento, pedrín triturado de 3/4".

Continúa en la página siguiente...

...Viene de la página anterior

Paso	Proceso	Descripción
5	Muro de concreto ciclópeo	Se prepara la estructura de hierro transversal de 3/8" para los cuatro muros y luego cerrar la formaleta e iniciar con la fundición preparada con materiales como arena de río, pedrin bola 4-6", pedrin triturado de 3/4", cemento y agua.
6	Colocación de tubería	Instalación de tubería para realizar las conexiones de red de agua del tanque ya existente al nuevo tanque en construcción, utilizando tubería de 2" de pvc, uniones y codos de 2" pvc.
7	Acabo interno	Son las actividades necesarias para dar estética a la estructura de los muros, en esta fase se realizará repello en los muros construidos, la misma será interior como exterior.
8	Tapas de concreto	Se forma la estructura de hierro de 3/8" y luego realizar la fundición preparada con arena de río, pedrin triturado de 3/4", cemento y agua para realizar la tapa correspondiente.
9	Fin	Fin de la construcción del tanque

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En la gráfica 3 puede visualizar todos los procesos que llevará la construcción del tanque de captación de agua que corresponde la ejecución del proyecto.

Gráfica 4
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Flujograma de construcción de caseta para bomba hidroneumática
Año: 2017

Paso	Proceso	Descripción
1	Inicio	Inicio de la construcción de la caseta de bomba

Continúa en la página siguiente...

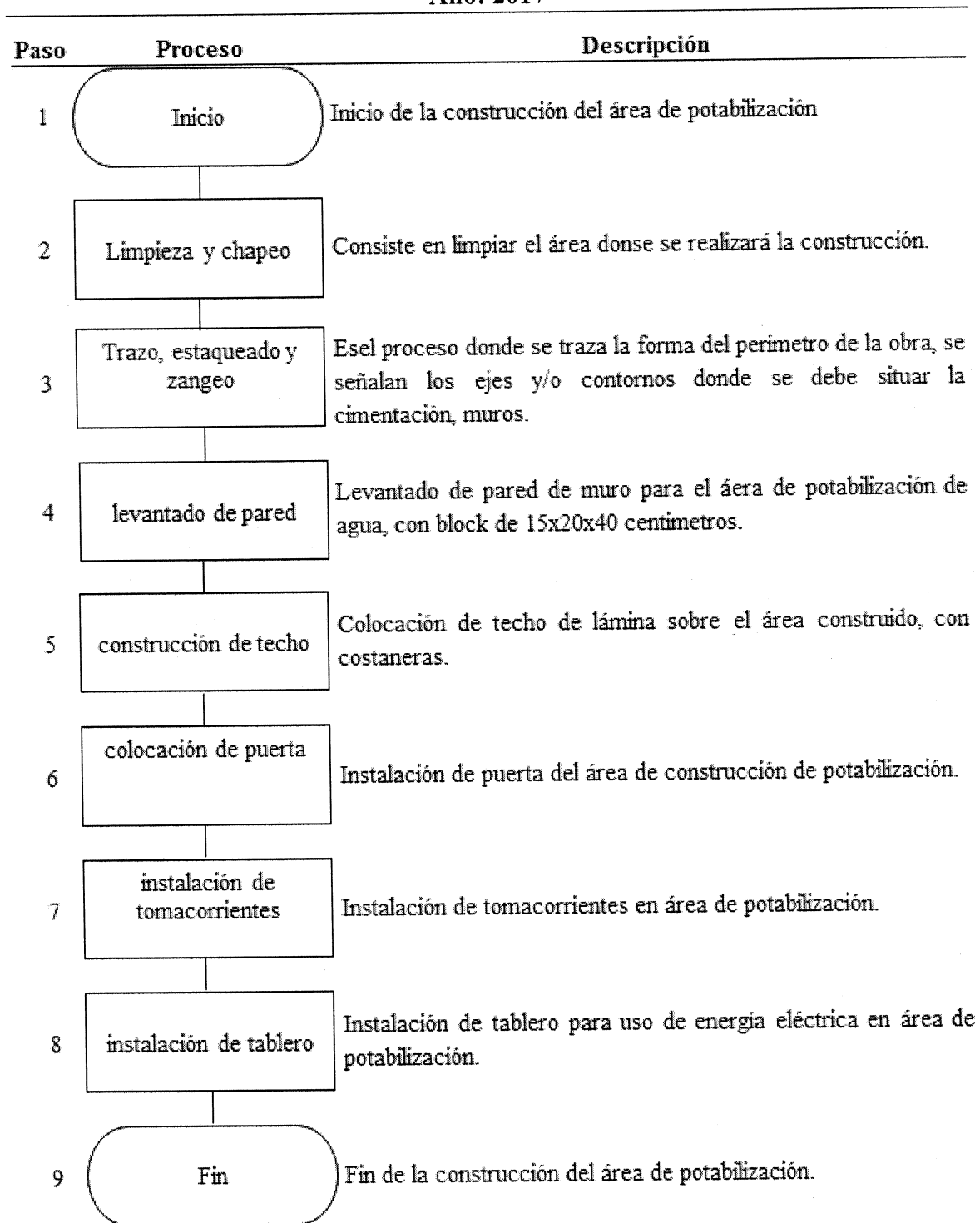
...Viene de la página anterior

Paso	Proceso	Descripción
2	Limpieza y chapeo	Consiste en limpiar el área donde se realizará la construcción.
3	Nivelación y trazo	Es el proceso donde se traza la forma del perímetro de la obra, se señalan los ejes y/o contornos donde se debe situar la cimentación, muros y losas.
4	Base de concreto	Se prepara la estructura con hierro de 3/8" y luego la formaleta a los lados con tabla rústica, para fundir con el material preparado con arena de río, sacos de cemento, pedrín triturado
5	Muro de malla	Colocación de malla en toda el área sobre el muro fundido
6	Techos con estructura metálica	Colocación de techo de lámina sobre la caseta de bomba con costaneras.
7	Colocación de bomba	Instalación de bomba hidroneumática.
9	Fin	Fin de la construcción del tanque

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En la gráfica 4 puede visualizar todos los procesos que llevará la construcción de la caseta de la bomba hidroneumática que, el cual ayudará a trasladar el agua al nuevo tanque de captación para el proceso de potabilización.

Gráfica 5
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Flujograma de construcción de área de potabilización
Año: 2017



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En la gráfica 5 puede visualizar todos los procesos que llevará la construcción de la caseta de la bomba hidroneumática que, el cual ayudará a trasladar el agua al nuevo tanque de captación para el proceso de potabilización.

Gráfica 6
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Flujograma de construcción de centros de distribución
Año: 2017

Paso	Proceso	Descripción
1	Inicio	Inicio de la construcción del área de centros de distribución
2	Limpieza y chapeo	Consiste en limpiar el área donde se realizará la construcción.
3	Trazo, estaqueado y zanjeo	Es el proceso donde se traza la forma del perímetro de la obra, se señalan los ejes y/o contornos donde se debe situar la cimentación, muros.
4	levantado de pared	Levantado de pared de muro para el área de centros de distribución de agua potable, con block de 15x20x40 centímetros.
5	construcción de techo	Colocación de techo de lámina sobre el área construido, con costaneras.
6	colocación de puerta	Instalación de puerta del área de construcción de centros de distribución de agua potable.
7	Trazo, estaqueado y zanjeo para red de distribución de tubería	Instalación de tubería para la red desde el área de potabilización hasta los centros de distribución de agua potable.

Continúa en la página siguiente...

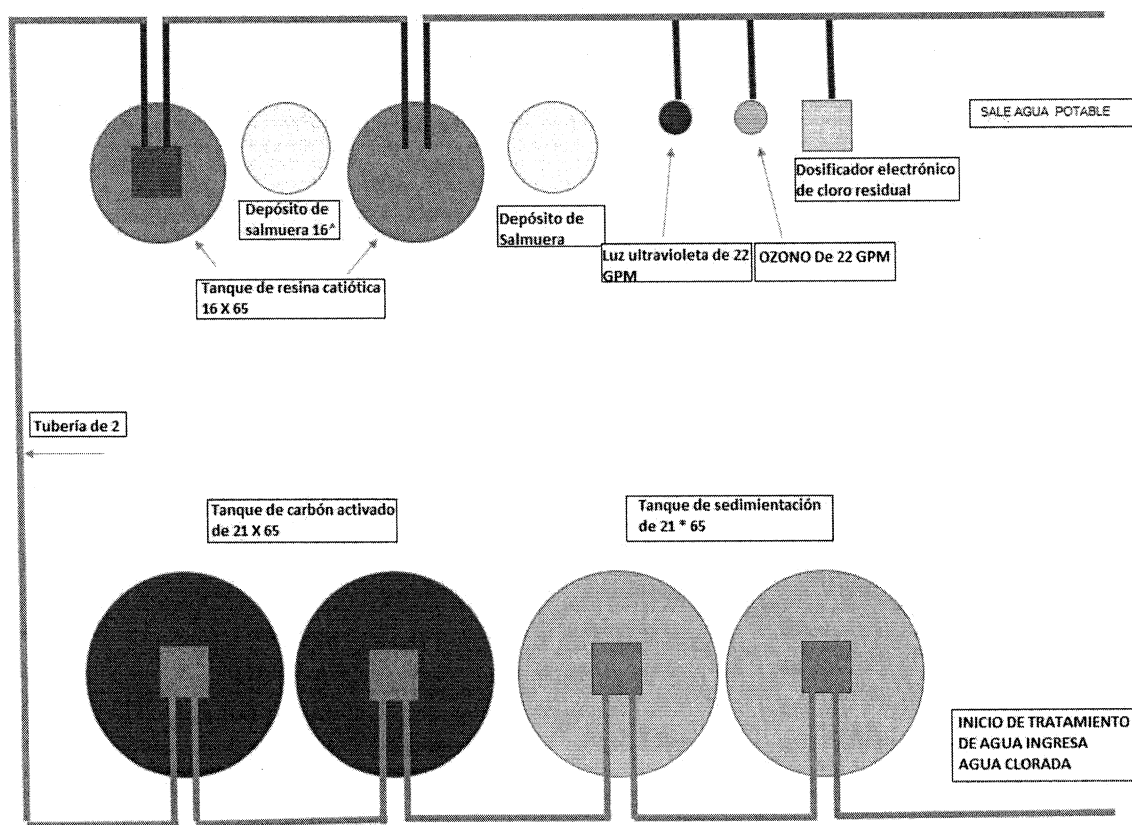
...Viene de la página anterior

Paso	Proceso	Descripción
8	Limpieza de área	Instalación de tablero para uso de energía eléctrica en área de centros de distribución de agua potable.
9	Fin	Fin de la construcción del área de centros de distribución de agua potable y final del proyecto.

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En la gráfica 6 puede visualizar todos los procesos que llevará la construcción de los dos centros de distribución de agua potable, de ambas aldeas.

Imagen 1
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Proceso de potabilización
Año: 2017



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

La potabilización es un proceso que se lleva a cabo, para transformarla en agua potable y de esta manera hacerla absolutamente apta para el consumo humano, derivado a ello en la imagen anterior se presenta todos los procesos, tomando en consideración los distintos métodos que son necesarios para la desinfección, estos van desde la cloración, hasta las lámparas ultravioleta y ozono, tal como lo muestra la gráfica 1.

- Tanque de captación de agua

En esta fase es donde se inicia el proceso de tratamiento de agua, dependiendo de las condiciones del así será la forma de iniciar con el proceso, en condiciones normales tenemos que iniciar con verter cloro y mantener los niveles de cloro entre 1.0 a 3.0, esto con la finalidad de combatir las bacterias dañinas al organismo.

- Tanque para el reposo

Es donde se da el tiempo necesario aproximado de cinco horas para que el cloro haga efecto y elimine las posibles bacterias que puedan existir.

- Tanque de sedimentación

Este tanque contiene material filtrante, su función principal es el de retener las partículas suspendidas en el agua dejando cristalina el agua.

- Tanque de carbón activado

El principal trabajo de este tanque es el de quitar el olor y sabor a cloro en el agua y continuar con la filtración para dejar cristalina el agua.

- Tanque suavizador

Con material filtrante iónico la suavización o ablandamiento del agua es la eliminación de calcio y magnesio del agua dura, evita incrustaciones en equipos y tuberías por lo que aumenta su tiempo de vida.

- Lámpara de luz ultra violeta

En este proceso ingresa el agua ya tratada y filtrada, la principal función de luz ultravioleta es el de eliminar bacterias y micro organismos resistentes al cloro, de igual manera se asegura de que el agua sea completamente potable, con una vida útil de aproximadamente cinco años.

- Lámpara de ozono

Se considera que el ozono es el desinfectante de mayor eficiencia microbiciada y requiere tiempos de contacto cortos. Cuando el ozono es transferido al agua mediante un mezclador en línea sin movimiento, las bacterias son destruidas en dos segundos, por ello el tiempo de contacto en la ozonización no tiene mayor importancia.

3.5.2.2 Especificas

Para la ejecución del proyecto de construcción de un tanque de agua y su potabilización, es necesario contar con recursos que hagan viable el desarrollo, los cuales se detallan a continuación.

- Requerimientos técnicos de materiales, mano de obra y otros costos.

Son todos los recursos necesarios de construcción para el proceso de elaboración de obra que se propone, se distribuyen conforme a las fases de los procesos que cada uno amerita, así como la mano de obra y otros costos que son importantes para dicho proyecto, los cuales se detallan a continuación.

Tabla 8
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Requerimientos técnicos de materiales, mano de obra y otros costos
Año: 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
MATERIALES		
Tanque de captación		
Nivelación y trazo		
Clavos de 2"	Libra	2.00 ✓
Hilo de nylon de 100 mts	Rollos	2.00 ✓
Cal hidratada horcalsa	Bolsas	5.00 ✓
Base de concreto		
Cemento	Sacos	34.00 ✓
Piedrín triturado 3/4"	m ³	3.00 ✓
Arena de río	m ³	2.00 ✓
Alambre de amarre	Libra	1.50
Tabla de pino rustica de 1" x 12" x 8'	Unidad	10.00

Continúa en la siguiente página...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Hierro de 3/8"	Quintal	2.75
Muro de concreto ciclópeo		
Cemento	Sacos	22.50
Piedrín triturado 3/4"	m ³	2.00
Arena de río	m ³	1.50
Piedra bola 4-6"	m ³	2.70
Paral de madera 3" x 3" x 8'	Unidad	10.00
Tabla de pino rustica de 1" x 12" x 8'	Unidad	5.00
Hierro refuerzo transversal 3/8"	Quintal	2.50
Alambra de amarre	Libra	1.50
Colocación de tubería		
Tubería (PVCØ3/4")	Unidad	20.50
Cemento	Sacos	2.00
Arena de río	m ³	0.25
Concreto ciclópeo	m ³	5.80
Hierro 3/8"	Quintal	6.00
Acabado interno		
Cemento	Sacos	2.00
Arena de río	m ³	0.25
Tapas de concreto		
Cemento	Sacos	34.00
Piedrín triturado de 3/4"	m ³	3.00
Arena de río	m ³	2.00
Tabla de pino rustica de 1" x 12" x 8"	Unidad	10.00
Hierro de 3/8"	Quintal	2.25
Alambre de amarre	Libra	1.50
Caseta de bomba hidroneumática		
Nivelación y trazo		
Clavos de 2"	Libra	1.00
Hilo de nylon de 100 mts	Rollos	1.00
Cal hidratada horcalsa	Bolsas	2.00
Muro de concreto		
Cemento	Sacos	9.25
Piedrín triturado 3/4"	m ³	0.75
Arena de río	m ³	0.50
Paral de madera 3" x 3" x 8"	Unidad	8.00
Tabla de pino rustica de 1" x 12" x 8"	Unidad	3.00

Continúa en la siguiente página...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Muro de malla		
Tubería FG 2"	Unidad	5.00
Malla 2.5" FG	ml	2.00
Pintura anticorrosiva	Galón	1.00
Alambre de amarre	Libra	3.00
Bisagras	Unidad	4.00
Chapa No. 8	Unidad	1.00
Techo con estructura metálica		
Costaneras de 5" x 2"	Unidad	3.00
Costanera de 3" x 2"	Unidad	4.00
Lámina troquelada calibre 26 10'	Unidad	2.00
Capote de 8'	Unidad	2.00
Clavos de 3"	Libras	3.00
Pintura anticorrosiva	Galón	2.00
gasolina	Galón	1.00
Polcer punta broca	Unidad	1.00
Canaleta	Unidad	1.00
Bomba hidroneumática		
Bomba hidroneumática 7 HP	Unidad	1.00
Generador eléctrico 4000w	Unidad	1.00
Potabilización de agua		
Grava No. 2	Sacos	1.00
Turbidex	Sacos	2.00
Greensad Plus (cada saco es de ½ cuft)	Sacos	4.00
Carbón norit 12 x 40	Sacos	5.00
Ventury - inyector 1" marca irritec.	Unidad	1.00
Lámpara de luz ultra violeta S12Q-PZ	Unidad	1.00
Dosificar de cloro	Unidad	1.00
Equipo de ozono S8Q OZ completo	Unidad	1.00
Hipoclorito de sodio	Galón	5.00
Suavizador automático EWS MODELO S216A por caudal para 44 gpm, incluye 2 tanques en paralelo 16x65, con 4 cuft de resina catiónica cada tanque, grava de fondo, distribuidores, controles de flujo y 2 tanques de salmuera BTR100, Válvula in out 2". Incluye instalación.	Unidad	1.00

Continúa en la siguiente página...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Filtros de sedimento 21x62 automáticos, FP221A, en paralelo con 7 cuft de turbidex, grava de fondo, válvula automática para control de retrolavados.	Unidad	2.00
Filtros de carbón 21x62 automáticos, CA221A, en paralelo con 7 cuft de carbón, grava de fondo, válvula automática para control de retrolavados	Unidad	2.00
Sal para tanques suavizadores	Sacos	20.00
Hierro de 3/8"	Quintal	3.00
Hierro de 1/4"	Quintal	1.00
Arena de río	m ³	3.00
Arena amarilla	m ³	2.00
Piedrín de 3/4	m ³	1.00
Cemento	Sacos	30.00
Cal hidratada horcalsa	Sacos	15.00
Block de 15 x 15 x 40 cm	Unidad	500.00
Tubo para drenaje de 4"	Unidad	1.00
Reposadera	Unidad	1.00
Lámina acanalada calibre 28 x 12 pies	Unidad	6.00
Costanera de 2 x 4 para enlaminado	Unidad	3.00
Tornillos busca rosca para en laminar	Unidad	50.00
Puerta de metal	Unidad	1.00
Pintura de aceite	Galón	8.00
Tinner laca	Galón	4.00
Brochas de 4"	Unidad	3.00
Material eléctrico		
Caja rectangular plástica	Unidad	10.00
Armadura doble toma corriente	Unidad	10.00
Placa doble para tomacorriente	Unidad	9.00
Cable calibre 12 color negro	ml	25.00
Cable calibre 12 color rojo	ml	25.00
Cinta de aislar	Rollos	4.00
Poliducto de una pulgada	ml	50.00
Flipon 1 x 50 120/240	Unidad	3.00
Tablero eléctrico tl-412	Unidad	1.00
Switch	Unidad	1.00
Plafonero	Unidad	1.00
Bombillo	Unidad	1.00
Material de plomería para red de distribución		
Tubos de pvc 2" x 6	Unidad	242.00

Continua en la siguiente página...

... Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Tubos de pvc 3/4"x 6	Unidad	20.00
Reductor de pvc de 2" a 3/4"	Unidad	5.00
Pegamento para pvc	Galón	10.00
Válvula bola de 3/4 acero inoxidable	Unidad	8.00
Codo a 90 de 2" pvc	Unidad	20.00
Codo a 45 de 2" pvc	Unidad	20.00
Adaptador hembra pvc, con rosca de 3/4"	Unidad	10.00
Cinta de teflón 3/4"	Unidad	20.00
Construcción de centros de distribución		
Varillas de hierro de 3/8"	Quintal	25.00
Varillas de hierro de 1/4" para estribos	Quintal	12.00
Arena de rio	m ³	2.00
Arena amarilla	m ³	1.00
Piedrín de 3/4"	m ³	1.00
Cemento gris	Sacos	20.00
Cal hidratada	Sacos	10.00
Block de 15 x 15 x 40 cm	Unidad	350.00
Lámina acanalada calibre 28 x12 pies	Unidad	4.00
Costanera de 2x4 para enlaminado	Unidad	1.00
Tornillos busca rosca para en laminar	Unidad	25.00
Puerta de metal	Unidad	2.00
Pintura de aceite	Galón	8.00
Thinner laca	Galón	4.00
Brochas de 4"	Unidad	2.00
MANO DE OBRA		
Tanque de captación		
Limpieza y chapeo		
Limpieza y chapeo	m ³	29.81
Nivelación y trazo		
Trazo, estaqueado y zanjeo	ml	21.84
Excavación	m ³	60.00
Base de concreto		
Armado	m2	22.05
Encofrado	m2	22.05
Fundición	m ³	4.05
Desencofrado	m2	22.05
Muro de concreto ciclópeo		
Armadura	ml	18.00
Encofrado	ml	18.00

Continúa en la siguiente página...

... Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Fundición	m ³	2.70
Desencofrado	ml	18.00
Colocación de tubería		
Excavación	ml	164.00
Instalación de tubería	ml	164.00
Acabado interno		
Ensabietado y acabado	m2	45.00
Tapas de concreto		
Armadura	ml	22.05
Encofrado	ml	22.05
Fundición	m ³	4.05
Desencofrado	ml	22.05
Caseta de bomba hidroneumática		
Limpieza y chapeo		
Limpieza y chapeo	m2	4.36
Nivelación y trazo		
Trazo, estaqueado y zanjeo	ml	14.54
Muro de concreto		
Armadura	ml	14.50
Encofrado	ml	14.50
Fundición	m ³	1.09
Desencofrado	ml	14.50
Muro de malla		
Armado de muro	ml	14.50
Colocación de puerta	ml	1.00
Techos con estructura metálica		
Construcción de techo	m2	12.07
Bomba hidroneumática		
Colocación de bomba	Unidad	1.00
Potabilización de agua		
Limpieza y chapeo	ml	10.00
Trazo, estaqueado y zanjeo para levantado de pared	ml	10.00
Levantado de pared área de potabilización	m2	50.00
Construcción de techo	m2	10.00
Colocación de puerta	ml	1.00
Instalación de tomacorrientes y plataformas	Unidad	11.00
Instalación de tablero eléctrico y flipones	Unidad	1.00

Continua en la siguiente página...

Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Centros de distribución		
Limpieza y chapeo	ml	10.00
Trazo, estaqueado y zanjeo para levantado de pared	ml	10.00
Levantado de pared	m2	35.00
Construcción de techo	m2	10.00
Colocación de puerta	ml	1.00
Trazo, estaqueado y zanjeo para red de distribución	ml	1,452.00
OTROS COSTOS		
Supervisor del proyecto	Mensual	2.50
Bonificación incentivo	Mensual	2.50
Cuota patronal 12.67%	Mensual	12,500
Prestaciones laborales 30.55%	Mensual	12,500
Energía eléctrica	Mensual	2.50
<u>Baño portátil (p/albañiles, proceso de construcción.)</u>	Mensual	2.50

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Para la construcción de un tanque de captación de agua con capacidad de 60.75 metros cúbicos de agua, y su potabilización, así como los dos centros de distribución para que los habitantes de las aldeas, reciban este beneficio, es necesario numerosos materiales para llevar a cabo este proyecto. Para ejecutar el proyecto es necesario contar con mano de obra, es por ello la contratación de albañiles y ayudante, que invertirán el tiempo necesario y realizar el trabajo en cada fase que corresponde, visualizando más albañiles en la potabilización de agua, debido a que hay que realizar el zanjeo de la distribución del agua potable.

Es necesario contar con un supervisor para darle seguimiento a las fases de ejecución del proyecto descritas cada una de las cantidades necesarias, que son previstas en lo propuesto.

- Cronograma de ejecución

A continuación se detalla el cronograma de actividades a seguir en el desarrollo de las diferentes fases que conlleva la construcción del tanque de captación y la caseta para la bomba hidroneumática.

Tabla 9
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Cronograma de ejecución
Año: 2017

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Tanque de captación													
1	Limpieza y chapeo	m ³	29.81	■									
2	Nivelación y trazo	ml	21.84	■									
3	Base de concreto	m ²	22.05	■									
4	Muro de concreto ciclópeo	ml	18.00		■								
5	Colocación de tubería	ml	60.00			■							
6	Acabado interno	ml	45.00				■						
7	Tapas de concreto	ml	22.05						■	■	■		
Caseta de bomba hidroneumática													
8	Limpieza y chapeo	m ³	4.36						■				
9	Nivelación y trazo	ml	14.54					■					
10	Muro de concreto	ml	14.50								■	■	

Continúa en la página siguiente...

... Viene de la página anterior

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
11	Muro de malla	ml	14.50										
12	Techos con estructura metálica	ml	12.07										
13	Colocación de bomba	Unidad	1.00										
Potabilización de agua													
14	Limpieza y chapeo	ml	10.00										
15	Trazo, estaqueado y zanjeo	ml	10.00										
16	Levantado de pared	m2	50.00										
17	Construcción de techo	m2	10.00										
18	Colocación de puerta	Unidad	1.00										
19	Instalación de tomacorrientes	Unidad	11.00										
20	Instalación de tablero	Unidad	1.00										
Construcción de centros de distribución													
21	Limpieza y chapeo	ml	10										

Continúa en la página siguiente...

... Viene de la página anterior

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
22	Trazo, estaqueado y zanjeo	ml	10										
23	Levantado de pared	m2	35										
24	Construcción de techo	m2	10										
25	Colocación de puerta	Unidad	1										
26	Trazo, estaqueado y zanjeo para red de distribución de tubería	ml	1452										
27	Limpieza de área	ml	6.00										

Fuente: investigación de campo, segundo semestre 2017.

El cronograma de actividades, detalla cada una de las fases y el tiempo necesario para el cumplimiento de las mismas; se considera un tiempo total de diez semanas para llevar a cabo dicho proyecto.

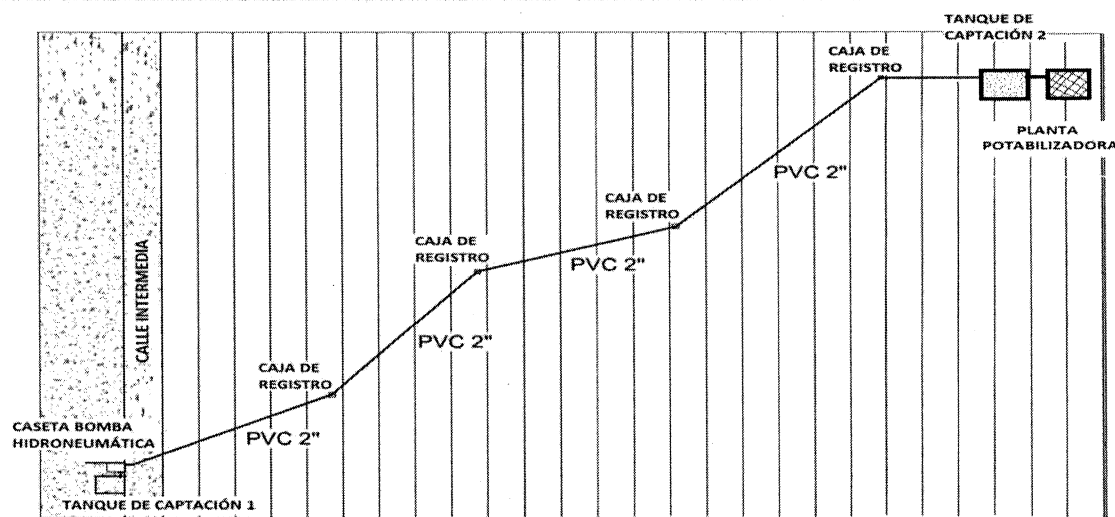
3.5.2.3 Especiales

Se realizarán muros de concreto ciclópeo, material compuesto de piedra bola en un 67% con un 33% de mortero. El mortero será compuesto de cemento, arena de río en una proporción volumétrica 1:2:3, así como equipos especiales para la potabilización del agua.

3.5.3 Desarrollo de planos

Los planos constructivos para la construcción del tanque de agua potable y los procesos de potabilización, se presentan de forma gráfica, detalla y en escala de cada uno de los planos de la siguiente manera:

Imagen 2
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Planta de conjunto
Año: 2017



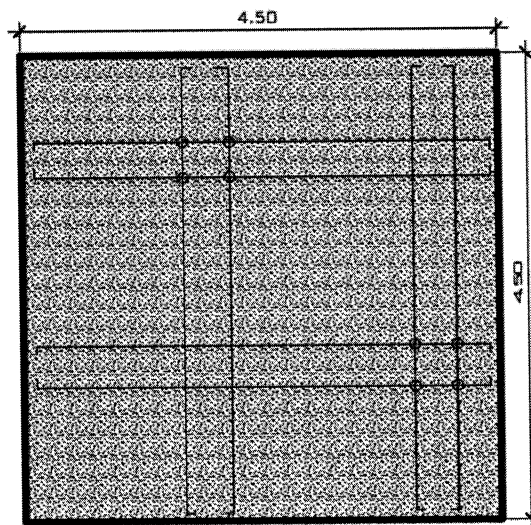
ESPECIFICACIONES

Mampostería de piedra:
 Piedra Bola 67 %
 Mortero 33 %
 El mortero a utilizar - Sabiela Proporción de Mezcla - Cemento - Arena 1:2

Concreto
 F'c=210kg/cm³
 Proporción de Mezcla - Cemento - Arena - Piedrín (1:2:3)

Fuente: Elaboración propia, Arquitecto Eduardo Rodríguez, 2017.

Imagen 3
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Planta tanque de captación
Año: 2017



DETALLE - BASE DE CONCRETO REFORZADO

Imagen 4
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Tapa de Concreto tanque de captación
Año: 2017

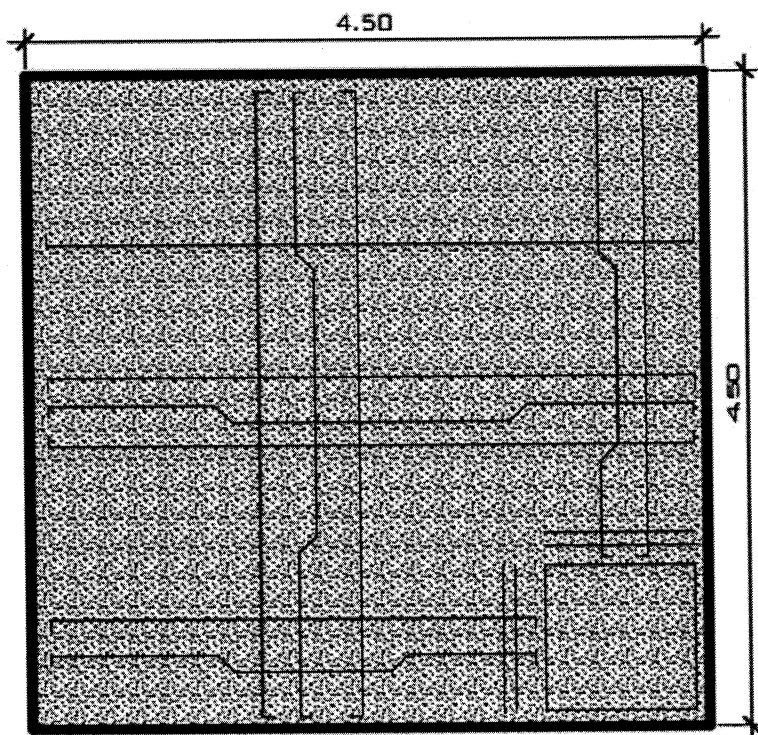
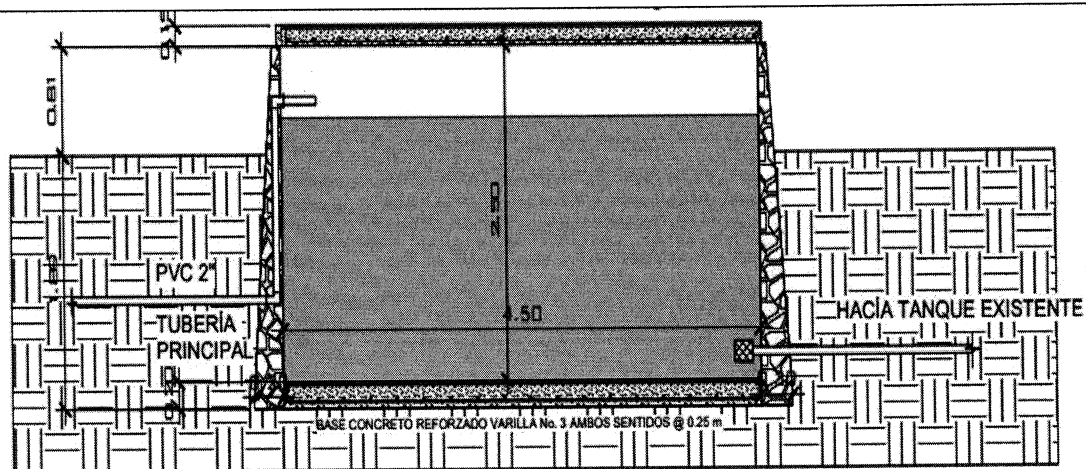


Imagen 5
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Planta caja de registro y caseta bomba hidroneumática
Año: 2017

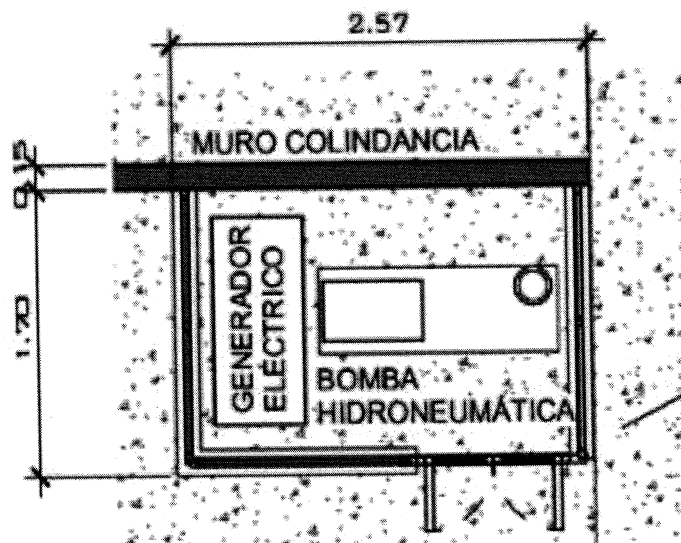
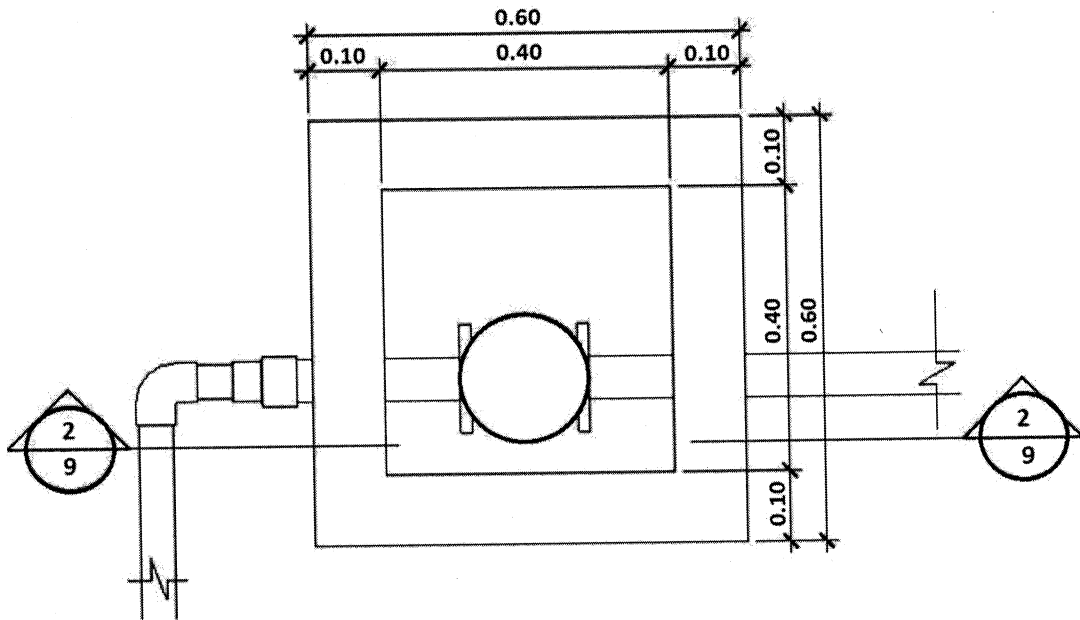


Imagen 6
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Sección caja de registro y caseta bomba hidroneumática
Año: 2017

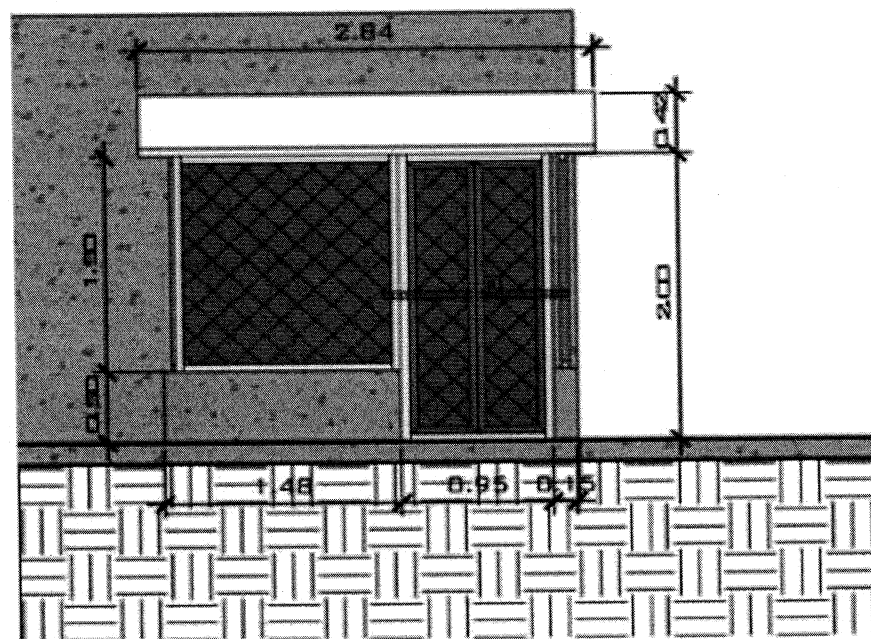
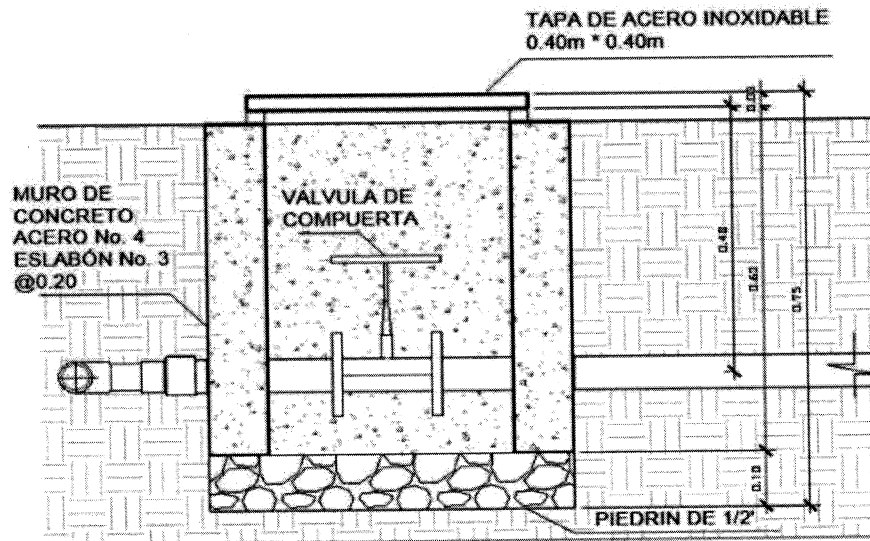


Imagen 7
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Isométrico y elevación caseta bomba hidroneumática
Año: 2017

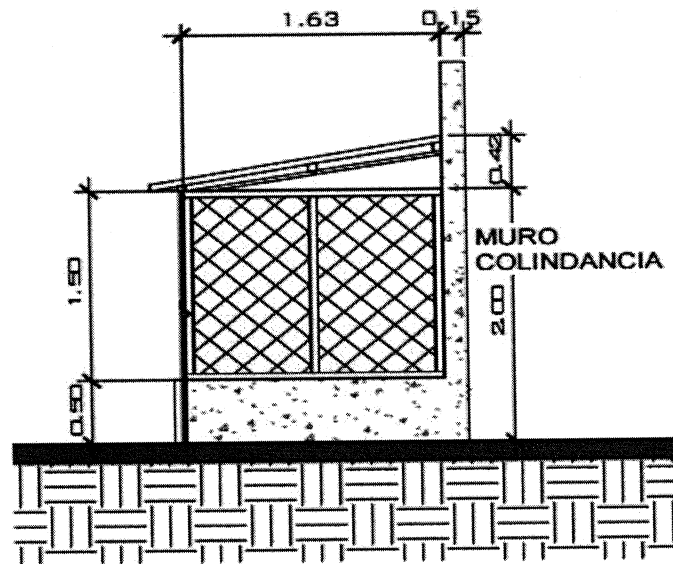
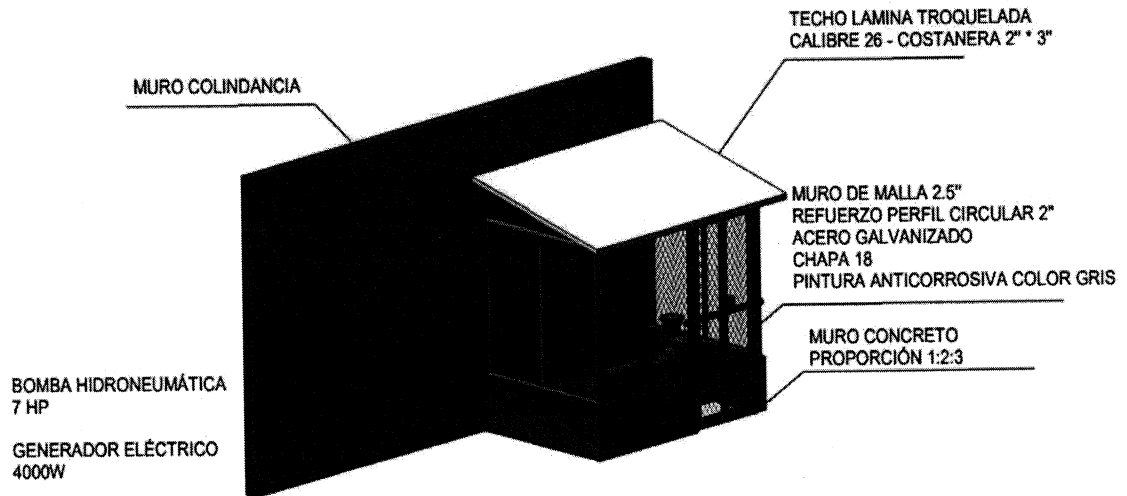
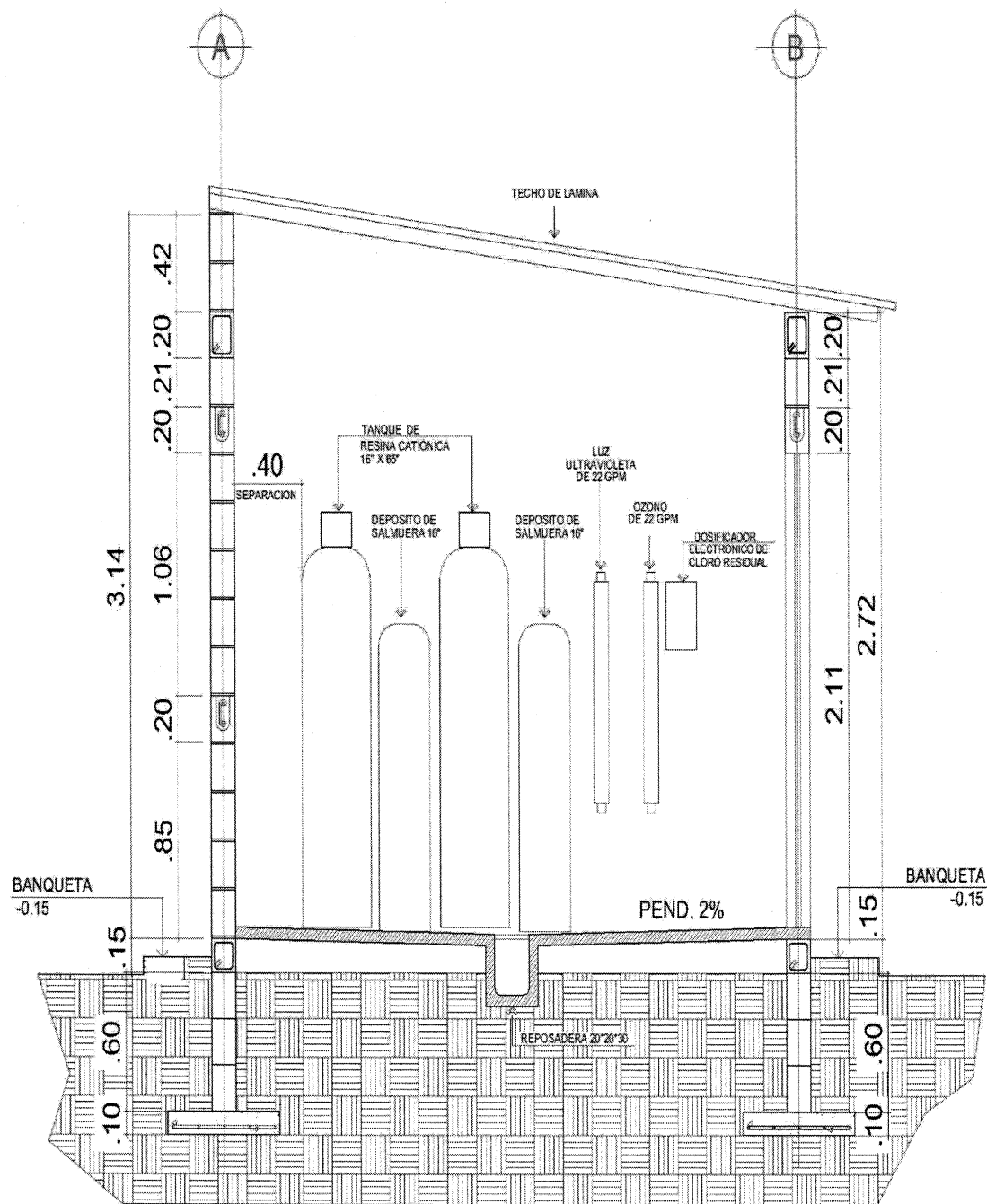


Imagen 8
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Planta de potabilización
Año: 2017



3.6 ESTUDIO FINANCIERO

Para ejecutar este proyecto social, se ha analizado toda la información de carácter monetario, que es necesario para realizarlo, el cual se detalla a continuación todos los costos y gastos totales que formaran parte de este proyecto.

3.6.1 Presupuesto general

Es la estimación de los recursos financieros que se pretende utilizar en la ejecución de del proyecto de construcción de tanque de captación de agua. A continuación, se detalla el presupuesto general.

Cuadro 11
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Presupuesto General
Año: 2017

Descripción	Total Q.
Ingresos	267,195.35
Aporte de la Municipalidad	267,195.35
Egresos	267,195.35
Pre inversión	6,351.00
Estudio ambiental	2,500.00
Requerimientos técnicos	3,851.00
Costos de ampliación	260,844.35
Materiales	200,172.05
Mano de obra	41,432.30
Otros costos	19,240.00
Saldo final	0.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

El cuadro anterior refleja el presupuesto total, que es necesario para la ejecución del proyecto, no se tendrá inversión fija ya que la aldea cuenta con terreno propio el cual fue adquirido por la misma comunidad y en ese lugar actualmente existe otro tanque de almacenamiento construido que distribuye agua entubada a ambas aldeas.

La construcción del nuevo tanque de captación será en ese mismo terreno a un costado del tanque existente, así mismo los centros de distribución de agua contarán con espacio suficiente y el servicio será sin costo alguno, derivado a que estos pertenecen al Instituto

de Educación Básica Maya Canoense Canoas Altas y Puesto de Salud de Canoas Bajas donde estarán ubicados los centros de distribución.

3.6.2 Costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales

Son documentos oficiales que emiten las instituciones gubernamentales, para el cumplimiento de los procedimientos administrativos para llevar a cabo algún proyecto. En este caso solo tendremos el costo de la licencia ambiental, el cual se realizará los procesos correspondientes para su obtención.

El cuadro anterior refleja el costo de la licencia ambiental emitida por la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, según el Acuerdo Ministerial No. 60-2015 emitido por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, el costo de licencia ambiental es de Q 2,500.00.

La municipalidad es la encargada de autorizar el proyecto, la misma no realiza cobro de licencia de construcción por ser un proyecto social de beneficio de la comunidad, pero debe tramitar la licencia ambiental antes descrito.

El estudio de Evaluación Ambiental está fundamentado en el Decreto 68-86 “Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente”.

3.6.3 Costos de diseño y planificación

Es parte del rubro de pre-inversión dentro del presupuesto general, comprende desde su diseño hasta su ejecución los cuales son:

3.6.3.1 Presupuestos de requerimientos técnicos

Se integran por el estudio técnico de planificación, especificaciones técnicas, planos y presupuesto, son necesarios para la planificación y presupuesto del mismo, costos necesarios para la construcción del tanque de captación de agua, así como todos los procesos de potabilización, los cuales se detallan a continuación:

Cuadro 12
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Presupuesto de requerimientos técnicos
Año: 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Estudio técnico de planificación	Unidad	1	750.00	750.00
Especificaciones técnicas	Unidad	1	600.00	600.00
Memoria de cálculo	Unidad	1	2,000.00	2,000.00
Planos	Unidad	3	117.00	351.00
Presupuesto	Unidad	1	150.00	150.00
Total requerimientos técnicos				3,851.00

Fuente: investigación de campo, segundo semestre 2017.

Los requerimientos técnicos que conlleva el proyecto representan 5% del total de la obra. El componente de mayor relevancia corresponde a la memoria de cálculo 52%, asimismo el estudio técnico de planificación, especificaciones técnicas, planos y presupuesto, representan 19%, 16%, 9% y 4% respectivamente.

3.6.3.2 Materiales, mano de obra y otros costos

A continuación, se presentan los costos necesarios de materiales, mano de obra y otros costos para la ejecución del proyecto.

- Presupuesto de materiales

Son todos los materiales que se necesitan para el desarrollo de cada proceso en la ejecución del proyecto y especificaciones técnicas establecidas por el experto.

- Costos de materiales

Se detalla el presupuesto de la materia prima de construcción, los elementos constructivos y arquitectónicos necesarios para el proceso de elaboración de obra gris y acabados, que se formula en el proyecto de construcción de un tanque de captación de agua y potabilización, los cuales se detallan a continuación.

Cuadro 13
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Presupuesto de materiales
Año: 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Tanque de captación				
Nivelación y trazo				212.00
Clavos de 2"	Libra	2	6.00	12.00
Hilo de nylon de 100 mts	Rollos	2	17.50	35.00
Cal horcalsa	Bolsas	5	33.00	165.00
Base de concreto				4,787.50
Cemento	Sacos	34	80.00	2,720.00
Piedrín triturado 3/4"	m ³	3	175.00	525.00
Arena de río	m ³	2	300.00	600.00
Alambre de amarre	Libra	1.5	5.00	7.50
Tabla de pino rustica de 1" x 12" x 8'	Unidad	10	35.00	350.00
Hierro de 3/8"	Quintal	2.25	260.00	585.00
Torta de concreto				4,368.50
Cemento	Sacos	22.50	80.00	1,800.00
Piedrín triturado 3/4"	m ³	2.00	175.00	350.00
Arena de río	m ³	1.50	300.00	450.00
Piedra bola 4-6"	m ³	2.70	230.00	621.00
Paral de madera 3" x 3" x 8'	Unidad	10.00	31.50	315.00
Tabla de pino rustica de 1" x 12" x 8'	Unidad	5.00	35.00	175.00
Hierro refuerzo transversal 3/8"	Quintal	2.50	260.00	650.00
Alambre de amarre	Libra	1.50	5.00	7.50
Colocación de tubería				9,421.75
Tubería (PVCØ3/4")	Unidad	20.50	60.00	1,230.00
Cemento	Sacos	2.00	75.00	150.00
Arena de río	m ³	0.25	175.00	43.75
Concreto ciclopeo	m ³	5.80	1110.00	6,438.00
Hierro 3/8"	Quintal	6.00	260.00	1,560.00
Acabado interno				193.75
Cemento	Saco	2	75.00	150.00
Arena de río	m ³	0.25	175.00	43.75
Tapas de concreto				4,787.50
Cemento	Sacos	34.00	80.00	2,720.00
Piedrín triturado de 3/4"	m ³	3.00	175.00	525.00

Continua en la siguiente página...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Arena de río	m ³	2.00	300.00	600.00
Tabla de pino rustica de 1" x 12" x 8"	Unidad	10.00	35.00	350.00
Hierro de 3/8"	Quintal	2.25	260.00	585.00
Alambre de amarre	Libra	1.50	5.00	7.50
Caseta de bomba hidroneumática				
Trazo y estaqueado				89.50
Clavos de 2"	Libra	1	6.00	6.00
Hilo de nylon de 100 mts	Rollos	1	17.50	17.50
Cal hidratada horcalsa	Bolsas	2	33.00	66.00
Muro de concreto				1,378.25
Cemento	Sacos	9.25	80.00	740.00
Piedrín triturado 3/4"	m ³	0.75	175.00	131.25
Arena de río	m ³	0.50	300.00	150.00
Paral de madera 3"x 3" x 8"	Unidad	8.00	31.50	252.00
Tabla de pino rustica de 1" x 12" x 8"	Unidad	3.00	35.00	105.00
Muro de malla				1,135.00
Tubería FG 2"	Unidad	5	80.00	400.00
Malla 2.5" FG	ml	2	175.00	350.00
Pintura anticorrosiva	Galón	1	250.00	250.00
Alambre de amarre	Libra	3	5.00	15.00
Bisagras	Unidad	4	15.00	60.00
Chapa No. 8	Unidad	1	60.00	60.00
Techo con estructura metálica				2,710.00
Costaneras de 5" x 2"	Unidad	3	220.00	660.00
Costanera de 3" x 2"	Unidad	4	165.00	660.00
Lámina troquelada calibre 26 10'	Unidad	2	265.00	530.00
Capote de 8'	Unidad	2	65.00	130.00
Clavos de 3"	Libra	3	8.00	24.00
Pintura anticorrosiva	Galón	2	140.00	280.00
gasolina	Galón	1	26.00	26.00
Polcer punta broca	Unidad	1	200.00	200.00
Canaleta	Unidad	1	200.00	200.00
Bomba hidroneumática				7,000.00
Bomba hidroneumática 7 HP	Unidad	1	3000.00	3,000.00
Generador eléctrico 4000w	Unidad	1	4000.00	4,000.00
Potabilización de agua				121,570.20
Grava No. 2	Sacos	1	230.00	230.00
Turbidex	Sacos	2	372.00	744.00

Continua en la siguiente página...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Greensad Plus (cada saco es de ½ cuft)	Sacos	4	564.00	2,256.00
Carbón norit 12 x 40	Sacos	5	889.00	4,445.00
Ventury - inyector 1" marca irritec.	Unidad	1	1100.00	1,100.00
Lámpara de luz ultra violeta S12Q-PZ	Unidad	1	9000.00	9,000.00
Dosificar de cloro	Unidad	1	4500.00	4,500.00
Equipo de ozono S8Q OZ completo	Unidad	1	4300.00	4,300.00
Hipoclorito de sodio	Galón	5	40.00	200.00
Suavizador automático EWS MODELO S216A por caudal para 44 gpm, incluye 2 tanques en paralelo 16x65, con 4 cuft de resina catiónica cada tanque, grava de fondo, distribuidores, controles de flujo y 2 tanques de salmuera BTR100, Válvula in out 2". Incluye instalación.	Unidad	1	23000.00	23,000.00
Filtros de sedimento 21x62 automáticos, FP221A, en paralelo con 7 cuft de turbidex, grava de fondo, válvula automática para control de retrolavados.	Unidad	2	13324.00	26,648.00
Filtros de carbón 21x62 automáticos, CA221A, en paralelo con 7 cuft de carbón, grava de fondo, válvula automática para control de retrolavados	Unidad	2	14324.00	28,648.00
Sal para tanques suavizadores	Sacos	20	170.00	3,400.00
Hierro de 3/8"	Quintal	3	303.33	910.00
Hierro de 1/4"	Quintal	1	195.30	195.30
Arena de río	m ³	3	150.00	450.00
Arena amarilla	m ³	2	120.00	240.00
Piedrín de 3/4	m ³	1	380.00	380.00
Cemento	Sacos	30	132.00	3,960.00
Cal hidratada horcalsa	Sacos	15	80.00	1,200.00
Block de 15 x 15 x 40 cm	Unidad	500	3.10	1,550.00
Tubo para drenaje de 4"	Unidad	1	65.00	65.00
Reposadera	Unidad	1	350.00	350.00
Lámina acanalada calibre 28 x 12 pies	Unidad	6	110.00	660.00
Costanera de 2 x 4 para enlaminado	Unidad	3	130.00	390.00
Tornillos busca rosca para en laminar	Unidad	50	2.10	105.00
Puerta de metal	Unidad	1	350.00	350.00
Pintura de aceite	Galón	8	234.00	1,872.00
Tinner laca	Galón	4	94.00	376.00
Brochas de 4"	Unidad	3	15.30	45.90

Continúa en la siguiente página...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Material eléctrico				1,073.90
Caja rectangular plástica	Unidad	10	2.50	25.00
Armadura doble toma corriente	Unidad	10	31.85	318.50
Placa doble para tomacorriente	Unidad	9	17.45	157.05
Cable calibre 12 color negro	ml	25	2.10	52.50
Cable calibre 12 color rojo	ml	25	2.10	52.50
Cinta de aislar	Rollos	4	40.00	160.00
Poliducto de una pulgada	ml	50	0.75	37.50
Flipon 1 x 50 120/240	Unidad	3	31.25	93.75
Tablero eléctrico tl-412	Unidad	1	154.95	154.95
Switch	Unidad	1	7.70	7.70
Plafonero	Unidad	1	9.45	9.45
Bombillo	Unidad	1	5.00	5.00
Material de plomería para red de distribución				32,107.50
Tubos de pvc 2" x 6	Unidad	242	105.00	25,410.00
Tubos de pvc 3/4" x 6	Unidad	20	20.00	400.00
Reducidor de pvc de 2" a 3/4"	Unidad	5	20.00	100.00
Pegamento para pvc	Galón	10	500.00	5,000.00
Válvula bola de 3/4 acero inoxidable	Unidad	8	90.00	720.00
Codo a 90 de 2" pvc	Unidad	20	9.00	180.00
Codo a 45 de 2" pvc	Unidad	20	9.25	185.00
Adaptador hembra pvc, con rosca de 3/4"	Unidad	10	1.25	12.50
Cinta de teflón 3/4"	Unidad	20	5.00	100.00
Construcción de centros de distribución				9,336.70
Varillas de hierro de 3/8"	Quintal	25	26.00	650.00
Varillas de hierro de 1/4" para estribos	Quintal	12	10.85	130.20
Arena de río	m ³	2	150.00	300.00
Arena amarilla	m ³	1	120.00	120.00
Piedrin de 3/4"	m ³	1	380.00	380.00
Cemento gris	Sacos	20	132.00	2,640.00
Cal hidratada	Sacos	10	80.00	800.00
Block de 15 x 15 x 40 cm	Unidad	350	3.10	1,085.00
Lámina acanalada calibre 28 x12 pies	Unidad	4	17.60	70.40
Costanera de 2x4 para enlaminado	Unidad	1	130.00	130.00
Tornillos busca rosca para en laminar	Unidad	25	2.10	52.50
Puerta de metal	Unidad	2	350.00	700.00

Continúa en la siguiente página...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Pintura de aceite	Galón	8	234.00	1,872.00
Thinner laca	Galón	4	94.00	376.00
Brochas de 4"	Unidad	2	15.30	30.60
Costo total de materiales				200,172.05

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Para la ejecución del proyecto de mejoramiento al sistema de agua representa un gasto total de Q. 200,172.05, el cual la construcción del tanque de captación representa un 11.88%, 6.15% para la caseta de bomba hidroneumática, 61.27% para el equipo de potabilización y para la red de distribución y construcción de los centros de distribución de agua potable es un 20.70%.

- Presupuesto mano de obra

Es todo esfuerzo físico que el ser humano emplea para llevar a cabo alguna actividad, a continuación, se presenta la mano de obra desarrollar el proyecto.

Cuadro 14
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Presupuesto de mano de obra
Año: 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Tanque de captación				
Limpieza y chapeo				74.53
Limpieza y chapeo	m ³	29.81	2.50	74.53
Nivelación y trazo				3,436.80
Trazo, estaqueado y zanjeo	ml	21.84	20.00	436.80
Excavación	m ³	60	50.00	3,000.00
Base de concreto				2,004.19
Armado	ml	22.05	30.00	661.50
Encofrado	ml	22.05	12.50	275.63
Fundición	m ³	4.05	236.25	956.81

Continúa en la siguiente página...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Desencofrado	ml	22.05	5.00	110.25
Muro de concreto ciclópeo				1,492.88
Armadura	ml	18	30.00	540.00
Encofrado	ml	18	12.50	225.00
Fundición	m ³	2.70	236.25	637.88
Desencofrado	ml	18	5.00	90.00
Colocación de tubería				9,840.00
Excavación	ml	164	30.00	4,920.00
Instalación de tubería	ml	164	30.00	4,920.00
Acabado interno				2,250.00
Ensabietado y acabado	ml	45	50.00	2,250.00
Tapas de concreto				2,004.19
Armadura	ml	22.05	30.00	661.50
Encofrado	ml	22.05	12.50	275.63
Fundición	m ³	4.05	236.25	956.81
Desencofrado	ml	22.05	5.00	110.25
Caseta de bomba hidroneumática				10.90
Limpieza y chapeo				36.35
Limpieza y chapeo	ml	4.36	2.50	10.90
Nivelación y trazo				36.35
Trazo, estaqueado y zanjeo	ml	14.54	2.50	36.35
Muro de concreto				946.26
Armadura	ml	14.50	30.00	435.00
Encofrado	ml	14.50	12.50	181.25
Fundición	m ³	1.09	236.25	257.51
Desencofrado	ml	14.50	5.00	72.50
Muro de malla				490.00
Armado de muro	ml	14.50	20.00	290.00
Colocación de puerta	Unidad	1	200.00	200.00
Techos con estructura metálica				1,931.20
Construcción de techo	m ³	12.07	160.00	1,931.20
Bomba hidroneumática				500.00
Colocación de bomba	Unidad	1	500.00	500.00
Potabilización de agua				7,435.00
Limpieza y chapeo	ml	10	2.50	25.00
Trazo, estaqueado y zanjeo para levantado de pared	ml	10	2.50	25.00
Levantado de pared área de potabilización	m ³	50	100.00	5,000.00
Construcción de techo	m ³	10	160.00	1,600.00

Continua en la siguiente página...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Colocación de puerta	Unidad	1	200.00	200.00
Instalación de tomacorrientes y plafoneras	Unidad	11	35.00	385.00
Instalación de tablero eléctrico y flipones	Unidad	1	200.00	200.00
Construcción de Centros de distribución				8,980.00
Limpieza y chapeo	ml	10	2.50	25.00
Trazo, estaqueado y zanjeo para levantado de pared	ml	10	2.50	25.00
Levantado de pared	m ³	35	100.00	3,500.00
Construcción de techo	m ³	10	160.00	1,600.00
Colocación de puerta	Unidad	1	200.00	200.00
Trazo, estaqueado y zanjeo para red de distribución	ml	1,452	2.50	3,630.00
Costo total mano de obra				41,432.30

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Es necesario contar con un presupuesto de Q. 41,432.30, este costo se refleja en cada fase del proceso de ejecución del proyecto, el cual para la construcción del tanque de captación representa un 50.93% del proyecto, 9.45% para la caseta de bomba hidroneumática y 39.62% para todo el proceso de potabilización, red de tubería de agua y construcción de centros de distribución de agua potable.

- Presupuesto de otros costos

Son los costos incurridos para realizar el proyecto, son instrumentos, servicios entre otros que no tienen participación permanente en las actividades, a continuación, se muestra los otros costos necesarios para la ejecución del proyecto.

Cuadro 15
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Presupuesto de otros costos
Año: 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Supervisor del proyecto	Mensual	2.50	5,000	12,500.00
Bonificación incentivo	Mensual	2.50	250	625.00

Continua en la siguiente página...

...Viene de la página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Cuota patronal 12.67%	Mensual	12,500	0.1267	1,583.75
Prestaciones laborales 30.55%	Mensual	12,500	0.3055	3,818.75
Energía eléctrica	Mensual	2.50	35	87.50
Baño portátil (p/albañiles, proceso de construcción.	Mensual	2.50	250	625.00
Total otros costos				19,240.00

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Son los costos incurridos, incluye la contratación de un supervisor, con su bonificación incentivo, cuotas patronales, prestaciones laborales y otros servicios, el cual asciende a un total de Q. 19,240.00, de este total el 64.97% es asignado al supervisor del proyecto y un 35.03% para el costo de prestaciones y servicios básicos a utilizar.

3.6.4 Monto global de la inversión

A continuación, se detalla el cuadro del monto global, para el proyecto de ón de un tanque de captación de agua, caseta de bomba hidroneumática, así como el proceso de potabilización y los centros de distribución de agua potable que beneficiara a ambas aldeas.

Cuadro 16
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Monto global de inversión
Año: 2017

Descripción	Parcial Q	Total Q
Pre inversión		6,351.00
Estudio ambiental	2,500.00	
Requerimientos técnicos	3,851.00	
Costos de construcción y potabilización		260,844.35
Costos materiales	200,172.05	
Costo mano de obra	41,432.30	
Otros costos	19,240.00	
Monto Global de la Inversión		267,195.35

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Los gastos de pre inversión representan el 2.38% del total de inversión, el rubro de mayor porcentaje corresponde a los costos de construcción, siendo el 97.62% del total de inversión.

3.6.5 Estado de costo de construcción del proyecto

Está integrado por los siguientes elementos: materiales, mano de obra y otros costos, que comprenden la cantidad de recursos físicos, humanos y materiales que se necesitarán durante la fase de construcción. A continuación, se presenta el resumen de estado de costos de construcción:

Cuadro 17
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Estado de costo de construcción
Año: 2017

Descripción	Total Q
Materiales	200,172.05
Mano de obra	41,432.30
Otros costos	19,240.00
Total, costo de construcción	260,844.35

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

El total de costos de construcción es de Q. 260,844.35; para materiales representa un 76.74%, mano de obra 15.88% y otros costos 7.38%, respectivamente del estado de costo de construcción.

3.6.6 fuentes de financiamiento

Corresponde al conjunto de capital interno y externo utilizado para la inversión, así como la unidad encargada de ejecutarla, no obstante, son las municipalidades que están a cargo de realizar proyectos en beneficios de la comunidad.

Cuadro 18
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj
Departamento de Sololá
Proyecto: Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas
Fuentes de financiamiento
Año: 2017

Descripción	Total Q
Aporte de la Municipalidad	267,195.35
Total fuentes de financiamiento	267,195.35

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Como lo muestra el cuadro 18, el costo del proyecto será financiado directamente por la municipalidad, derivado a que la población no cuenta con suficientes recursos para aportar a este proyecto, por lo que es necesario que el alcalde realice las gestiones correspondientes para poder financiar este proyecto.

3.6.7 Unidad ejecutora propuesta

La ejecución del proyecto de mejoramiento de sistema de agua por medio de tanque de captación y potabilización, estará a cargo de la municipalidad de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, apegándose a todos los aspectos legales, administrativos y ambientales que el mismo lo amerite y así llevar a cabo dicho proyecto.

3.7 ESTUDIO AMBIENTAL

Al realizar o diseñar el proyecto de desarrollo desde una perspectiva social, se toma en cuenta la Evaluación de Impacto Ambiental -EIA-, el cual es un proceso de análisis que pronostica las acciones humanas inmersas en la ejecución del proyecto de construcción del tanque de captación de agua identificando, previniendo e interpretan el impacto ambiental que producirá el proyecto en su entorno, con el fin que las autoridades competentes puedan aceptarlo o rechazarlo, derivado a ello se realizó la visita de campo correspondiente en el lugar, que se utilizará y así determinar las características y determinar el impacto que genera.

3.7.1 Política ambiental

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en su Política Marco de Gestión Ambiental, establece que la política ambiental es como la situación deseada que el Estado declara con el propósito de desarrollar y facilitar una adecuada gestión ambiental, a través del conjunto de principios, objetivos, marco legal e institucional, áreas de política, ejes de política y propuestas de políticas ambientales, manejo de los recursos naturales con enfoque de desarrollo sostenible y garantiza la calidad de vida en el país.

A continuación, se presentan las leyes relacionadas al proyecto:

- Constitución Política de la República de Guatemala
- ✓ Artículo 126 Reforestación.

- ✓ Artículo 127 Régimen de aguas.
- ✓ Artículo 128 Aprovechamiento de aguas, lagos y ríos.
- ✓ Decreto número 68-86 del Congreso de la República de Guatemala, Ley de protección y mejoramiento del Medio Ambiente.
- ✓ Título I, Cap. I, Artículo 8 Objetivos Generales y ámbito de aplicación de la ley.
- Decreto número 68-86 del Congreso de la República de Guatemala, Ley de protección y mejoramiento del Medio Ambiente.
- ✓ Título II, Cap. I, Artículo 12 inciso a, d, f y h Disposiciones preliminares.
- Decreto número 68-86 del Congreso de la República de Guatemala, Ley de protección y mejoramiento del Medio Ambiente.
- ✓ Título III, Cap. II, Artículo 14 De los sistemas y elementos ambientales
- Decreto 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala, Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Artículo 29 bis Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

3.7.2 Gestión ambiental

El proyecto propuesto del tanque de captación se realizará en beneficio a la salud de los pobladores en función al consumo en sus hogares. La construcción del tanque de captación de agua conlleva aspectos ambientales desde su construcción, mediante el tiempo de operación hasta el último día útil que crean conveniente utilizar el sistema propuesto.

Debido a que la fuente principal es un nacimiento natural, este se debe tratar con la adecuada gestión, para utilizar y maximizar su uso y abastecimiento.

3.7.2.1 Trabajos preliminares

El proceso de las actividades que esta fase conlleva, puede ocasionar levantamiento de polvo que puede contaminar el aire; la tierra puede humedecerse en cada cierto tiempo, como medida preventiva que puede tomarse.

Al desarrollar estas actividades de trabajo preliminar, se generará los residuos de chapeos, destronque y basura, se recolectará a un costado y posteriormente trasladarlo al basurero municipal correspondiente.

3.7.2.2 Excavación y nivelación de tierra

En esta fase se obtendrá tierra que no tendrá ningún uso, la misma la municipalidad realizará la gestión correspondiente y trasladarlo al botadero de tierra, para la excavación y trazo, no se utilizará ninguna maquinaria, por lo que no causará ningún ruido que pueda afectar a los habitantes aledaños, utilizando únicamente mano de obra, lo que permitirá mantener los niveles aceptables.

3.7.2.3 Cimentaciones y muros

Durante el desarrollo de esta actividad, habrá residuos de madera, hierro, alambre, bolsas de cemento entre otros, los cuales serán trasladados al botadero municipal correspondientes, para no dejar contaminado el medio ambiente.

Respecto al ruido de maquinaria para realizar el concreto, se deberá contar con equipo específico de protección personal, debido a que se labora en área donde los niveles de emisiones sonoras causan daños al oído humano. Para la tranquilidad de los habitantes, no se deberá permitir desarrollar las actividades de la obra en horas inhábiles.

3.7.3 Impacto ambiental

Esta variable identifica los efectos negativos que el proyecto producirá, en el medio ambiente, entre los cuales se puede mencionar los siguientes:

3.7.3.1 Generación de polvo

En la ejecución del proyecto se manipulan materiales que ocasionará levantamiento de polvo y es una fuente de contaminación del aire, lo que puede originar enfermedades de vías respiratorias y audiovisuales, a las personas que trabajan en la obra y que los habitantes podrían ser afectados también.

3.7.3.2 Generación de sonido

En la ejecución del proyecto, será necesario utilizar maquinaria para realizar concreto para la fundición del cimiento, muros y techos del tanque, lo producirá ruidos perceptibles al oído humano.

3.8 IMPACTO SOCIAL

Es el análisis y tratamiento de las consecuencias sociales, derivado al proyecto de construcción de un tanque de captación de agua y su potabilización.

La falta de potabilización del agua provoca enfermedades gastrointestinales, lo cual genera gasto para las familias de las aldeas, con el proyecto del tanque de captación y potabilización, mejorarán las condiciones de vida de los habitantes y evitar gastos innecesarios por las bacterias en el agua.

Se considera que el proyecto tendrá efectos positivos sobre la población de las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, puesto que ellos serán los beneficiados tendrá una mejor calidad debido a la potabilización, también generará empleo temporal durante el tiempo de construcción y empleo permanente para el mantenimiento del tanque de agua potable, se dará la oportunidad de participar a la comunidad en las actividades del comité que velará por el proyecto, mantenimiento y operación del mismo.

CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación y el análisis relacionado al proyecto comunitario “Ampliación Tanque para Potabilizar Agua, Aldea Canoas Altas”, desarrollado durante el mes de octubre del año 2017 en las aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, del municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá, en el que se permite determinar las siguientes conclusiones.

1. La situación del contexto del municipio y aldea en cuanto a las variables sociales, se encontró lo siguiente: disminución de la población en general provocado por la alta migración, en cuanto a la salud no se apreciaron cambios favorables. En lo económico se determinó estabilidad de precios en la canasta básica, también carecen de una infraestructura adecuada productiva y red de drenajes.
2. Dentro de la cultura se determinó que el 98% de la población hablan kaqchikel y español, el resto de la población representa el 0.5% Mam, 0.5% Quiche y el 1% solo español. Se determinó que el ecosistema es un recurso natural e importante en las aldeas el cual está conformado por suelos, hidrografía, clima y bosques, se observa que hay deterioro causado por la tala de bosques y contaminación del medio ambiente.
3. En las aldeas se determinó que, los servicios básicos como: el agua, la salud, la infraestructura de la red vial, no son suficientes para cubrir satisfactoriamente la totalidad de población y el mal estado de las carreteras, no permite transitar satisfactoriamente, afectando el desarrollo de la población a nivel social y económico.
4. El agua potable es el elemento más importante para la vida del ser humano y como resultado del proceso de investigación de campo desarrollada en las aldeas, se determinó que es necesario la ampliación de tanque para potabilizar el agua, debido a que las familias consumen agua sin ningún proceso de potabilización, el cual puede causar enfermedades gastrointestinales en las familias.

RECOMENDACIONES

Con base en las conclusiones descritas anteriormente, se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Que el Concejo Municipal, a través de la Unidad de Planificación, impulse y ejecute proyectos de inversión pública e infraestructura física, a fin de crear fuentes de trabajo y así combatir de esa forma la migración de los padres de familia hacia otros países extranjeros, que son los que dejan sus hogares y familias para tener una mejor calidad de vida.
2. Que las autoridades de la Municipalidad gestionen por medio del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Bosques, realizar acciones para capacitar a través de programas ambientales a la población sobre el uso adecuado de los recursos naturales y con ello evitar el deterioro del ecosistema
3. Que las autoridades municipales atiendan las deficiencias en servicios básicos e infraestructura y realice gestiones conjuntamente con el gobierno central, para cubrir las necesidades de la comunidad y así programar y ejecutar proyectos de inversiones sociales y productivas en ambas aldeas para cubrir la demanda de la población afectada y dicha comunidad pueda tener una mejor calidad de vida.
4. Que las autoridades municipales mejoren el sistema de agua potable para que los habitantes tengan una mejor calidad de vida, así llevar a cumplimiento con lo que estable el artículo 68 inciso a) del Código Municipal en cuanto a la purificación de esta, lo que beneficiará en gran manera a los habitantes de las comunidades para prevenir y padecer de algún tipo enfermedad y esto conlleva a tener una mala calidad de vida de cada uno de ellos.

BIBLIOGRAFÍA

Chumil, L. G. (04 de septiembre de 2017). Ámbito social, proyectos comunitarios sociales. (H. Lechuga, Entrevistador)

Diagnóstico municipal. (2017). Diagnóstico Municipal San Andrés Semetabaj. Departamento de Sololá: Municipalidad de Sololá.

García, J. M. (2,016). Apuntes para el curso de Recursos Económicos de Centroamérica. Guatemala.

Locón, D. (17 de octubre de 2017). Cementerio. (H. A. Márquez, Entrevistador)

Ministerio de Agricultura, G. Y. (2013). Estudio semi detallado de los suelos del Departamento de Sololá, Guatemala Volumen I. Guatemala: Primera Edición.

Municipalidad de San Andrés Semetabaj (2011-2018). Plan Comunitario de Desarrollo de la Aldea Las Canoas Altas y Canoas Bajas. Guatemala.

Municipalidad de San Andrés, S. (2010). Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque Territorial, Genero y Pertinencia Cultural. Sololá.

OIM. (2017). Organización Internacional para las Migraciones (OIM). Guatemala.

Plan de Desarrollo Municipal. (2011-2018). Plan de Desarrollo Municipal con Enfoque Territorial, Genero y Pertenencia Cultural, del Municipio de San Andrés Semetabaj, Departamento de Sololá.

Programa de Naciones Unidas para el desarrollo -PNUD-. (2005). Informe nacional de desarrollo humano. Guatemala.

SIMMONS, F. CHARLES., Clasificación de los suelos de la República de Guatemala. Edición José de Pineda Ibarra. Diciembre 1999. IAN. MAGA. La Aurora.

E GRAFÍA

Definición. (16 de OCTUBRE de 2017). Definición abc. Obtenido de <https://www.dedicionabc.com/religion/reliion.php>.

Gardey. J. P. (2009). Definición. Recuperado de: <https://definicion.de/drenaje/>

Ministerio de Finanzas Públicas. (07 de marzo de 2018). Sistema de Contrataciones y Adquisiciones del Estado. Recuperado de <http://www.guatecompras.gt/>.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. (07 de marzo de 2018). Sistema de Inversión Nacional Pública. Recuperado de <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/>

ANEXOS

Anexo 1
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Fuente de agua para captación
Año: 2017



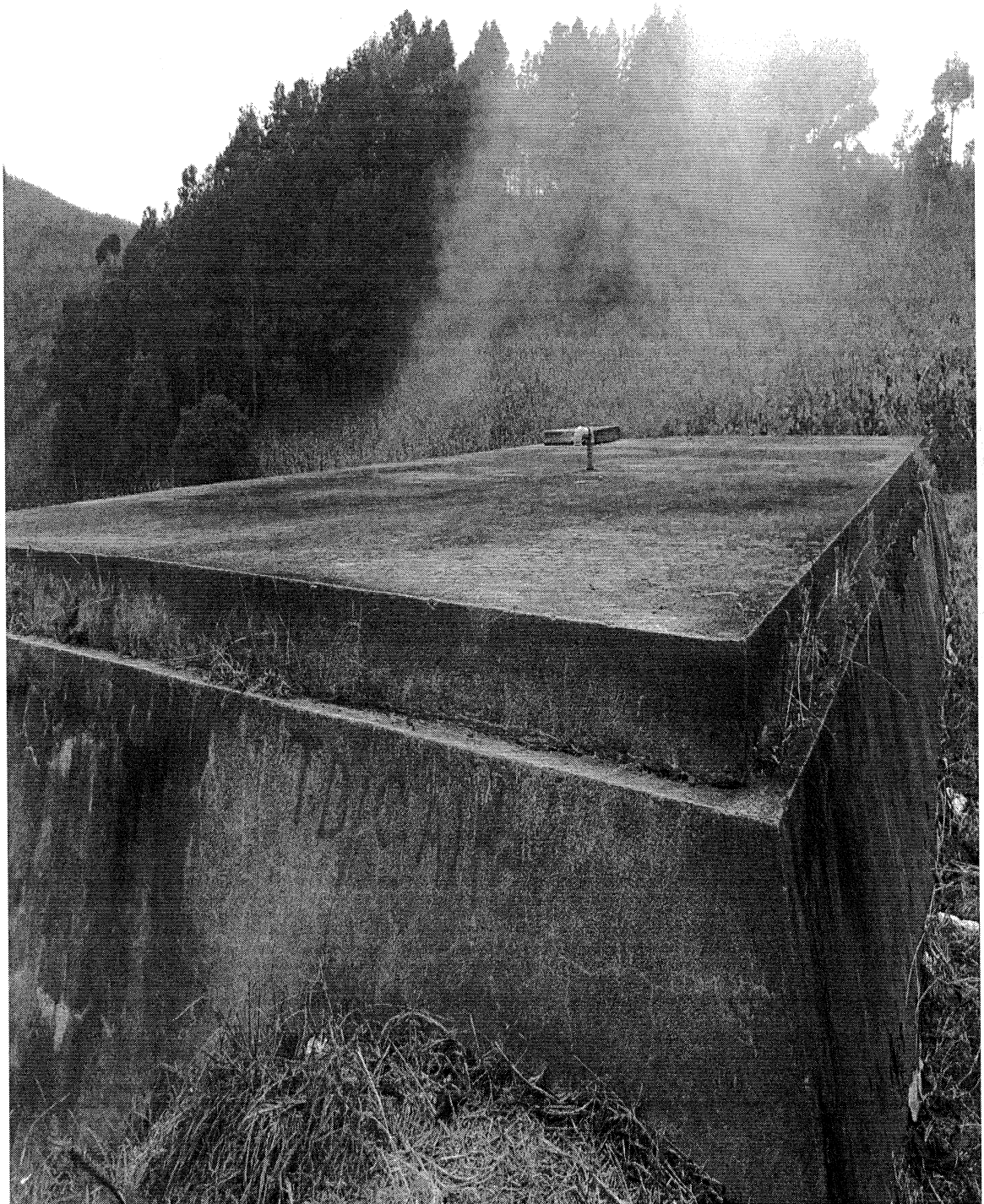
Fuente: fotografía tomada en investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Anexo 2
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Lugar de construcción de tanque de captación
Año: 2017



Fuente: fotografía tomada en investigación de campo EPS, segundo semestre 2017

Anexo 3
Aldeas Canoas Altas y Canoas Bajas, municipio de San Andrés Semetabaj,
departamento de Sololá
Tanque existente que abastece agua a los habitantes
Año: 2017



Fuente: fotografía tomada en investigación de campo EPS, segundo semestre 201