

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD”

**PROYECTO: CONSTRUCCION POZO (S) MECÁNICO DE AGUA Y
EQUIPAMIENTO, ALDEA PASO ANCHO, SALAMA, BAJA VERAPAZ**

UBICACIÓN: ALDEA PASO ANCHO, SALAMÁ, BAJA VERAPÁZ.

Salamá, Baja Verapaz

Guatemala.

Abril de 2019

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. IDENTIFICACIÓN GENERAL	4
3. DIAGNÓSTICO.....	6
3.1. ANTECEDENTES	6
3.2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	7
3.2.1. Caracterización geográfica.....	7
3.2.2. Caracterización Social y Económica	8
3.3. Identificación de la problemática a resolver:	8
3.4. Árbol de objetivos	9
3.5. Análisis de enfoques:.....	11
3.6. Identificación de la alternativa y opción seleccionada	11
3.7. Matriz del marco lógico.....	12
3.8. Justificación	13
1. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	14
1.1. Nombre:	14
1.2. Descripción:.....	14
1.3. Objetivos:	14
1.4. Fines	15
1.5. Resultados.....	15
1.6. Metas	15
2. ESTUDIO DE MERCADO	15
2.1. Definición del servicio	15
2.2. Análisis de beneficiarios	15
2.3. Análisis de la demanda.....	15
6.3.1. Demanda actual.....	16
6.3.3. Demanda futura	16
2.4. Análisis de la oferta	17
2.5. Análisis de la oferta – demanda.....	20
2.6. Costos, precios o tarifas	21
2.7. Insumos y materias primas	21
3. ESTUDIO TÉCNICO	21
3.1. Localización.....	21
3.2. Tamaño de proyecto	22
3.3. Tecnología del proyecto	24
3.4. Ingeniería del proyecto	24
3.5. Fuentes de financiamiento	24
3.6. Descripción de operación y mantenimiento (vida útil)	25
4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO	26

4.1. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	26
4.2. PRECIO O TARIFA.....	27
5. EVALUACIÓN, CONSTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	27
6. ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS.....	27
7. ASPECTOS LEGALES.....	27
8. ASPECTOS PRESUPUESTARIOS Y FINANCIEROS.....	28
8.1. COSTO DEL PROYECTO.....	28
8.2. EVALUACIÓN FINANCIERA.....	30
Flujo de fondos.....	30
Evaluación financiera.....	32
Cálculo de indicadores.....	32

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio desarrolla la propuesta de diseño del proyecto **CONSTRUCCIÓN POZO(S) MECANICO DE AGUA Y EQUIPAMIENTO, ALDEA PASO ANCHO, SALAMÁ BAJA VERAPAZ**

El objetivo del proyecto es contribuir al cumplimiento de las políticas públicas y de los lineamientos generales de política 2015-2017 vinculada con los Pactos de Gobierno en la reducción de la desnutrición crónica.

Además, a través de los Consejos de desarrollo y la Municipalidad, se apoyará a resolver la situación actual de la cabecera departamental, con la obtención de los fondos para la ejecución del proyecto. Por consiguiente, el proyecto ha sido registrado en el Sistema Nacional de Inversión Pública, para iniciar su gestión en obtener la asignación de los recursos para su fase de ejecución.

La obra consistirá en la perforación, encamisado y equipamiento de un pozo mecánico de 600 pies de profundidad con bomba de 20 HP, construcción de caseta para el resguardo de los equipos y circulación de las instalaciones, este pozo servirá para que la comunidad cuente con una fuente agua capacitada para abastecer a la población con alta vulnerabilidad a enfermedades gastrointestinales.

En el año 1 cuando se realice la segunda etapa del proyecto que será la implementación de la línea de impulsión, tanque de distribución y tubería de distribución se pretende beneficiar a 948 habitantes divididos en 158 viviendas.

2. IDENTIFICACIÓN GENERAL

2.1. NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE POZO (S) MECÁNICO DE AGUA Y EQUIPAMIENTO, ALDEA PASO ANCHO, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ

2.2. INSTITUCIÓN RESPONSABLE DEL PROYECTO: MUNICIPALIDAD DE SALAMÁ

2.3. UNIDAD EJECUTORA RESPONSABLE MUNICIPALIDAD DE SALAMÁ

2.4. FUNCIÓN: Este proyecto se clasifica según el MANUAL DE CLASIFICACIONES PRESUPUESTARIAS PARA EL SECTOR PUBLICO DE GUATEMALA, como se describe a continuación

2.4.1. Finalidad: 07 Urbanización y servicios comunitarios

2.4.2. Función: 03 Abastecimiento de agua

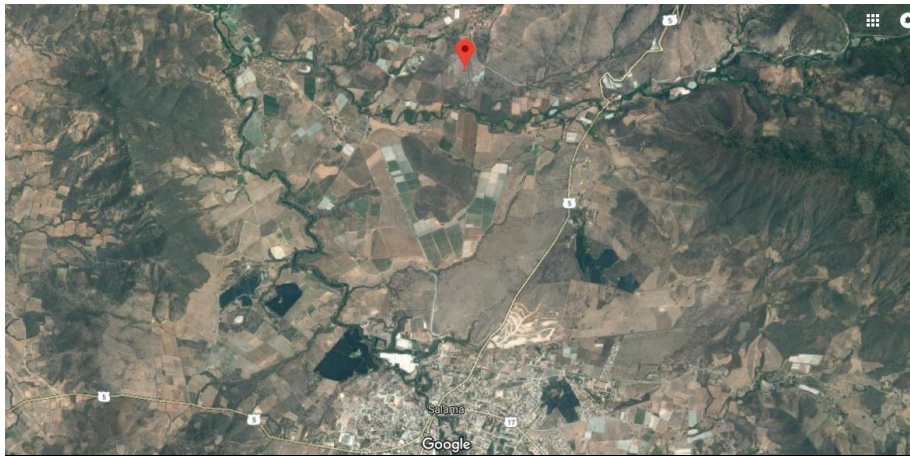
2.4.3. Divisi3n: 01 Abastecimiento de agua

2.4.4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: el proyecto se ubicará en la aldea Paso Ancho, dentro del municipio de Salamá, Baja Verapaz

2.4.4.1. LATITUD: 15; 8; 40.16

2.4.4.2. LONGITUD: -90; 20; 37.60

2.4.4.3. ALTITUD: 1115 m.s.n.m.



Fuente: Google Earth

2.5. ÁREA DE INFLUENCIA: Aldea Paso Ancho

El lugar para la construcción del pozo mecánico se encuentra ubicado en un terreno topográficamente adecuado, con acceso vehicular al punto de la obra y según estudio hidrogeológico es adecuado debido a las características del subsuelo ya que retiene debido a los estratos, grandes cantidades de agua.

El proyecto tendrá una influencia en más de un 80% de aldea Paso Ancho.

2.6. RESPONSABLE DEL PROYECTO:

2.6.1. CARGO: Alcalde Municipal

2.6.2. TELEFONO: 79563100

2.6.3. DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: munisalama@gmail.com

3. DIAGNÓSTICO

3.1. ANTECEDENTES

La población de aldea Paso Ancho desde hace varios años ha venido sufriendo de problema con alta incidencia de enfermedades gastrointestinales, teniendo como una de las causas la falta de un sistema de agua potable propio.

Los vecinos de la comunidad utilizan un servicio o sistema que se divide en 3 comunidades, siendo imposible que este pueda abastecerles de manera correcta y el tratamiento de potabilización sea escaso y a veces nulo.

También se han visto en la necesidad de acarrear agua de lugares cercanos, como ríos y pozos artesanales lo cual no permite desarrollar las actividades diarias a mujeres, hombres, niños y niñas.

Los representantes de la comunidad a través de los del COCODE han realizado varias gestiones en diferentes entidades para la construcción pozo mecánico para evitar y/o reducir los problemas existentes.

Se ha propuesta la construcción del pozo mecánico de agua y el equipamiento del mismo que en consenso con los comunitarios se finalizará para cumplir con el objetivo del proyecto.

Geológica e hidrogeológicamente, la aldea Paso Ancho, está conformada por dos acuíferos principales: Acuífero Superior constituido por depósitos aluviales y un Acuífero Inferior constituido por rocas metamórficas principalmente por filitas fracturadas, ambos de baja a moderada permeabilidad y transmisividad, las cuales presentan en forma general, condiciones favorables para la explotación de aguas subterráneas.

Según el estudio hidrogeológico: el nivel freático del área de estudio se estima en 15 m. de profundidad, es decir aproximadamente en la cota 920 m.s.n.m. La transmisividad del sistema multiacuífero estimada en la zona de estudio es alrededor de los 10 m²/día.

El caudal de diseño del pozo es de aproximadamente **5 lts/seg (≈ 80 gpm)**, considerando un tiempo de bombeo de 8 horas diarias, para cubrir la demanda actual, las cuales se incrementarán en función de la demanda.

Tomando como referencia las unidades geológicas e hidrogeológicas de la zona de estudio, se determinó que en la medida que el aluvial es más potente, es decir mayor espesor de dicha unidad, mejores serán los rendimientos hidráulicos de los pozos, en consecuencia, en la medida que nos posicionamos a inmediaciones del río

Salamá, mejores serán los caudales por obtenerse. Por el contrario, al acercarnos a los afloramientos de rocas metamórficas, es decir, hacia las montañas situadas alrededor de la aldea Paso Ancho de Salamá, menores serán los caudales por obtener. Dicha sierra o montaña, presenta porosidad y permeabilidad más baja que los materiales aluviales que constituyen el acuífero más importante a explotar subterráneamente, por consiguiente, representa una barrera de diferente permeabilidad que provocan descensos indeseables en la explotación de las aguas subterráneas.

El sitio propuesto por la comunidad de Paso Ancho, el cual se encuentra ubicado entre los sondeos SEV-1 y SEV-2, en donde geofísicamente, se estableció que existe un pequeño aluvial cuya potencia es menor de los 100 pies a los cuales subyacen rocas metamórficas fracturadas, lo cual favorece el almacenamiento y circulación de las aguas subterráneas, susceptibles de su explotación, cuyas coordenadas UTM's (15P) se identifican a continuación:

X: 0785.457 m E

Y: 1676.034 m N

Elevación aproximada: 935 m.s.n.m.

3.2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.2.1. Caracterización geográfica.

La aldea Paso Ancho es una comunidad mayoritariamente indígena, a continuación, se presentan los datos relevantes geográficamente.

La ruta de acceso desde la ciudad capital hacia Salamá es asfaltada comprendida en 150 kilómetros aproximadamente, tomando como ruta principal la salida de ciudad de Guatemala por la ruta CA-9N y luego por la CA-14. Y 8 kilómetros por rutas municipales.

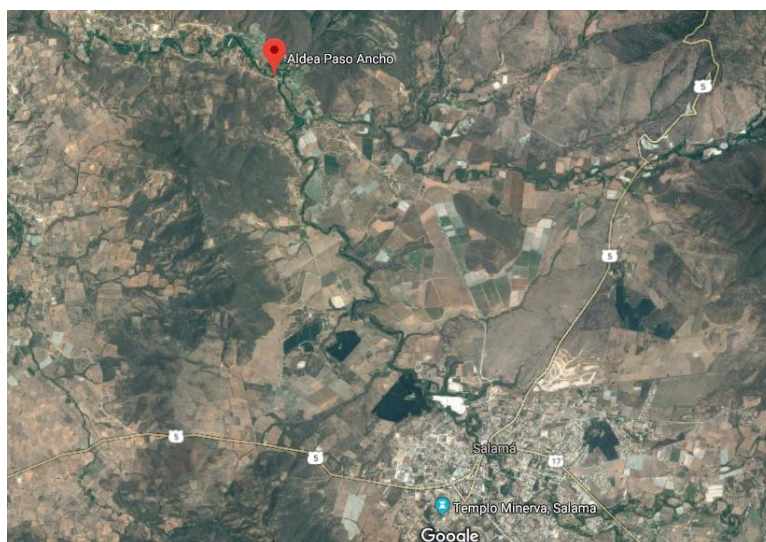


Imagen de referencia de la ubicación de paso ancho respecto a la cabecera Salamá.

3.2.2. Caracterización Social y Económica

3.2.2.1. *Caracterización social*

La población actual cuenta con un porcentaje de analfabetismo de 31.30%, existe pobreza en un 54.20% y pobreza extrema en un 11% de la población, y se tiene un índice considerable de desempleo en un 38%.

3.3. Identificación de la problemática a resolver:

Actualmente se cuenta con un servicio de agua potable deficiente distribuidos en tres comunidades incluyendo a aldea Paso Ancho, debido a la escasez de agua esta se distribuye de forma controlada y sectorizada hacia las tres comunidades evitando así poder gozar de este servicio de forma perenne.

La situación actual es que, debido al crecimiento poblacional, los usuarios del servicio de agua potable de aldea Paso Ancho se ven en la necesidad de una nueva fuente de agua potable que sirva de forma exclusiva para la comunidad y así cumplir con los servicios básicos.

Provocando un problema generalizado de la alta incidencia de enfermedades endémicas en la comunidad.

Árbol de problemas

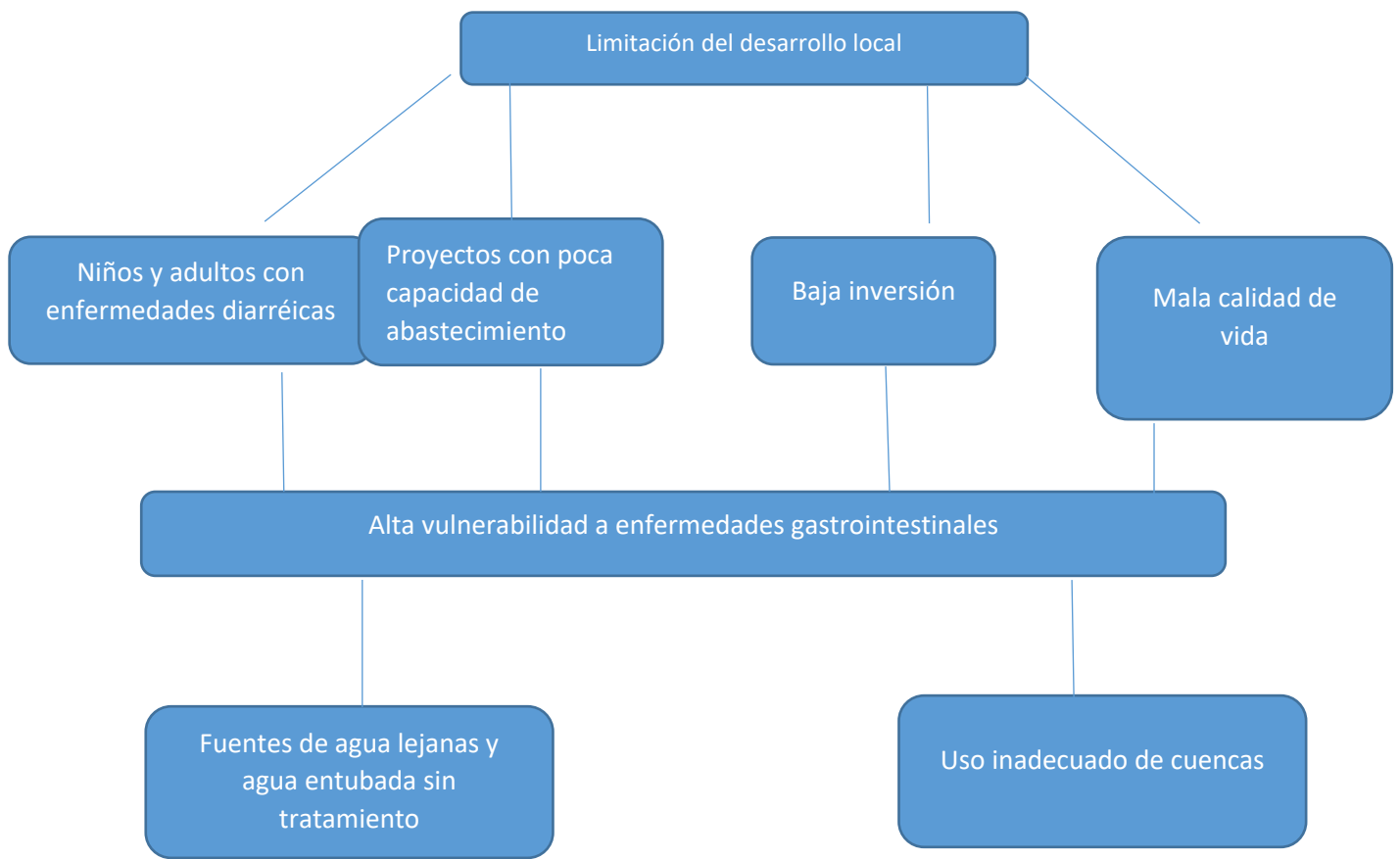


Figura 1. Árbol del problema

Este árbol de problemas delimita que la falta de una fuente de agua potable causa aumento en las enfermedades gastrointestinales, lo cual genera atrasos y limitaciones en el desarrollo poblacional, económico y social.

3.4. Árbol de objetivos

El árbol de objetivos es la forma positiva del árbol de problemas, lo cual permite determinar las áreas de intervención que plantea el proyecto.

Por lo tanto, el fin primordial, es el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la aldea, situación que se daría disminuyendo la morbilidad en la población, así mismo minimizando los gastos de salud en las familias y lógicamente la disminución de problemas económicos en la población.

Se debe de centrar la solución a la problemática en disminuir la incidencia de enfermedades en la comunidad.

Lo cual se logrará con la construcción y aportación de una Fuente de agua potable de calidad y suficiente caudal para posteriormente, la construcción del Sistema de distribución de agua potable hacia la comunidad.

El análisis anterior se orienta en que servirán para darle fin a la problemática encontrada en la comunidad; siendo estas las acciones: construcción de un pozo mecánico de agua y equipamiento, el cual vendrá a beneficiar a los habitantes de dicha comunidad. De igual forma se complementa con una eficiente educación ambiental, que es parte elemental para que el proyecto genere un impacto positivo posterior.

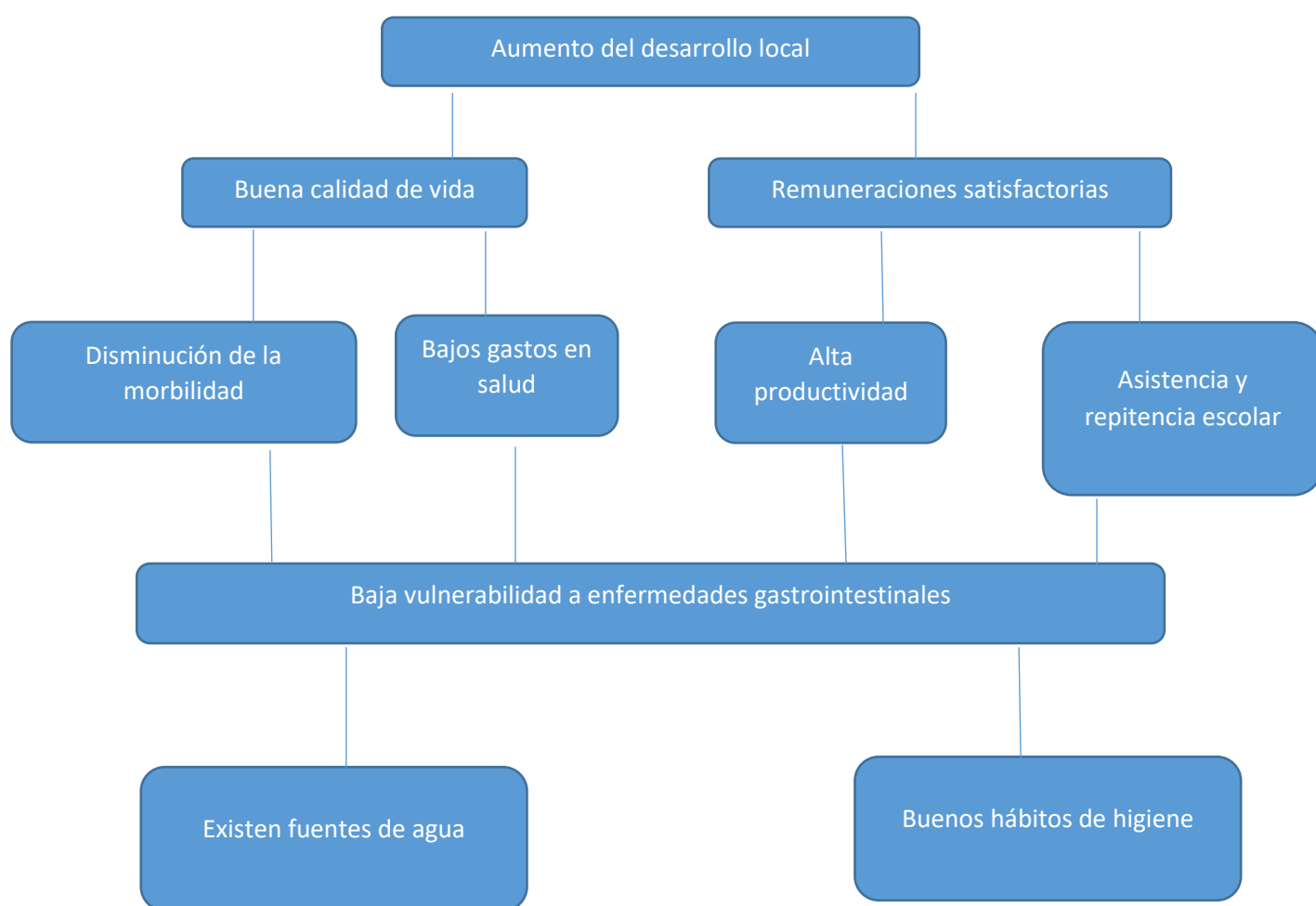


Figura 2. Árbol de objetivos

3.5. Análisis de enfoques:

Tras analizar la problemática actual, se puede observar que debe buscarse una opción donde pueda crearse una forma de satisfacer la necesidad fisiológica de utilizar agua potable en el diario vivir de los habitantes del casco de la aldea, para traer progreso y desarrollo. Para lo cual se plantea:

- Debe mejorarse el abastecimiento del recurso hídrico en la población evaluando las diferentes posibles opciones, entre captaciones de agua superficial, recolección de agua pluvial, acarreo de agua de otros lugares.
- Crear captaciones de aguas subterráneas mediante pozos mecánicos.
- Brindar un mejor servicio de agua potable a la aldea

3.6. Identificación de la alternativa y opción seleccionada

En base al análisis del árbol de objetivos se ha identificado la baja incidencia de enfermedades gastrointestinales en la comunidad, para lo cual se podrán contribuir a la problemática con las siguientes alternativas:

Construcción de Sistema de Alcantarillado Sanitario y planta de tratamiento.

A. Construcción de un pozo mecánico de agua y equipamiento y construcción del sistema de distribución de agua potable.

Consistirá en la construcción de un pozo mecánico de agua y equipamiento y sistema de distribución de agua potable, con el fin de disminuir los focos de enfermedades y mejorar la calidad de vida de los vecinos del lugar

Dicho proyecto tendría un costo total de Q2,700,000.00 para poder beneficiar a la población con alta vulnerabilidad de las enfermedades gastrointestinales, según análisis de costo eficiencia para la primera inversión se tendría Q 255.74 por habitante.

En esta inversión según análisis técnico se construirá el pozo mecánico de agua y equipamiento inicialmente para luego realizar todo el sistema de distribución de agua potable.

B. Mejorar el actual servicio de agua potable que satisface la necesidad de tres comunidades.

Consistirá en el mejoramiento del sistema de agua potable existente, por medio de la búsqueda de nacimientos de agua que sean capaces de satisfacer la necesidad de la población, así como la reforestación de la cuenca que abastece

esos nacimientos. El costo eficiencia será mucho más económico en comparación con la alternativa A.

Opción elegida:

De acuerdo al análisis de las alternativas se determinó que la **Construcción pozo (s) mecánico de agua y equipamiento y construcción del sistema de distribución de agua potable**, contribuirá de mejor manera a la problemática identificada en la comunidad. A pesar de que el costo eficiencia es mucho mayor, pero garantizará en una vida útil del proyecto más larga y contribuirá al saneamiento ambiental.

El proyecto consistirá en una primera etapa con; construcción pozo(s) mecánico de agua y equipamiento ubicada en aldea Paso Ancho, Salamá Baja Verapaz, y para el siguiente ejercicio fiscal está contemplada y aprobada la construcción del sistema de distribución de agua potable, por concejo municipal y COMUDE del municipio de Salamá.

3.7. Matriz del marco lógico

	RESUMEN NARRATIVO	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS / RIESGOS
CAUSA / EFECTO	META	Contribuir a mejorar el servicio de agua potable, aumentando las fuentes de abastecimiento en el municipio de Salamá	Aumento el caudal promedio de distribución, índices mejores de conocimientos técnicos sobre recursos hídricos para mejorar el desarrollo	Registros e información de la municipalidad de Salamá	Mejora de la calidad de vida de los habitantes

	PROPÓSITO	Crear un espacio para un pozo mecánico y una caseta de control para el mismo	Mejora en las opiniones de los habitantes de la aldea	Registros e información de la municipalidad de Salamá	Brindar equipo necesario para el pozo mecánico y el mantenimiento del mismo
	PRODUCTOS	Construir caseta de control y un pozo mecánico	Construcción de un espacio para brindar captación de aguas subterráneas	Registros e información de la municipalidad de Salamá	Las condiciones ambientales son favorables al igual que las condiciones locales
	INSUMOS	Preparación del lugar, levantamiento de infraestructura	Cubrir un área aproximada de 18 metros cuadrados para la construcción de la caseta y el pozo mecánico de 600 pies	Registros e información de la municipalidad de Salamá	Disponibilidad del espacio y del financiamiento para su construcción

3.8. Justificación

3.8.1. Situación sin proyecto:

Al no construirse el proyecto, los habitantes continuarán con la problemática ya que con una mala distribución de agua potable o escasez de la misma se seguirán

ocasionando impactos negativos, perjudicando sobre todo a la salud de los vecinos de forma local y foránea, impidiendo o afectando al desarrollo de cada individuo.

Esto obliga a que sea de compromiso la construcción de la totalidad del proyecto

3.8.2. Situación con proyecto

El proyecto terminado debidamente en su totalidad contribuirá a disminuir el problema de la alta incidencia de enfermedades gastrointestinales que los comunitarios actualmente sufren. Permitiendo con ello mejorar el nivel de calidad de vida de los beneficiarios, evitando el acarreo de agua de ríos, pozos artesanales o chorros comunitarios, que bajo una mala operación dañan el medio ambiente, además esto beneficia en elevar el rango de plusvalía y mejora los servicios básicos brindados por la municipalidad.

1. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO

1.1. Nombre:

**CONSTRUCCION POZO (S) MECÁNICO DE AGUA Y EQUIPAMIENTO,
ALDEA PASO ANCHO, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ**

1.2. Descripción:

Inicialmente el proyecto consistirá en la construcción del pozo mecánico de agua con profundidad de 600 pies, equipamiento y construcción de obras de protección de equipos y pozo (caseta y muro perimetral). Que estará distribuyendo el agua extraída a través del sistema de distribución a construirse con inversión 2020 de la comunidad.

El área disponible para el pozo, caseta y muro perimetral es de 18.00 m², además incluirá lo siguiente:

- El agua a bombear será dirigida hacia un tanque de distribución, el cual será parte de la segunda etapa del proyecto, el caudal será de 5 litros/segundo
- CASETA: cuarto de control y almacenamiento del pozo mecánico.
- INSTALACIONES: Hidráulica y eléctrica.

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo General

Reducir la incidencia de enfermedades gastrointestinales en aldea Paso Ancho, Salamá Baja Verapaz

1.3.2. Objetivos Específico

- Poseer una variedad en las fuentes de agua para abastecer a los habitantes

- Impulsar el aprovechamiento de las aguas subterráneas que se encuentran en el municipio de Salama.
- Brindar a las personas un fácil acceso al agua potable
- Fomentar en los habitantes conocimientos sobre temas hídricos

1.4. Fines

Mejorar la calidad de vida de los vecinos y habitantes de la aldea Paso Ancho mediante el mejoramiento de los servicios básicos prestados por parte de la municipalidad.

1.5. Resultados

Construcción pozo(s) mecánico de agua y equipamiento, en alea Paso Ancho, Salamá Baja Verapaz

1.6. Metas

1.6.1. Meta General

Proporcionar un servicio con la capacidad de dotar de 100 litros/habitante/día de agua potable durante la vida útil del proyecto.

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Definición del servicio

Ejecución del proyecto “**CONSTRUCCION POZO (S) MECÁNICO DE AGUA Y EQUIPAMIENTO, ALDEA PASO ANCHO, SALAMA, BAJA VERAPAZ**”, con el cual podrá impulsarse el desarrollo y mejoría en salud y mejoría en la agricultura como ganadería, a través de una fuente de agua potable dispondrán de un flujo abundante que se garantizará será el necesario para cubrir la demanda actual y futura de la población.

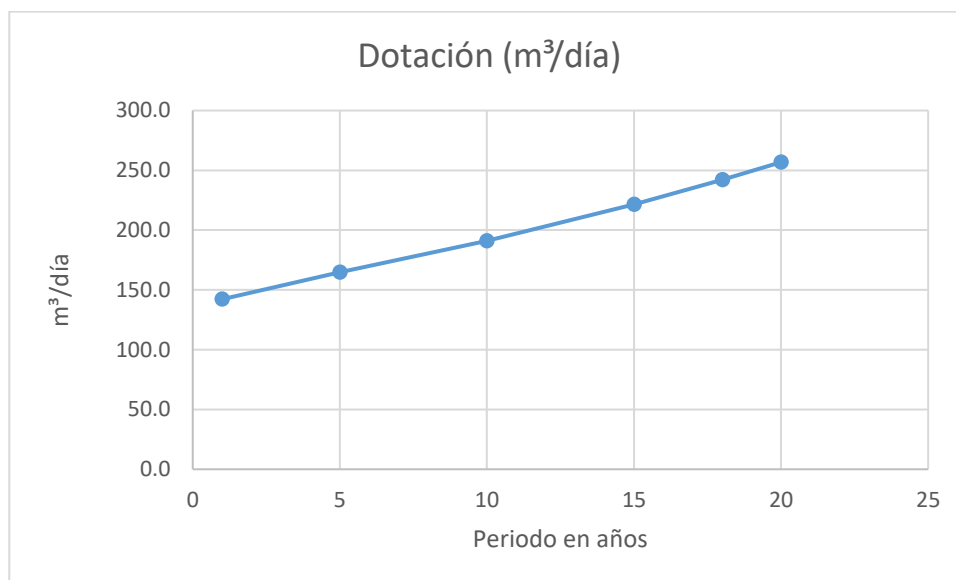
2.2. Análisis de beneficiarios

Los beneficiarios directos serán los 948 habitantes de la aldea Paso Ancho, los cuales están divididos en 158 viviendas, lo cual mejorará la calidad de vida de los comunitarios y disminuirá la tasa de enfermedades gastrointestinales.

2.3. Análisis de la demanda

La comunidad cuenta con 948 habitantes, distribuidos en 158 viviendas las cuales son consideradas como población objetivo. Y que demandan la construcción de una fuente de agua potable capaz de satisfacer sus necesidades. La demanda es la cantidad de agua potable necesaria para la población.

Actualmente la comunidad cuenta con un sistema de agua potable que distribuye el líquido a las familias de tres comunidades lo cual no es suficiente y se ven en la necesidad de construir una nueva Fuente.



Fuente: Elaboración propia

La gráfica anterior indica que en el 2020 posteriormente construida la distribución complete será necesario abastecer 1.65 l/s y para el final del period de diseño con una población de 1712 habitantes será necesario abastecer con 2.97 l/s cantidad que el pozo puede suministrar sin ningún problema.

6.3.1. Demanda actual

Paso Ancho cuenta con una población actual estimada de 948 habitantes repartidos en 158 viviendas, las cuales son consideradas población objetivo para el proyecto.

Según información proporcionada por la municipalidad de Salamá, la oferta actual de aguas es de 150 L/hab/día.

La demanda actual de agua residual a tratar se calcula de la siguiente manera:

$$Q_m = \frac{\text{Población} \times \text{dotación}}{86,400 \text{ seg/día}} = \frac{948 \text{ hab} \times 150 \text{ L/hab/día}}{86,400 \text{ seg/día}} = 1.65 \text{ l/s}$$

El caudal medio a tratar sería de 1.65 litros / segundo.

6.3.3. Demanda futura

La demanda futura está determinada por el cálculo de la población objetivo al final del período de diseño y la dotación que se estimará darle.

$$Pf = Po(1 + r)^n$$

Pf = Población futura

Po = Población inicial

r = % de tasa de crecimiento

n = periodo de crecimiento

$$Pf = 948(1 + 3.00\%)^{20} = Pf = 1712 \text{ habitantes}$$

Con la población futura se calcula el caudal medio al final del periodo de diseño:

$$Q_m = \frac{\text{Población} \times \text{dotación}}{86,400 \text{ seg/día}} = \frac{1716 \text{ hab} \times 165 \text{ L/hab/día}}{86,400 \text{ seg/día}} = 2.97 \text{ l/s}$$

El caudal medio a tratar al final del periodo de diseño será de 2.97 litros/segundo.

2.4. Análisis de la oferta

2.4.1. Análisis histórico de la oferta

Anteriormente no se ha contado con un sistema de agua potable estable, que pueda abastecer a toda una población, algunos habitantes han llegado tener acceso a algún pozo artesanal o red de tubería de algún poblado cercano.

2.4.2. Análisis actual de la oferta

Si bien se cuenta con un servicio de agua mediante pozos artesanales u otras fuentes poco higiénicas o inestables en cuanto a caudal, ayudan a suministrar a una pequeña parte de toda la población que necesita constantemente del líquido vital. La aldea necesita de un servicio de agua potable de calidad, y una manera económica de poder abastecer a todos los habitantes es con la construcción de un pozo mecánico, el cual podrá proporcionar constantemente una cantidad de agua considerable, extraída del manto freático, la cual ya ha sido potabilizada por las capas de suelo.

Las fuentes actuales de agua potable no son lo suficientemente grandes como para abastecer a todas las personas que habitan Paso Ancho.

2.4.3. Análisis futuro de la oferta

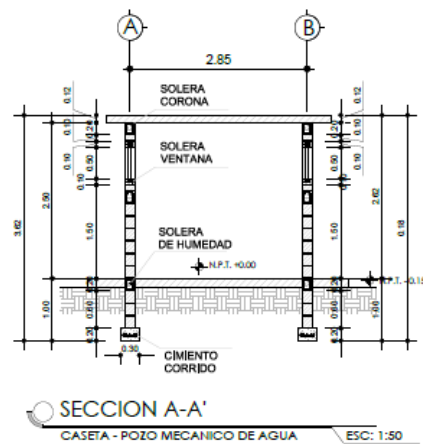
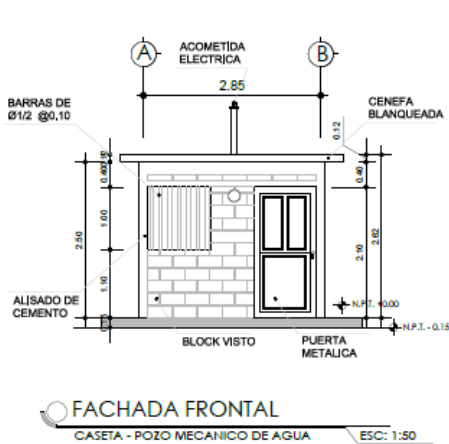
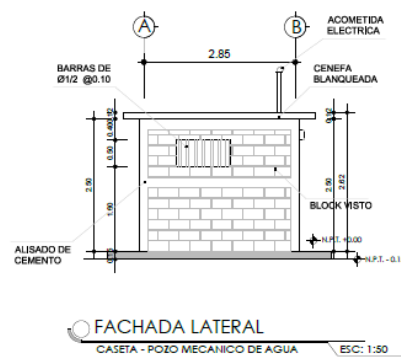
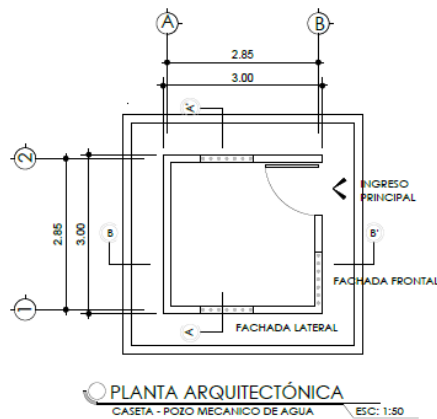
A futuro en la situación con proyecto se podrá brindar una mejor calidad de vida a la población de Paso Ancho, debido a que contarán con el vital líquido para utilizar en sus actividades cotidianas y de desarrollo, pues podrán disponer de una correcta

higiene y salud y también mejoría en aspectos agrícolas o de temas de ganadería, los cuales son fuente de la economía dentro de la aldea.

Según se establece podrá controlarse la oferta del pozo en función de la demanda pues la variante será la cantidad de horas de funcionamiento que tendrá la bomba. Esta deberá de ir en aumento según el crecimiento poblacional.

Con el proyecto en marcha se espera poder cubrir la necesidad de los interesados y poder potenciar aún más el involucramiento de los mismos, haciendo que el proyecto sea completamente factible y funcional para mejorar el desarrollo del municipio en general.

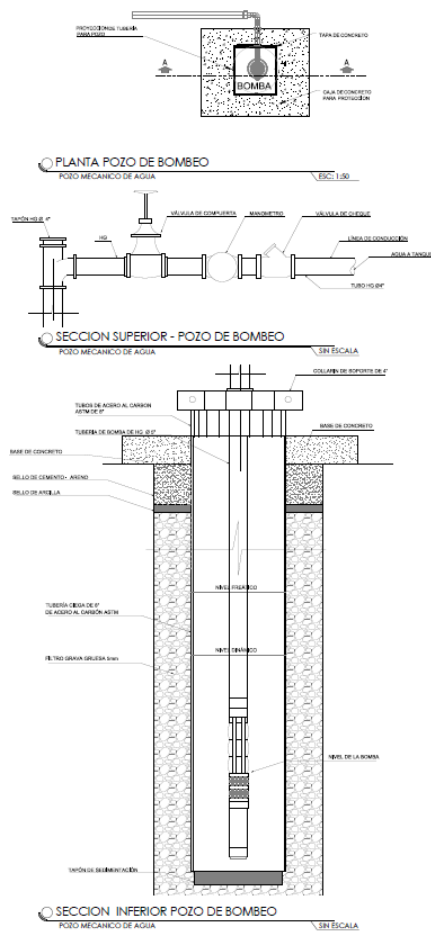
A continuación, se presenta una planta del proyecto donde puede observarse los detalles y requerimientos del mismo para su funcionamiento



Esquema de caseta de resguardo de equipo de bombeo



Esquema de perfil de caseta de bombeo hacia futuro tanque de distribución



Esquema de la bomba y sus partes para un correcto funcionamiento

El proyecto contará con una caseta de control, en la cual se inspeccionará el trabajo del pozo mecánico y que todas las instalaciones hidráulicas o de energía funcionen correctamente para abastecer a la población de la aldea. Al igual que el equipamiento para que pueda funcionar adecuadamente

2.4.4. Ubicación de la oferta

El proyecto se ubicará en la aldea Las Paso Ancho, dentro del municipio de Salamá, Baja Verapaz

2.4.4.1. LATITUD: 15; 8; 40.16

2.4.4.2. LONGITUD: -90; 20; 37.60

2.4.4.3. ALTITUD: 1115 m.s.n.m.

2.5. Análisis de la oferta – demanda

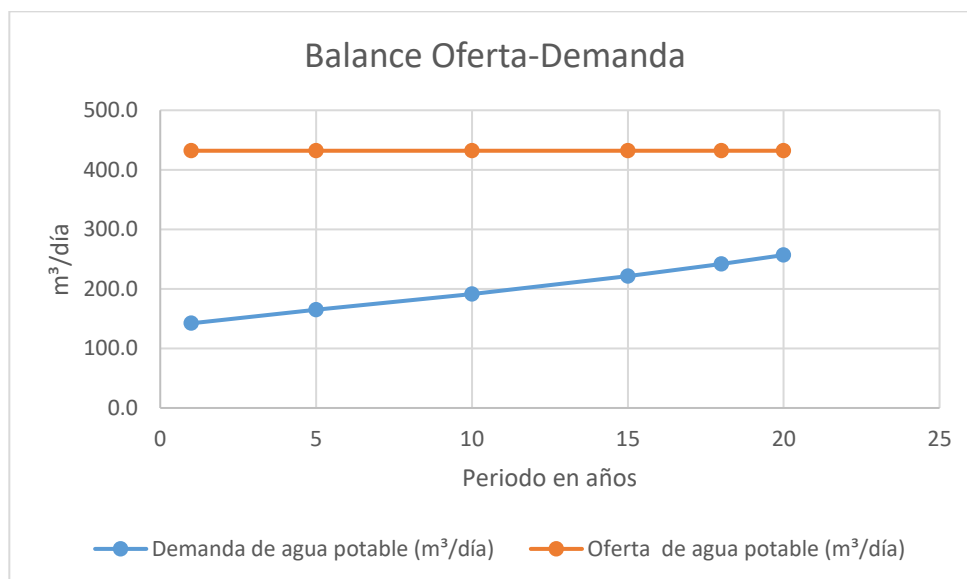
Se presenta el cuadro entre la oferta y la demanda del proyecto Construcción Pozo(s) mecánica de agua y equipamiento, aldea Paso Ancho, Salamá Baja Verapaz, para la población objetivo durante el período de diseño de operación. La oferta es la infraestructura que se podrá a disposición de los pobladores para atender a las necesidades derivadas al uso del sistema.

Balance oferta demanda

Año	Poblacion Total	Demanda de agua potable (m ³ /día)	Oferta de agua potable (m ³ /día)	Caudal medio (L/s)	Caudal máximo hora (L/s) 3.2
1	948	142.2	432	1.65	5.27
5	1099	164.8	432	1.91	6.11
10	1274	191.1	432	2.21	7.08
15	1477	221.5	432	2.56	8.21
18	1614	242.1	432	2.80	8.97
20	1712	256.8	432	2.97	9.51

Fuente: Elaboración propia

Gráfico Balance oferta – demanda



Fuente. Elaboración propia

La interpretación del cuadro y gráfico de balance oferta demanda generado va en relación al crecimiento poblacional, el crecimiento de la demanda durante 20 años es el siguiente: El primer año se estima que la comunidad va a demandar un caudal total de 142.2 metros cúbicos al día y al final del periodo de se estima que se demande un máximo de 256.8 metros cúbicos al día, por tal motivo el pozo ofrece cumplir con la demanda proyectada.

2.6. Costos, precios o tarifas

Después de definir el monto mensual a pagar por cada usuario, en los costos de operación y mantenimiento, se integra la tarifa por usuario.

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1. Costo de operación | Q 4,000.00 |
| 2. Costo de Mantenimiento | Q 840.00 |
| Total | Q 4,840.00 |

El costo total por cubrir asciende a la cantidad de Q4,840.00 por mes, por lo que la tarifa básica calculada por la cantidad de conexiones asciende a Q30.00 por conexión.

2.7. Insumos y materias primas

El insumo del proyecto en su mayoría sería: cemento, arena, piedrín, varillas de refuerzo, block, tubería, ventanería y puertas, sistemas y cableado eléctrico e hidráulico, entre otros.

Se planea a futuro poder contar con espacios que estén equipados con tecnología de punta para brindar mejores servicios.

3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1. Localización

3.1.1. Macro Localización

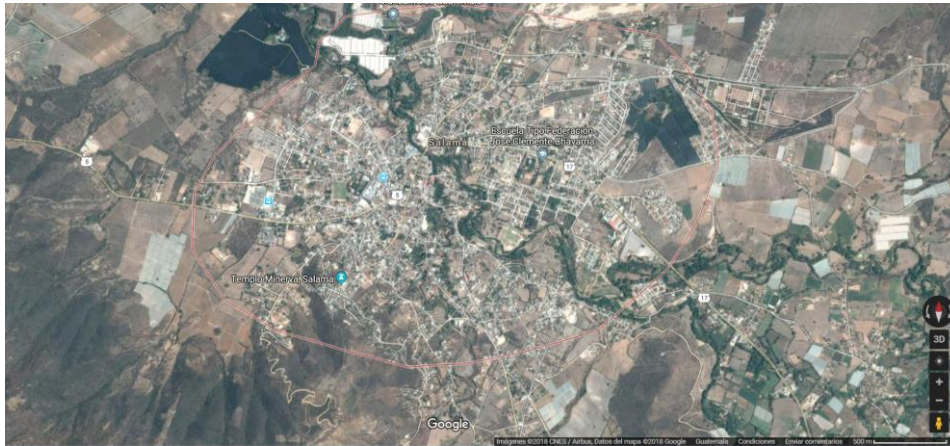
El municipio de Salamá está en el departamento de Baja Verapaz y está prácticamente rodeado por municipios de dicho departamento, excepto al sur, donde limita con Chuarrancho, municipio del departamento de Guatemala:

Norte y noreste: Purulhá, municipio del departamento de Baja Verapaz

Sur: Chuarrancho, municipio del departamento de Guatemala

Este: San Jerónimo, municipio del departamento de Baja Verapaz

Oeste: San Miguel Chicaj



Ubicación del municipio

Fuente: Google maps

3.1.2. *Micro Localización*

El proyecto se ubicará en la aldea Las Paso Ancho, dentro del municipio de Salamá, Baja Verapaz



Ubicación del proyecto dentro del municipio

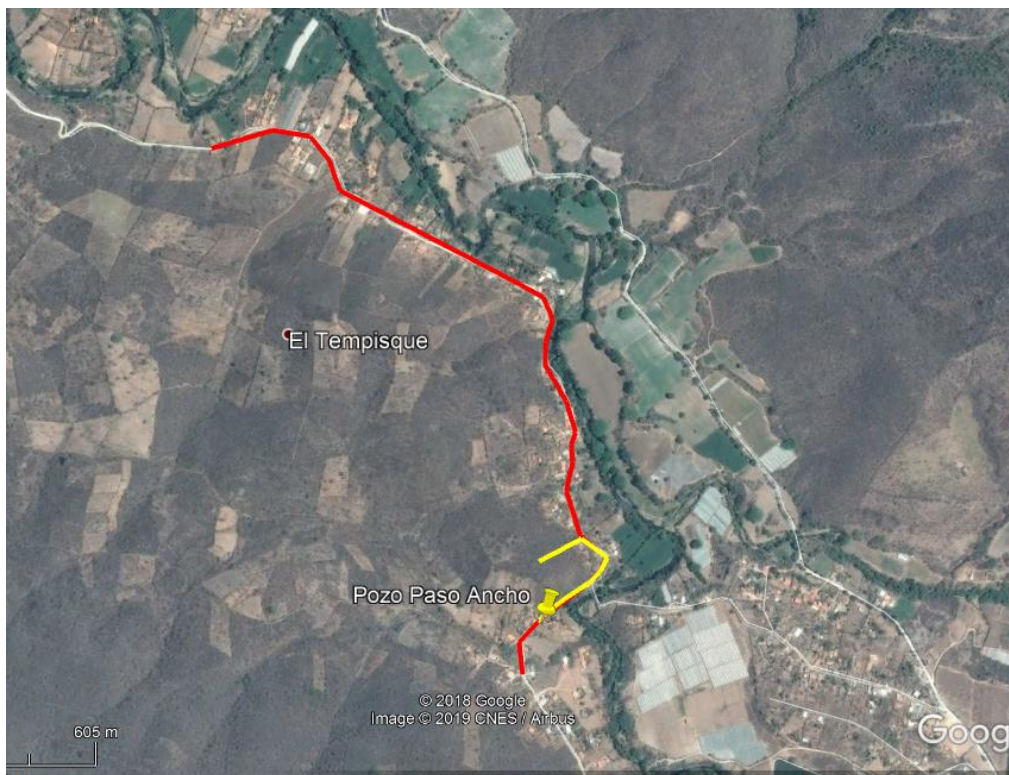
Fuente: Google maps

3.2. *Tamaño de proyecto*

El proyecto se planea de un área de 18.00m² metros cuadrados la cual sería de la estructura de la caseta y el pozo mecánico con profundidad de 600 pies:

- En cuanto a la capacidad se estima que podrían atenderse a 286 viviendas en el año 2,040 que significan alrededor de 1712 personas
- El período de diseño de 20 años
- La población involucrada actual: más de 948 habitantes
- El mercado de enfoque es la población que necesita abastecerse del líquido vital para sus necesidades físicas y laborales
- La tecnología a utilizar sería la más actualizada para instalaciones eléctricas e hidráulicas
- El financiamiento sería por parte de la municipalidad y el consejo de desarrollo departamental
- Con una profundidad de pozo de 600 pies
- La generación eléctrica será por medio de un generador diesel capaz de levantar el caudal necesario para el abastecimiento.

Esquema de segunda etapa del proyecto



En amarillo tubería de impulsión

En rojo, línea de distribución domiciliar 2.00 km aproximados

Fuente Google Earth

3.3. Tecnología del proyecto

Según el historial de sistemas de agua potable, no se ha utilizado algún tipo de tecnología para poder llegar a abastecer a todos los habitantes de la aldea, ya que no se han implementado sistemas de captación de agua para luego llegar a distribuirla entre los pobladores. Para dicho proyecto, se utilizará tecnología de punta en todo el sistema hidráulica y de energía eléctrica, los cuales incluyen iluminación de la caseta, bomba eléctrica para la extracción de agua subterránea, tuberías de distribución y captación, entre otros.

3.4. Ingeniería del proyecto

3.4.1. Diseños

El diseño del proyecto se ha realizado en base a los términos de referencia para el análisis y cálculo, se ha tomado de referencia las normas AGIES, ACI y COGUANOR.

3.4.2. Topografía

El levantamiento topográfico se realizó únicamente para delimitar el terreno donde se ubicará el pozo y determinar la diferencia de altura entre la ubicación del tanque a construir en la siguiente fase y la construcción del pozo, para realizar todos los cálculos hidráulicos.

3.4.3. Tasa de crecimiento y método de proyección adoptado

$$POBLACIÓN FINAL = POBLACIÓN ACTUAL * \left(1 + \frac{TASA DE CRECIMIENTO}{100}\right)^{AÑOS}$$

$$POBLACIÓN FINAL = 948 * \left(1 + \frac{3.00}{100}\right)^{20}$$

$$POBLACIÓN FINAL = 1712$$

Entonces la demanda futura sería:

$$DEMANDA FUTURA = 1,716 \text{ HABITANTES} * \frac{150 \frac{\text{LITROS}}{\text{HAB}}}{\text{DÍA}} = 2.97 \text{ litros/segundo}$$

El caudal estimado anteriormente procede a redondearse a un caudal medio diario de 5 lts/día para el desarrollo de actividades cotidianas como: limpieza física, lavado de ropa, procesamiento de alimentos y actividades varias dentro de su vida diaria.

3.4.4. Bases y criterios de diseño

Cálculos y diseño basados en INFOM

3.5. Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento serían las siguientes:

APORTE ACDD	Q 1,140,000.00
APORTE MUNICIPAL	Q 48,000.00
APORTE COMUNITARIO	<u>Q 12,000.00</u>
COSTO TOTAL	Q 1,200,000.00

3.6. Descripción de operación y mantenimiento (vida útil)

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La entidad a cargo en forma directa de las acciones de operación y mantenimiento del proyecto, según lo establece el código municipal será la municipalidad de Salamá, para lo cual se tiene programada la **CONSTRUCCIÓN POZO (S) MECÁNICO DE AGUA Y EQUIPAMIENTO, ALDEA PASO ANCHO, SALAMA, BAJA VERAPAZ** que funcione en beneficio de la población la cual necesitará periódicamente de mantenimiento y conservación para prolongar o cumplir con la vida útil del proyecto.

El consejo comunitario organizará a los habitantes de la aldea para el desarrollo de faenas periódicas para poder así de igual forma aportar en el mantenimiento y operación del proyecto con mano de obra no calificada.

Se elaboró el manual de operación y mantenimiento del proyecto CONSTRUCCIÓN POZO (S) MECÁNICO DE AGUA Y EQUIPAMIENTO, ALDEA PASO ANCHO, SALAMA, BAJA VERAPAZ. Acorde al proyecto diseñado y que permita un funcionamiento permanente para que la operación se logre al 100% de su eficiencia.

Los costos de mantenimiento y operación anual están estimados de acuerdo con los siguientes cuadros:

COSTOS DE OPERACIONES					
No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Operador de pozo mecánico	unidad	1	Q 2,500.00	Q 2,500.00
2	Energización de pozo	unidad	1	Q 1,500.00	Q 1,500.00
				Gasto mensual	Q 4,000.00

COSTOS DE MANTENIMIENTO					
No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL

1	Limpieza de pozo (anual por lo que se devide el costo en 12 meses)	1	unidad	Q 180.00	Q 180.00
2	Limpieza de bomba de agua (anual por lo que se divide en 12 meses)	1	unidad	Q 210.00	Q 210.00
3	Mantenimiento de bomba de diesel	1	unidad	Q 100.00	Q 100.00
4	Artículos de limpieza general	1	unidad	Q 50.00	Q 50.00
5	Repuestos (empaques, lubricantes, cables)	1	unidad	Q 300.00	Q 300.00
				Gasto mensual	Q 840.00

Depreciación

La inversión se efectuará para la ejecución del proyecto no contempla la adquisición de activos que pudieran depreciarse en un lapso de tiempo. El cargo de depreciación sólo tendría sentido en un proyecto de alcance social, si se pretendiera formar un fondo de reposición de los activos que sirvieran en el mismo.

En todo caso el ejecutor privado del mismo aplicará la depreciación a los activos que adquiera para realizar su trabajo, con el objeto de reducir sus propios costos fiscales lo que no tendrá una incidencia en el costo del proyecto.

4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

ADMINISTRACIÓN

La administración del proyecto estará a cargo de la aldea de la aldea Paso Ancho, municipio de Salamá, Baja Verapaz.

4.1. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Por ser un proyecto de beneficio social, los aspectos organizativos y de administración vinculan directamente la aldea Paso Ancho, quienes deberán velar por la adecuada ejecución de la obra, así como post mantenimiento, con la finalidad de alcanzar el mayor tiempo de vida útil de la misma.

Involucra también a cada una de las personas relacionadas directamente con la construcción del proyecto.

4.2. PRECIO O TARIFA

Los costos de operación y mantenimiento ascienden a la cantidad de Q4840.00 mensuales y la población inicial a beneficiar es de 158 servicios por lo que la tarifa recomendada al inicio del proyecto sería de Q30.00 por servicio instalado.

5. EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

En la ejecución del proyecto, según Resolución ambiental emitida por el ministerio de ambiente y recursos naturales, este provocará cambios en el paisaje, así como contaminación por los residuos de construcción. El proyecto contempla en lo que respecta a los residuos de construcción medidas que consiste en el tratamiento y manejo de los mismos.

6. ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

El análisis de riesgo hecho para la ejecución del proyecto, según la boleta AGRIP, identifica los siguientes riesgos, como los eventos más comunes sucedidos en el área:

- Terremoto
- Sismo
- Derrumbes
- Sequías
- Lluvias torrenciales

Se asume por parte de la Dirección Municipal de Planificación, la supervisión y fiscalización en la construcción; que se usen los materiales y procedimientos de construcción; que se usen los materiales y procedimientos de construcción tal y como se indica en planos del proyecto.

7. ASPECTOS LEGALES

La ejecución de un proyecto como el que se plantea trae como beneficio principal, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la aldea, pues se tiene acceso a la educación y a mejores servicios para la población. Por ser una obra pública no se tiene ningún problema legal en cuanto a la situación de la tenencia del terreno:

- Acta de aprobación del proyecto por el concejo municipal
- Acta del concejo municipal de aprobación del cofinanciamiento de la obra
- Acta del concejo municipal de aprobación de la anuencia para la ejecución de la obra
- Dictamen favorable del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
- Aval de Ente rector sectorial

- Documento de derecho de propiedad Municipal o Comunitaria, del terreno donde se construirá la obra, si fuese necesario

8. ASPECTOS PRESUPUESTARIOS Y FINANCIEROS

8.1.COSTO DEL PROYECTO

Con base en los diseños, cálculos y planos se elaboró el presupuesto general del proyecto integrado de la siguiente manera:

RESUMEN DE RENGLONES DE TRABAJO

CONSTRUCCIÓN POZO (S) MECÁNICO DE AGUA Y EQUIPAMIENTO, ALDEA PASO ANCHO, SALAMA, BAJA VERAPAZ.

No	Descripción del Renglon	Cantida d	Unida d	Costo unitario	Costo Total
1	Perforación del pozo	600	Pies	Q 1,033.71	Q 620,226.00
2	Equipo de bombeo sumergible	1	Unidad	Q 236,526.38	Q 236,526.38
3	Limpieza y desarrollo del pozo	600	Pies	Q 145.08	Q 87,048.00
4	Trabajos preliminares para caseta	18	m ²	Q 557.05	Q 10,026.90
5	Cimiento Corrido para caseta de control	12	ml	Q 902.85	Q 10,834.20
6	Solera Hidrófuga	12	ml	Q 1,901.36	Q 22,816.32
7	Levantado de muro	14	m ²	Q 767.90	Q 11,057.76
8	Solera Intermedia	11	ml	Q 1,391.12	Q 15,302.32
9	Solera de Corona	12	ml	Q 1,284.50	Q 15,414.00
10	Columnas de 0.15x0.15 metros Tipo C1	5	Unidad	Q 1,712.82	Q 8,564.10
11	Columnas de 0.15x0.10 metros Tipo C2	6	Unidad	Q 1,059.88	Q 6,359.28
12	Losa de concreto e= 12 cm	9	m ²	Q 1,924.86	Q 17,323.74

13	Instalación de fuerza e iluminación	1	Unidad	Q 12,756.90	Q 12,756.90
14	Instalación de tubería HG	15	ml	Q 790.83	Q 11,862.45
15	Acabados de caseta (Repello en losa)	9	m ²	Q 840.52	Q 7,564.68
16	Acabados de caseta (Cernido remolineado en columnas y soleras.)	5	m ²	Q 823.16	Q 4,115.80
17	Acabados de caseta (Cernido vertical en muros)	50	m ²	Q 170.40	Q 8,520.00
18	Pintura	50	m ²	Q 161.20	Q 8,060.00
19	Puertas	1	Unidad	Q 2,795.00	Q 2,795.00
20	Ventanas de UPVC + vidrio	3	unidad	Q 1,083.33	Q 3,249.99
21	Cimiento Corrido muro de circulación de terreno	36	ml	Q 302.53	Q 10,891.08
22	Cubierta de malla	24	ml	Q 674.90	Q 16,197.60
23	Equipo de funcionamiento del pozo	1	Unidad	Q 52,487.50	Q 52,487.50
				Costo Total	Q 1,200,000.00

8.2.EVALUACIÓN FINANCIERA

Flujo de fondos

Estos se calcularon para el año inicial de la operación y se proyectan durante el horizonte de diseño del proyecto con un factor de 1.06 anual y se incrementaron en el número de conexiones con un factor de 1.0255 anual.

Tabla de beneficios (ingreso de efectivo) proyectado a 20 años

No .	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
1	Tarifa mensual (Q/mes)	Q 30.00	Q 32.00	Q 34.00	Q 88.00	Q 94.00	Q 100.00	Q 106.00
2	Porcentaje de incremento anual de tarifa	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
3	Numero de conexiones	158	162.00	166.00	236.00	242.00	248.00	254.00
4	Porcentaje de incremento anual de conexiones	1.0255	1.0255	1.0255	1.0255	1.0255	1.0255	1.0255
	Ingreso total por cobro (Q/año)	Q 56,880. 00	Q 62,208. 00	Q 67,728. 00	Q 249,216. 00	Q 272,976. 00	Q 297,600. 00	Q 323,088. 00

Fuente: Elaboración propia

Proyección de los costos.

El flujo de costos de operación y mantenimiento se proyecta con base en una tasa de crecimiento por aumento de costos igual al 1.0255 anual.

Tabla de costos proyectada a 20 años

No.	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
1	Operación	Q 46,591. 20	Q 47,780. 00	Q 48,999. 00	Q 69,718. 00	Q 71,496. 00	Q 73,320. 00	Q 75,190. 00
2	Mantenimiento	Q 9,300.0 0	Q 9,538.0 0	Q 9,782.0 0	Q 13,926. 00	Q 14,282. 00	Q 14,647. 00	Q 15,021. 00
	Costo Total de O&M (Q/año)	Q 55,891. 20	Q 57,318. 00	Q 58,781. 00	Q 83,644. 00	Q 85,778. 00	Q 87,967. 00	Q 90,211. 00

Fuente: Elaboración propia

Flujo de fondos actualizados

La proyección de los costos y beneficios del proyecto durante cada año de vida, es actualizado a una tasa de descuento del 12%, por ser un proyecto de inversión social.

Tabla de costos proyectados a 20 años

No.	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
	Ingresos (Q/año)	Q 56,880 .00	Q 62,208. 00	Q 67,728. 00	Q 249,216. 00	Q 272,976. 00	Q 297,600. 00	Q 323,088. 00
	Costos (Q/año)	Q 55,891 .20	Q 57,318. 00	Q 58,781. 00	Q 83,644.0 0	Q 85,778.0 0	Q 87,967.0 0	Q 90,211.0 0
	Ingresos - Costos	Q 988.80	Q 4,890.0 0	Q 8,947.0 0	Q 165,572. 00	Q 187,198. 00	Q 209,633. 00	Q 232,877. 00

	Factor actualización	Q 1.12	Q 1.24	Q 1.36	Q 3.04	Q 3.16	Q 3.28	Q 3.40
	FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADOS	Q 883.000	Q 3,944.000	Q 6,579.000	Q 54,465.000	Q 59,240.000	Q 63,913.000	Q 68,494.000

Fuente: Elaboración propia

Evaluación financiera

El análisis del cuadro de los flujos de fondos actualizados de proyección de ingresos y costos es posible realizar mediante los indicadores del Valor Actual de Costos (VAC) y el Costo Anual Equivalente (CAE).

Cálculo de indicadores

CALCULO DEL COSTO EFICIENCIA "CE"				
Costo total				
(Cifra en quetzales)				
Año	Incremento /a Anual	Costo de operación y/o funcionamiento	Costo de mantenimiento	Costo Total
0				Q1,200,000.00
1	1.07	Q10,080	Q48,000	Q58,080
2	1.07	Q10,786	Q51,360	Q62,146
3	1.07	Q11,541	Q54,955	Q66,496
4	1.07	Q12,348	Q58,802	Q71,150
5	1.07	Q13,213	Q62,918	Q76,131
6	1.07	Q14,138	Q67,322	Q81,460
7	1.07	Q15,127	Q72,035	Q87,162
8	1.07	Q16,186	Q77,078	Q93,264
9	1.07	Q17,319	Q82,473	Q99,792
10	1.07	Q18,532	Q88,246	Q106,778
11	1.07	Q19,829	Q94,423	Q114,252
12	1.07	Q21,217	Q101,033	Q122,250
13	1.07	Q22,702	Q108,105	Q130,807
14	1.07	Q24,291	Q115,673	Q139,964

15	1.07	Q25,992	Q123,770	Q149,761
16	1.07	Q27,811	Q132,434	Q160,245
17	1.07	Q29,758	Q141,704	Q171,462
18	1.07	Q31,841	Q151,623	Q183,464
19	1.07	Q34,070	Q162,237	Q196,306
20	1.07	Q36,455	Q173,593	Q210,048

a/ La proyección de los costos en la vida útil del proyecto considera una tasa de incremento anual del siete por ciento, en relación a la tasa de inflación.

CALCULO DEL VALOR ACTUAL DE COSTOS (VAC)

CALCULO DEL VALOR ACTUAL DE COSTOS (VAC)				
(Cifra en quetzales)				
Año	Inversión Inicial	Costos Netos	Factor de actualización a/	Costos de operación y mantenimiento Actualizados
0	Q1,200,000.00		12%	Q1,200,000.00
1		Q 58,080.00	0.892857143	Q51,857
2		Q 62,145.60	0.797193878	Q49,542
3		Q 66,495.79	0.711780248	Q47,330
4		Q 71,150.50	0.635518078	Q45,217
5		Q 76,131.03	0.567426856	Q43,199
6		Q 81,460.20	0.506631121	Q41,270
7		Q 87,162.42	0.452349215	Q39,428
8		Q 93,263.79	0.403883228	Q37,668
9		Q 99,792.25	0.360610025	Q35,986

10		Q 106,777.71	0.321973237	Q34,380
11		Q 114,252.15	0.287476104	Q32,845
12		Q 122,249.80	0.256675093	Q31,378
13		Q 130,807.29	0.22917419	Q29,978
14		Q 139,963.80	0.204619813	Q28,639
15		Q 149,761.26	0.182696261	Q27,361
16		Q 160,244.55	0.163121662	Q26,139
17		Q 171,461.67	0.145644341	Q24,972
18		Q 183,463.99	0.13003959	Q23,858
19		Q 196,306.47	0.116106777	Q22,793
20		Q 210,047.92	0.103666765	Q21,775
VALOR ACTUAL DE COSTOS (VAC)				Q1,895,615.25

a/ La tasa de actualización utilizada es del doce por ciento (12%)

COSTO ANUAL EQUIVALENTE

<p>CÁLCULO COSTO-EFICIENCIA</p> <p>Cálculo del Costo Anual Equivalente CAE (Cifras en quetzales)</p>

Año	Población Beneficiada a a/	Tasa de Crecimiento de Población b/	VAC	Factor de valor presente a anualidad	CAE
0	948		Q1,895,615.25	12%	Q335,493.88
1	976	1.0300			
2	1006	1.0300			
3	1036	1.0300			
4	1067	1.0300			
5	1099	1.0300			
6	1132	1.0300			
7	1166	1.0300			
8	1201	1.0300			
9	1237	1.0300			
10	1274	1.0300			
11	1312	1.0300			
12	1352	1.0300			
13	1392	1.0300			
14	1434	1.0300			
15	1477	1.0300			
16	1521	1.0300			
17	1567	1.0300			
18	1614	1.0300			
19	1662	1.0300			
20	1712	1.0300			
PROMEDIO	1312		CAE		Q335,494

a/ La población beneficiada en el año 0 es igual a 948 personas.

b/ Se asume que el crecimiento de la población en la comunidad es de 3.00% anual

Promedio de beneficiarios anuales = $\frac{\text{No. personas / año}}{\text{No de años}}$
--

		$\frac{123 + 127 + 130 + 134 + \dots + 146 + 150 + 154 + 158}{20}$		1312	
		20			
Relacion Costo/eficiencia	CAE	=	335,493.88	=	Q255.74
	Promedio de beneficiarios anuales		1312		