

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD”**

**PROYECTO: CONSTRUCCION BIBLIOTECA ALDEA LAS CUEVAS, SALAMA,  
BAJA VERAPAZ**

**UBICACIÓN: ALDEA LAS CUEVAS, SALAMÁ, BAJA VERAPÁZ.**

Salamá, Baja Verapaz, Guatemala.

Abril de 2019

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. IDENTIFICACIÓN GENERAL .....	5
3. DIAGNÓSTICO .....	6
3.1. ANTECEDENTES.....	6
3.2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	7
3.2.1. Caracterización geográfica. ....	7
3.3. Identificación de la problemática a resolver: .....	8
3.4. Árbol de problemas .....	9
3.5. Árbol de objetivos .....	10
3.6. Análisis de enfoques .....	11
3.7. Identificación de la alternativa y opción seleccionada .....	11
3.8. Matriz del marco lógico .....	12
3.8. Justificación .....	14
4. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	14
4.1. Nombre: .....	14
4.2. Descripción:.....	14
4.3. Objetivos: .....	15
4.4. Fines .....	15
4.5. Resultados.....	15
4.6. Metas .....	16
5. ESTUDIO DE MERCADO .....	16
5.1. Definición del servicio .....	16
5.2. Análisis de beneficiarios .....	16
5.3. Análisis de la demanda.....	17
5.4. Análisis de la oferta .....	18
5.5. Análisis de la oferta - demanda.....	19
5.6. Costos, precios o tarifas .....	20
5.7. Insumos y materias primas .....	20
6. ESTUDIO TÉCNICO .....	20
6.1. Localización.....	20
6.2. Tamaño de proyecto .....	22

6.3.	Tecnología del proyecto .....	22
6.4.	Ingeniería del proyecto .....	23
6.5.	Fuentes de financiamiento .....	27
6.6.	Descripción de operación y mantenimiento (vida útil) .....	27
7.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO .....	28
7.1.	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	28
7.2.	PRECIO O TARIFA .....	28
8.	EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL .....	29
9.	ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS .....	29
10.	ATENCIÓN A PERSONAS CON DISCAPACIDAD .....	29
11.	ASPECTOS LEGALES .....	29
12.	ASPECTOS PRESUPUESTARIOS Y FINANCIEROS .....	30
12.1.	COSTO DEL PROYECTO .....	30
12.2.	DETERMINACIÓN DE LA TARIFA (ESTUDIO TARIFARIO): .....	32
13.3.	Flujo de fondos .....	32
13.9.	Evaluación financiera .....	35
13.10.	Cálculo de indicadores .....	35
	Evaluación financiera .....	35
	Cálculo de indicadores .....	35
12.3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	41

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio desarrolla la propuesta de diseño del proyecto **CONSTRUCCIÓN BIBLIOTECA, en la ALDEA LAS CUEVAS del municipio de salama SALAMÁ departamento de BAJA VERAPAZ**, el cual tendrá un carácter municipal.

Por no estar dentro de un predio de la escuela, el Ministerio de Educacion no avala estas construcciones por lo que la municipalidad será el ente rector quien avala la operación y mantenimiento del servicio que se brindará con la construcción de la infraestructura.

La obra consistirá en la construcción de un edificio estudiantil de 300.00 m<sup>2</sup> de área de construcción, de mampostería reforzada y el cual será de un nivel, contará con lo siguiente; estructura de techo, servicios sanitarios para hombres y mujeres, ventanería, puertas, fosa séptica, pozo de absorción, piso de granito, mobiliario y equipo para el correcto desarrollo de actividades estudiantiles y de investigación como computadoras, libros, mesas de estudio, escritorios y estantería.

Se presentan los diferentes estudios que soportan la construcción del proyecto y los servicios que se brindaran durante la vida útil del proyecto, de igual manera toda la documentación sociolegal que se requiere para la ejecución.

El tamaño del proyecto esta de acuerdo al área de influencia y estudio de mercado realizado durante el presente estudio.

Para la operación y mantenimiento del proyecto se tiene documento de la municipalidad de salama quien será la responsable de que los servicios de la biblioteca sean de calidad durante la vida útil del proyecto.

## 2. IDENTIFICACIÓN GENERAL

2.1. NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN BIBLIOTECA, ALDEA LAS CUEVAS, SALAMA, 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: 10 Educación

2.4.2. Función: 05 Educación no atribuible a ningún nivel escolarizado

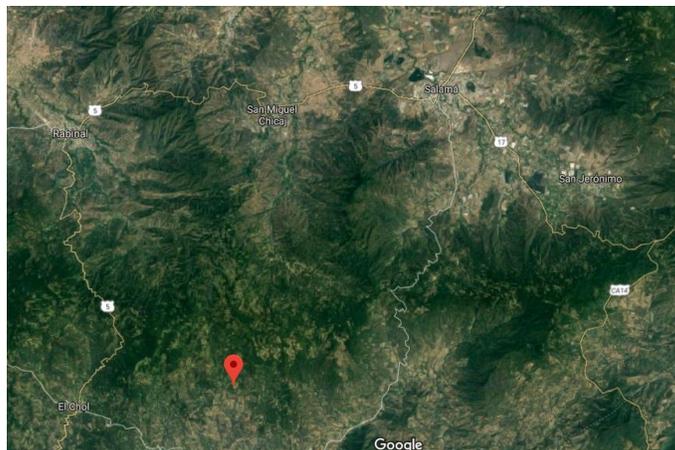
2.4.3. División: 01 Educación no atribuible a ningún nivel escolarizado

2.4.4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA: el proyecto se ubicará a un costado de la cancha de futbol, aldea Las Cuevas, dentro del municipio de Salamá, Baja Verapaz

2.4.4.1. LATITUD: 14; 58; 10.07

2.4.4.2. LONGITUD: -90; 24; 49.19

2.4.4.3. ALTITUD: 1515 m.s.n.m.



## 2.5. ÁREA DE INFLUENCIA:

La aldea Las Cuevas, se ubica dentro del municipio de Salamá. Aproximadamente a una distancia de 42 kilómetros de distancia de la cabecera departamental de Baja Verapaz, cuenta con una población de 875 habitantes con un aproximado de 145 viviendas. El área disponible para el proyecto se encuentra a un costado de la iglesia y el campo de futbol de la comunidad.

## 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](mailto:munisalama@gmail.com)

## 3. DIAGNÓSTICO

### 3.1. ANTECEDENTES

La población de aldea Las Cuevas desde hace varios años ha venido sufriendo de problemas con alta incedencia de deserción escolar, teniendo como causas la falta de infraestructura escolar para el seguimiento de los temas investigativos, áreas adecuadas para la ejecución de tareas y deberes, además de falta de insumos para realizar las investigaciones pertinentes.

En el aspecto de area de la educación formal los estudiantes de la aldea utilizan las instalaciones de la Escuela del lugar la cual no cuenta con los insumos básicos para que los estudiantes se desenvuelvan de mejor manera, de igual forma estas instalaciones están abiertas únicamente en horario escolar y luego se ven forzados a realizar trabajos y tareas investigativas en sus hogares.

Al no contruirse dentro del predio de la escuela el ministerio de Educacion no respaldo este proyecto para su operación y mantenimiento, por lo que atravez de

varias gestiones la municipalidad, propuso realizar el proyecto como Biblioteca Municipal, esto garantizará para que los demandantes tengan el servicio apoyado por la municipalidad.

En función de disponer un area adecuada para los niños, jóvenes y adultos de estudio los representantes de la comuniad a través del COCODE han realizao varias gestiones en diferentes entidades de un proyecto como la construcción de una biblioteca en la comunidad y de esta manera contribuir en disminuir las tasas de deserción escolar y mejorar el rendimiento estudiantil.

### 3.2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

#### 3.2.1. Caracterización geográfica.

Aldea las Cuevas se encuentra a 42 kilometros de la cabecera, Salamá, Baja Verapa



Fuente: Google maps

#### 3.2.1.1. 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%.

**Fuente municipalidad de Salamá**

### 3.3. Identificación de la problemática a resolver:

En aldea Las Anonas se cuenta con 2 servicios para la educación, para la formación de la población con potencial educativo a nivel básica, media, profesional, formación académica y así tener más herramientas para el desenvolvimiento de su vida profesional o laboral, pero si bien se cuentan con los servicios es muy común que un estudiante promedio no cuenta con las herramientas para poder acceder a la información a través de medios escritos, por lo que las investigaciones salen de sus capacidades, esta actividad desarrolla las habilidades mentales, aprendiendo de muchos temas, pero al no contar con ésta se dificulta el aprendizaje y se reduce a lo únicamente aprendido en clases regulares, no se incentiva al estudiante a ser una persona investigativa con deseo de superación pues no cuenta con el acceso a la información y se incrementa la deserción escolar por falta de recursos económicos para poder sufragar gastos que conlleva la investigación y el estudio de las ramas seleccionadas.

### 3.4. Árbol de problemas

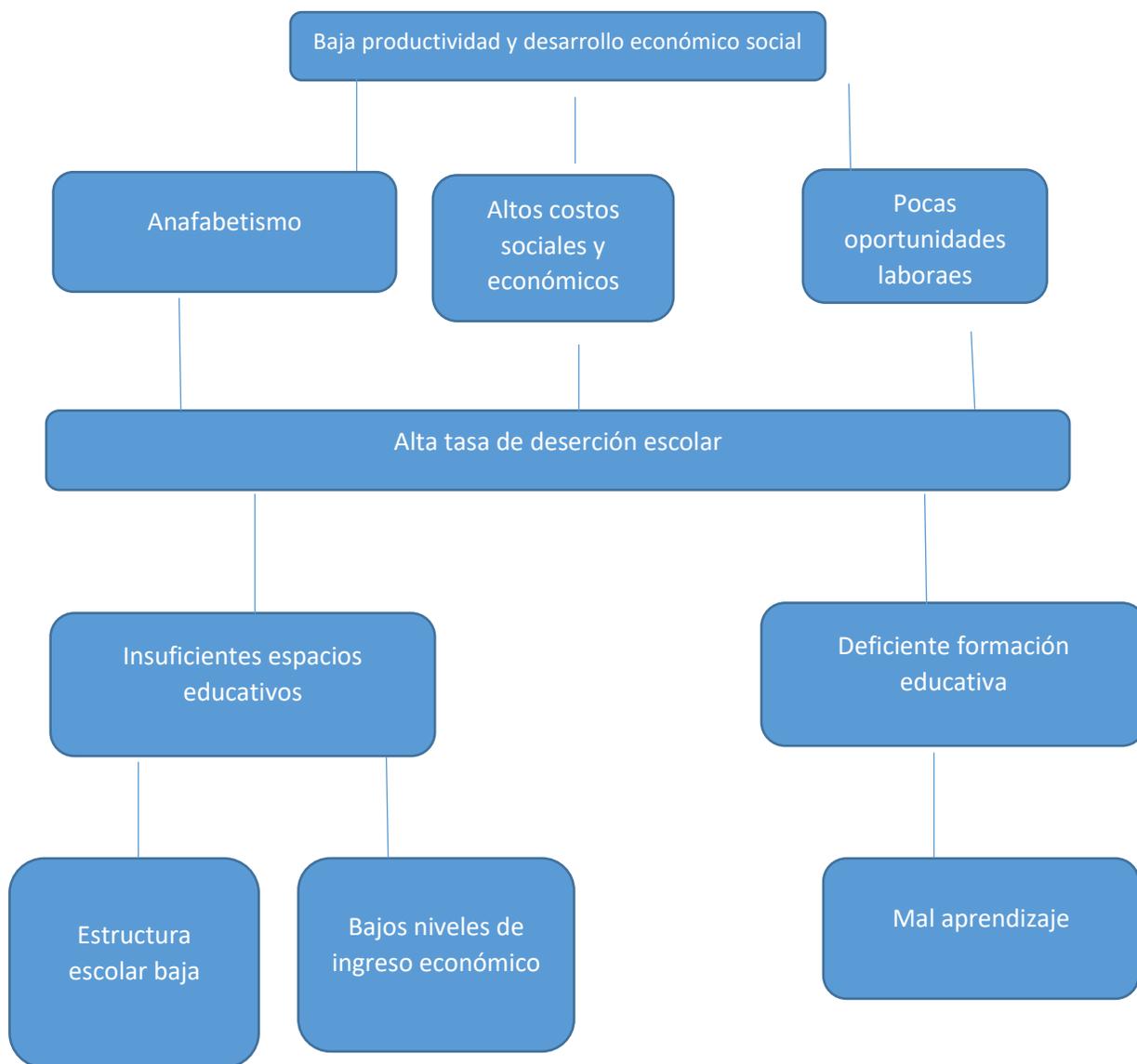


Figura 1. Árbol del problema

Se podrá visualizar las diferentes causas de la deserción escolar que se da en la comunidad en el análisis de causalidad. En la comunidad existen niños, jóvenes con potencial de estudiar y prepararse sanamente con los recursos que se necesitan para una buena cultura de lectura y aprendizaje.

### 3.5. Árbol de objetivos

Se puede visualizar los diferentes medios que se podrían tener para contribuir a la reducción del problema en la comunidad, en esta oportunidad las autoridades municipales han decidido construir una biblioteca para contribuir a esta problemática.

De igual manera se puede ver que el fin primordial, es el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la aldea.

El análisis anterior se orienta en que servirán para darle fin a la problemática encontrada en la comunidad; siendo estas las acciones: Construcción biblioteca en aldea Las Anonas, contemplada con una fuerte educación investigativa para promover el uso más frecuente de lectura.

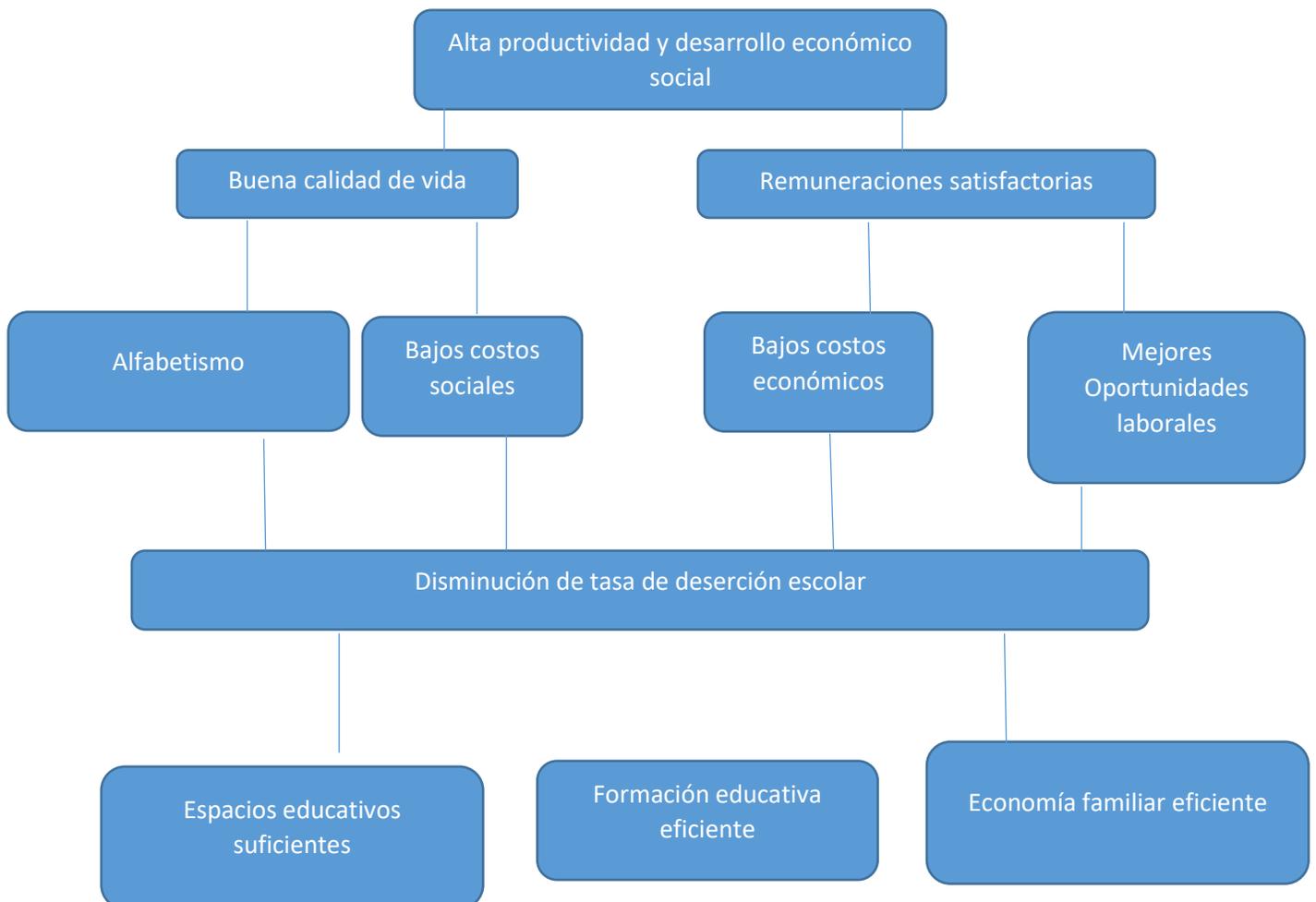


Figura 2. Árbol de objetivos

### 3.6. Análisis de enfoques

Tras analizar la problemática actual, se puede observar que debe buscarse una opción donde pueda reforzarse el nivel de estudio y formación en los habitantes de la aldea Las Cuevas, Salamá, para traer progreso y desarrollo. Para lo cual se plantea:

- Crear un espacio donde pueda accederse a la información de manera eficaz
- Contar con ambientes adecuados para estudio, con escritorios y sillas que cuenten con la ergonomía adecuada, teniendo iluminación correcta y produciendo un ambiente cómodo para los estudiantes o personas con deseo de investigar.

### 3.7. Identificación de la alternativa y opción seleccionada

Según la problemática, se observa que debe de buscarse una opción donde pueda crearse un espacio para el aprendizaje por lo que se plantea lo siguiente:

#### **A. Construcción de biblioteca en aldea Las Anonas, Municipal.**

Consistirá en la construcción de un area que sirva de biblioteca en aldea Las Anonas con el fin de reforzar la ayuda escolar, investigativa y capacidad del estudiante de desenvolverse y así disminuir la alta deserción escolar y mejorar la calidad de vida de los vecinos.

Dicho proyecto tendrá un costo de Q1,350,000.00, según análisis de costo eficiencia para la inversión se tendría Q352.65 por estudiante beneficiado. Esta biblioteca será municipal, la municipalidad es la responsable da la operación y mantenimiento de los servicios que se brindaran.

La operacion y mantenimiento será responsabilidad de la municipalidad de salama.

#### **B. Ampliación de instalaciones educativas de primaria.**

Consistirá en la construcción de áreas de estudio dentro del área donde se encuentra establecida la escuela primaria de la aldea para beneficiar a la misma población educativa del lugar, el ministerio de educación NO podría ser responsable

de la operación y antenimiento situación que no es factible dado a que dicho establecimiento no podrá ser funcional.

### Opción elegida

De acuerdo al análisis de la alternativa se determinó que la **Construcción Biblioteca en la aldea Las Cuevas, de carácter municipal**, podrá ser posible el servicio que se pretende brindar a la población estudiantil de la aldea y adeas circumbecinas. A pesar de que el costo eficiencia es mucho mayor pero que garantizará en una vida útil superior al proyecto y contribuirá a mejorar la calidad de vida de los vecinos del lugar.

#### 3.8. Matriz del marco lógico

	RESUMEN NARRATIVO	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS / RIESGOS
CAUSA / EFECTO	META	Contribuir a reducir los niveles de analfabetismo, mejorar la capacitación y la formación de los habitantes de la aldea Las Cuevas	Aumento de tasa de personas laboralmente activas, índices mejores de conocimientos técnicos para aumentar desarrollo	Registros e información de la aldea Las Cuevas	Mejora de los programas de capacitación

	PROPÓSITO	Crear un espacio donde puedan brindarse capacitaciones de calidad y mejorar el desarrollo local	Disminución de desconocimiento de herramientas tecnológicas y mejora de herramientas técnicas	Registros e información de la municipalidad de Salamá	Brindar herramientas para tener variedad de desenvolvimiento en el ámbito laboral
	PRODUCTOS	Infraestructura de una biblioteca equipada con mobiliario para fomentar el aprendizaje	Construcción de un espacio para brindar capacitaciones, formación técnica	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 600 metros cuadrados para la construcción	Registros e información de la municipalidad de Salamá	Disponibilidad del espacio y del financiamiento para su construcción

			de una biblioteca		
--	--	--	-------------------	--	--

### 3.8. Justificación

#### *3.8.1. Situación sin proyecto*

Sin proyecto los índices de desarrollo en el ámbito académico, laboral y profesional se mantendrían según el comportamiento observado estos años, el cual refleja un parámetro considerablemente bajo, esto tendrá repercusiones en las próximas generaciones y el desarrollo de aldea Las Cuevas en general.

#### *3.8.2. Situación con proyecto*

El proyecto mejorará el desarrollo en el ámbito académico, laboral y profesional, permitiendo que los habitantes se autoformen y aprendan herramientas necesarias para poder enfrentar de mejor manera la formación académica, aprovechar oportunidades y por lo tanto disminuir la tasa de analfabetismo, mejorar la autoformación, el aprendizaje, la investigación y la creación de criterio en los estudiantes para ser más exitosos en el futuro.

## 4. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO

### 4.1. Nombre:

**CONSTRUCCIÓN BIBLIOTECA, ALDEA LAS CUEVAS, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ**

### 4.2. Descripción:

El proyecto consite en la construcción de un area de 600 m<sup>2</sup> que servirá para beneficiar a la población estudiantil de todas las edades de aldea Las Anonas.

El proyecto tendrá un carácter municipal a raíz de que el Ministerio de Educacion no avalò el proyecto por no estar dentro del predio de la infraestructura escolar del ministerio de educación.

La estructura será de mampostería reforzada, techo de estructura metálica con lámina de la mejora calidad, ventanería, puertas, piso de granito, acabados lisos remolineados, servicios sanitarios, fosa séptica, almacenamiento de agua potable, servicios de agua y drenaje y electricidad, 7 mesas de estudio, 42 sillas para mesas, 16 escritorios individuales 4 computadoras de escritorio.

#### 4.3. Objetivos:

##### 4.3.1. *Objetivo General*

Reducir la alta incidencia de deserción escolar en aldea Las Cuevas, Salamá Baja Verapaz. A través de una Biblioteca municipal.

##### 4.3.2. *Objetivos Específico*

- 4.3.2.1. Tener espacios para de estudio con lo cual se impulsará e incentivará a los estudiantes a reforzar en estudios
- 4.3.2.2. Mejorar rendimiento académico
- 4.3.2.3. Incremento investigación, autoformación en los estudiantes
- 4.3.2.4. Conocimiento en áreas de desarrollo y aprendizaje
- 4.3.2.5. Fomentar el desarrollo y aprendizaje

#### 4.4. Fines

Lograr crear un espacio cómodo, agradable, con disposición de espacios y de instrumentación para poder llevar a cabo búsqueda de información, formación y ambientes tranquilos de lectura.

#### 4.5. Resultados

Construcción de biblioteca, con vestíbulos, áreas de lectura, áreas de libros, servicios sanitarios y áreas de biblioteca virtual.

## 4.6. Metas

### 4.6.1. Meta General

Mejorar significativamente la formación técnica y académica de la población, permitiendo así contar con nuevas herramientas para desenvolverse en las actividades cotidianas e impulsar los negocios y más trabajo a manera de disminuir la tasa de desempleos en un 35% y el analfabetismo en un 10%.

### 4.6.2. Metas Específicas

- Contar con un área de lectura
- Construir bibliotecas de estudio
- Brindar áreas de estudio
- Impartir talleres en el lugar

## 5. ESTUDIO DE MERCADO

### 5.1. Definición del servicio

Un espacio del cual se dispondrán: vestíbulo principal, recepción, oficina de administración, área de lectura, área de libros, área de biblioteca virtual, librerías y cafeterías. Con lo que se estaría motivando a brindar capacitaciones a los habitantes de la aldea Las Cuevas para aprender nuevas tecnologías, aprender de informática y computación, aprender oficios para tener variedad en herramientas para desenvolverse en el ámbito laboral y profesional y aprender idiomas. En este espacio dispondrán las universidades y colegios de espacios donde podrán presentar proyectos, estudiar, investigar y los jóvenes impulsar el hábito de ser emprendedores, para mejorar la economía del lugar.

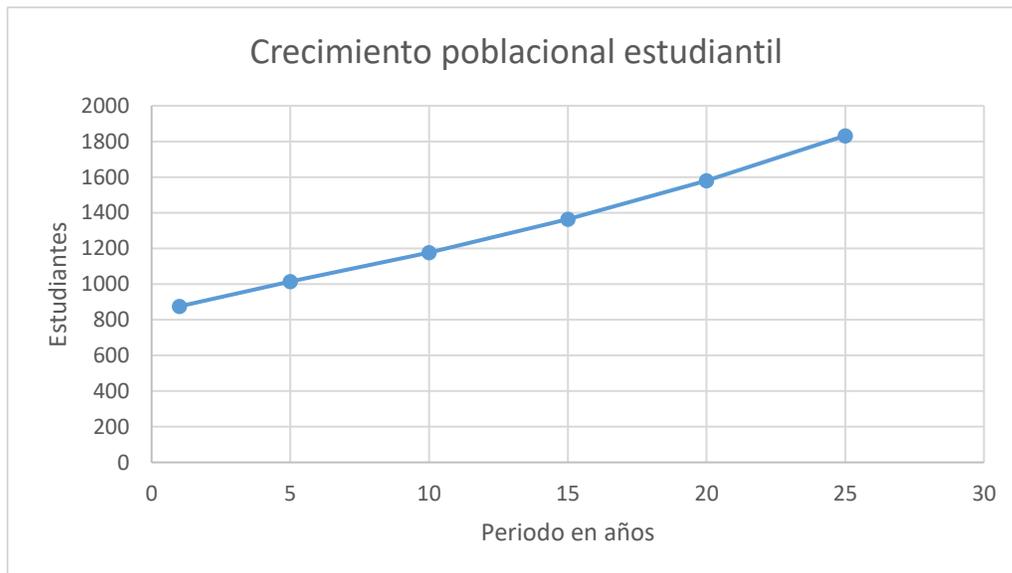
### 5.2. Análisis de beneficiarios

Los beneficiarios directos serán los 875 habitantes de la comunidad los de los cuales 615 están en edad escolar y podrían desarrollar sus aptitudes mediante la investigación y estudio en las instalaciones.

### 5.3. Análisis de la demanda

Las edades para analizar son a partir de los 10 años, pues según lo observado y consultado con los habitantes de la aldea Las Cuevas, son las edades más comprometidas e interesadas con el proyecto. La población de estudio actual se estima en 875 habitantes lo que representa un 69% de la población actual. El porcentaje de interés demostrado por las personas de estudio es de un 70% lo que representa una cantidad de 615 personas interesadas. Directamente el proyecto favorece a toda la población que desee superarse tanto actual como futura, debiendo tomarse en cuenta la cantidad de personas que podrían incluirse según el área a ocupar por el proyecto.

Entonces el promedio de beneficiados anualmente sería la población de estudio, la cual se pretende que incremente mediante una tasa del 3.00%, siendo ese el dato promedio para la población de la aldea Las Cuevas.



Fuente: Elaboración propia

## 5.4. Análisis de la oferta

### 5.4.1. Análisis histórico de la oferta

Anteriormente en aldea Las Cuevas, no se tiene registro histórico de que haya existido un lugar donde los estudiantes puedan realizar investigaciones o tener información accesible, sin costo que pueda apoyarles en su formación académica, en sus trabajos y tareas.

### 5.4.2. Análisis actual de la oferta

El proyecto pretende crear un espacio donde permita potenciar los ambientes para desarrollo y aprendizaje, para capacitación y formación técnica e integral. Ya que dentro de la aldea hay falta de áreas adecuadas para formación y aprendizaje, un ambiente para que los estudiantes y personas que deseen investigar y estudiar.

En los ambientes de la propuesta actual se puede tener una capacidad simultánea de más de 100 personas, sólo con los ambientes ocupados se puede cubrir a 151 personas, y en los ambientes donde pueden realizar estudios o hacer tareas se van sumando más beneficiarios.

Los ambientes del proyecto albergarían a las siguientes cantidades de personas:

Ambiente	Cantidad de personas
Bibliotecaria	5
Área de Lectura	60
Área de Libros	62
Área biblioteca virtual	24
<b>TOTAL DE PERSONAS</b>	<b>151</b>

### 5.4.3. Análisis futuro de la oferta

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.

Se esperaría cubrir la demanda en el futuro con los servicios que son compromisos de la municipalidad en brindar para la operación del establecimiento.

#### 5.4.4. Ubicación de la oferta

El proyecto se ubicará a un costado de la cancha de futbol, aldea Las Cuevas, dentro del municipio de Salamá, Baja Verapaz

5.4.4.1. LATITUD: 14; 58; 10.07

5.4.4.2. LONGITUD: -90; 24; 49.19

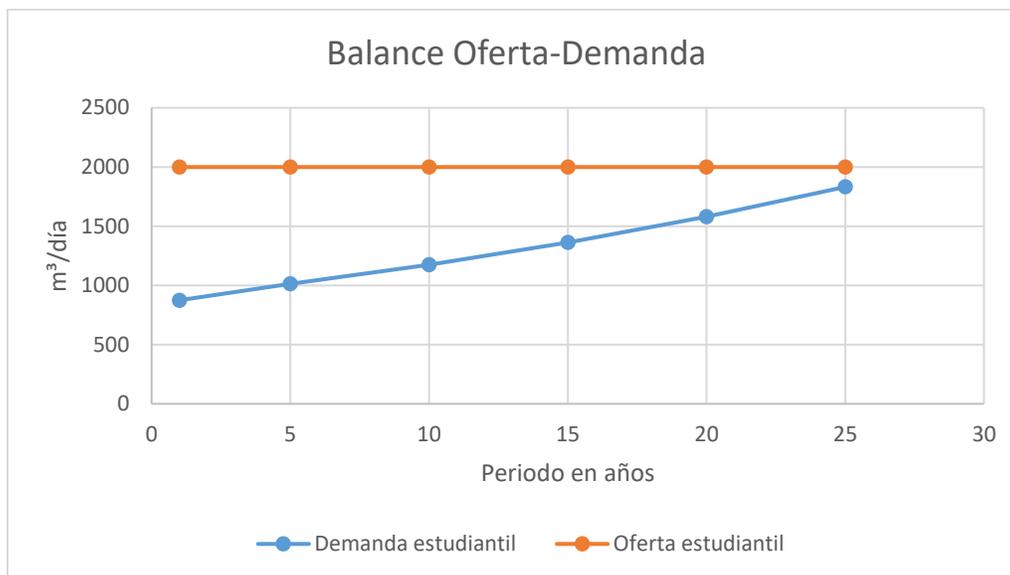
5.4.4.3. ALTITUD: 1515 m.s.n.m.

#### 5.5. Análisis de la oferta - demanda

A continuación, se presenta el cuadro entre la oferta y la demanda del proyecto Construcción Biblioteca aldea Las Cuevas, Salamá Baja Verapaz, para la población objetivo durante el período de diseño de operación. La oferta es la infraestructura que se pondrá a disposición de la población para atender las necesidades derivadas al uso.

<b>Año</b>	<b>Poblacion Total</b>	<b>Demanda estudiantil</b>	<b>Oferta estudiantil</b>
1	875	875	2000
5	1014	1014	2000
10	1176	1176	2000
15	1363	1363	2000
20	1580	1580	2000
25	1832	1832	2000

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

### 5.6. Costos, precios o tarifas

Se espera que en el futuro la municipalidad pueda cubrir todos los costos de operación del servicio a brindar en la biblioteca.

### 5.7. Insumos y materias primas

El insumo del proyecto en su mayoría sería: cemento, arena, pedrín, varillas de refuerzo, block, tubería PVC, ventanería y puertas, sistemas y cableado eléctrico, equipamiento de los ambientes como sillas, mesas, escritorios, entre otros.

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

## 6. ESTUDIO TÉCNICO

### 6.1. Localización

El proyecto será ubicado de forma estratégica en la aldea Las Cuevas, esto debido a que cuenta con accesos amplios y el área disponible permitirá a futuro amplios parqueos y áreas de jardinería y ocio para crear un ambiente agradable.

### 6.1.1. Macro Localización

La aldea Las Cuevas se encuentra a 45 kms de la cabecera municipal específicamente en la micro región sur colindante con el municipio de El Progreso

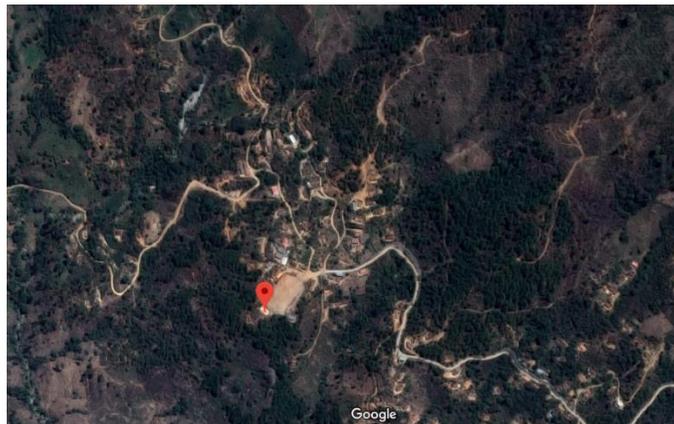


Ubicación del municipio

Fuente: Google maps

### 6.1.2. Micro Localización

El proyecto se ubicará a un costado de la cancha de futbol, aldea Las Cuevas, dentro del municipio de Salamá, Baja Verapaz



Ubicación del proyecto dentro del municipio

Fuente: Google maps

## 6.2. Tamaño de proyecto

El proyecto se planea de un área de 375.00m<sup>2</sup> metros cuadrados la cual sería de la estructura de la biblioteca. Tendría los siguientes aspectos:

- En cuanto a la capacidad se estima que podrían atenderse a 150 personas simultáneamente
- El período de diseño de 25 años
- La población involucrada: más de 600
- Las personas a atender dependerán de la distribución de horarios y organización de la logística, pero podrían llegar a atenderse a más de 175 personas diarias.
- El mercado de enfoque es la población que desea superarse y mejorar su nivel de educación y economía
- La tecnología a utilizar sería la más actualizada para computación
- El financiamiento sería por parte de la municipalidad y el consejo de desarrollo departamental
- Se localiza en aldea Las Cuevas, cerca de la iglesia católica.

## 6.3. Tecnología del proyecto

Los servidores para este apartado serán revisados por un especialista en el tema y se utilizará tecnología que permita una alta eficiencia energética para contribuir a la mitigación del cambio climático, cumpliendo con el decreto número 7-2013 “Ley marco para regular la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero”. Se utilizará tecnología que produzca la menor cantidad de calor siendo provechosa y beneficiando al consumo energético y a evitar el calentamiento global.

## 6.4. Ingeniería del proyecto

### 6.4.1. 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.

El producto del proyecto para satisfacer las necesidades y cubrir los ambientes necesarios es el siguiente:

### 6.4.2. Topografía

El levantamiento topográfico se realizó con una poligonal cerrada, utilizando una estación total.

### 6.4.3. Tasa de crecimiento y método de proyección adoptado

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

$$POBLACIÓN FINAL = 925 * \left( 1 + \frac{3.00}{100} \right)^{20}$$

$$POBLACIÓN FINAL = 1,696$$

#### 6.4.4. Bases y criterios de diseño

## CÓDIGOS DE DISEÑO

Para el diseño estructural se han utilizado los códigos vigentes a la fecha, los cuales son:

1. Cargas, combinaciones, carga sísmica, límites de derivas y deflexiones:
  - a. AGIES NSE 2010.
  - b. ASCE 7-16 Minimum Design Loads And Associated Criteria For Buildings and Other Structures.
  - c. IBC 2012, International Building Code.
  
2. Diseño de elementos de acero estructural:
  - a. AISC 360-16, Specification for Structural Steel Buildings.
  - b. AISC 341-16, Seismic Provisions for Structural Steel Buildings
  - c. AISI 2012. Cold formed design.
  
3. Diseño de elementos de concreto reforzado y mampostería
  - a. ACI 318-14, Building Code and Commentary.
  - b. ACI 530-11, Building Code Requirements for Masonry Structures.
  - c. AGIES NSE 7.4, Mampostería reforzada.

#### 6.4.5. Memoria de cálculo estructural

Se procede a analizar el proyecto ubicado en aldea Las Cuevas, Salamá, Baja Verapaz. Utilizando el cálculo de AGIES (por municipio):

### CÁLCULO DE LA CARGA SÍSMICA.

#### CARGA SÍSMICA

AGIES NSE 2 -10

*Parámetros de aceleración del sitio.*

$S_{cr} =$  1.30  
 $S_{1r} =$  0.50

**Apéndice A: Amenaza sísmica por departamento, NSE 2-10, AGIES, GUATEMALA**

159	Salamá	Baja Verapaz	4	1.30 g	0.50 g
-----	--------	--------------	---	--------	--------

**Clasificación del sitio**  
 Tipo de suelo. E

**Tabla 4-4**  
**Guía para clasificación de sitio**

Clase de Sitio		$V_{ps}$ todo el perfil	$N_p$ todo el perfil	$N_{nc}$ sector no-cohesivo	$S_{uc}$ sector cohesivo
AB	Roca	750 m/s	No aplica	No aplica	No aplica
C	Suelo muy denso o roca suave	750 a 360 m/s	$\geq 30$	$\geq 30$	$> 200$ kPa
D	Suelo firme y rígido	360 a 180 m/s	30 a 5	30 a 5	200 a 50 kPa
E	Suelo suave	$< 180$ m/s	$\leq 5$	$\leq 5$	$< 50$ kPa
		Cualquier perfil de suelo con un estrato de 3.0 m o más con índice de plasticidad $IP > 20$ ; humedad $w \geq 40\%$ y $S_{uc} < 25$ kPa			
F	Suelo con problemas especiales	Véase NSE 2.1 Capítulo 5			

Ajustes por clase de sitio.

$$S_{cs} = S_{cr} * F_a \quad (4-1)$$

$$S_{1s} = S_{1r} * F_v \quad (4-2)$$

$S_{cs} = S_{cr} * F_a$  1.17  
 $F_a =$  0.90  
 $S_{1s} = S_{1r} * F_v$  1.20  
 $F_v =$  2.40

**4.3.3.5 Coeficiente de Sitio  $F_a$**

**Tabla 4-2**

Clase de sitio	Índice de sismicidad				
	2a	2b	3a	3b	4
AB	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0
D	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
E	1.7	1.2	1.0	0.9	0.9
F	se requiere evaluación específica -- ver sección 4.4.1				

**4.3.3.6 Coeficiente de Sitio  $F_v$**

**Tabla 4-3**

Clase de sitio	Índice de sismicidad				
	2a	2b	3a	3b	4
AB	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5
E	3.2	2.8	2.6	2.4	2.4
F	se requiere evaluación específica -- ver sección 4.4.1				

Ajuste por intensidades sísmicas especiales.

$$S_{cs} = S_{cr} * F_a * N_a \quad (4-1a)$$

$$S_{1s} = S_{1r} * F_v * N_v \quad (4-2a)$$

$S_{cs} = S_{cr} * F_a * N_a$		1.17
$N_a =$		1.00
$S_{1s} = S_{1r} * F_v * N_v$		1.20
$N_v =$		1.00

## 6.5. Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento serían las siguientes:

APORTE ACDD	Q 1,282,500.00
APORTE MUNICIPAL	Q 54,000.00
APORTE COMUNITARIO	<u>Q 13,500.00</u>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>Q 1,350,000.00</b>

## 6.6. Descripción de operación y mantenimiento (vida útil)

### **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

La infraestructura tendrá un carácter Municipal, por lo que en forma directa 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 DE BIBLIOTECA, ALDEA LAS LAS CUEVAS, 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 fainas 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 DE BIBLIOTECA, ALDEA LAS CUEVAS, 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 anual están estimados de acuerdo con el siguiente cuadro:

<b>CONSTRUCCIÓN BIBLIOTECA, ALDEA LAS CUEVAS, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ</b>	
Costo de mantenimiento	
Renglón	Costo
Costo de mantenimiento anual (incluye artículos de limpieza, pintura, y remplazo de miembros con tiempo de vida útil como lámparas, entre otros)	Q12,000.00
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>Q12,000.00</b>
<b>CONSTRUCCIÓN BIBLIOTECA, ALDEA LAS CUEVAS, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ</b>	
Costos de operación	
Renglón	Costo
Salario Anual de conserje	Q40,600.00
Salario anual de guardia	Q40,600.00
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>Q81,200.00</b>

## 7. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

### ADMINISTRACIÓN

La administración del proyecto estará a cargo de los habitantes de la aldea Las Cuevas, Salamá, Baja Verapaz, bajo la coordinación y supervisión de un determinado grupo de personas designadas que cumplan a cabalidad con la operación de la biblioteca explicada en el manual de operaciones, para que su funcionamiento sea el adecuado.

#### 7.1. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Por ser un proyecto de beneficio social, los aspectos organizativos y de administración vinculan directamente a los pobladores de la Aldea LasCuevas, Salamá, con la finalidad de alcanzar el mayor tiempo de vida útil de la misma.

Involucra también a los empleados designados, cuya función está ligada al acompañamiento y supervisión de los proyectos

#### 7.2. PRECIO O TARIFA

La municipalidad de salama estará brindando la operación del servicio de bibliotecario, de la persona de mantenimiento por lo que no se contempla una tarifa para el uso de libros de investigación, uso de internet y computadoras.

## 8. EVALUACIÓN, CONSTROL 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 estos.

## 9. 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.

## 10. ATENCIÓN A PERSONAS CON DISCAPACIDAD

El proyecto cumplirá con lo establecido en el decreto 135-96, Ley de atención a las personas con discapacidad teniendo ingresos a la planta de primer nivel estando a nivel de suelo y con puertas lo suficientemente espaciosa como para poder acceder con facilidad.

## 11. 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

## 12. ASPECTOS PRESUPUESTARIOS Y FINANCIEROS

### 12.1. 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 BIBLIOTECA, ALDEA LAS CUEVAS, SALAMÁ BAJA VERAPAZ

No.	Descripción del Renglon	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
1	Preliminares	300.00	m <sup>2</sup>	Q 16.90	Q 5,070.00
2	Trazo y estaqueado	300.00	m <sup>2</sup>	Q 25.54	Q 7,662.00
3	Nivelación y compactación	300.00	m <sup>2</sup>	Q 53.30	Q 15,990.00
4	Zapatas de 0.80x0.80 metros	22.00	Unidad	Q 1,279.20	Q 28,142.400

5	Cimiento Corrido	71.20	ml	Q 885.33	Q 63,035.50
6	Columnas de 0.25x0.25 metros Tipo C1	22.00	Unidad	Q 2,325.70	Q 51,165.400
7	Columnas de 0.15x0.15 metros Tipo C2	3.00	Unidad	Q 4,659.20	Q 13,977.600
8	Columnas de 0.10x0.15 metros Tipo C3	36.00	Unidad	Q 1,347.98	Q 48,527.28
9	Solera Hidrófuga	71.20	ml	Q 688.41	Q 49,014.79
10	Solera Intermedia	71.20	ml	Q 737.80	Q 52,531.36
11	Solera de Corona	71.20	ml	Q 778.36	Q 55,419.23
12	Solera de Mojinete	30.00	ml	Q 676.00	Q 20,280.00
13	Solera de Sillar	26.00	ml	Q 657.95	Q 17,106.70
14	Levantado de muro	275.00	m <sup>2</sup>	Q 367.42	Q 101,039.25
15	Acabados para levantado de muro (Repello + Cernido Base de Cal Prop. 1:1/8:2)	275.00	m <sup>2</sup>	Q 198.12	Q 54,483.00
16	Techo de estructura metálica	328.00	m <sup>2</sup>	Q 958.70	Q 314,453.60
17	Piso de concreto e= 0.07 metros + piso cerámico	263.00	m <sup>2</sup>	Q 380.94	Q 100,187.22
18	Losa de concreto e= 10cm (Módulo de Baños)	27.00	m <sup>2</sup>	Q 1,226.86	Q 33,125.22
19	Piso de concreto e= 0.07 metros + piso cerámico (Módulo de Baños)	25.00	m <sup>2</sup>	Q 430.87	Q 10,771.75
20	Banqueta de concreto e= 0.10 metros	32.00	m <sup>2</sup>	Q 791.38	Q 25,324.16
21	Puertas de metal (Diferentes medidas)	8.00	Unidad	Q 4,103.13	Q 32,825.04
22	Ventanas de metal + vidrio	13.00	unidad	Q 3,435.00	Q 44,655.00
23	Fuerza	48.00	Unidad	Q 875.38	Q 42,018.24
24	Columna para acometida eléctrica	1.00	Unidad	Q 8,153.21	Q 8,153.21



2	Porcentaje de incremento anual de tarifa	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
3	Numero de usuarios	649	666.00	683.00	971.00	996.00	1021.00	1047.00
4	Porcentaje de incremento anual de conexiones	1.0255	1.0255	1.0255	1.0255	1.0255	1.0255	1.0255
	<b>Ingreso total por cobro (Q/año)</b>	<b>Q</b> -						

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

N o.	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
1	Operación	Q 81,200.00	Q 83,271.00	Q 85,395.00	Q 121,496.00	Q 124,595.00	Q 127,773.00	Q 131,032.00

2	Mantenimiento	Q 12,000. 00	Q 12,306. 00	Q 12,620. 00	Q 17,962. 00	Q 18,421. 00	Q 18,891. 00	Q 19,373. 00
	<b>Costo Total de O&amp;M (Q/año)</b>	<b>Q 93,200. 00</b>	<b>Q 95,577. 00</b>	<b>Q 98,015. 00</b>	<b>Q 139,458. .00</b>	<b>Q 143,016. .00</b>	<b>Q 146,664. .00</b>	<b>Q 150,405. .00</b>

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**

2	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
	Ingresos (Q/año)	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
	Costos (Q/año)	Q 93,200. 00	Q 95,577. 00	Q 98,015. 00	Q 139,458. .00	Q 143,016. .00	Q 146,664. .00	Q 150,405. .00
	Ingresos - Costos	-Q 93,200. 00	-Q 95,577. 00	-Q 98,015. 00	-Q 139,458. .00	-Q 143,016. .00	-Q 146,664. .00	-Q 150,405. .00
	Factor actualización	Q 1.12	Q 1.24	Q 1.36	Q 3.04	Q 3.16	Q 3.28	Q 3.40

<b>FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADOS</b>	<b>Q</b>						
	(83,215.0000)	(77,079.0000)	(72,070.0000)	(45,875.0000)	(45,259.0000)	(44,715.0000)	(44,237.0000)

Fuente: Elaboración propia

### 13.9. Evaluación financiera

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

### 13.10. Cálculo de indicadores

#### Evaluación financiera

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

#### Cálculo de indicadores

<b>CALCULO DEL COSTO EFICIENCIA "CE"</b>				
<b>Costo total</b>				
<b>(Cifra en quetzales)</b>				
<b>Año</b>	<b>Incremento Anual</b> <sup>/a</sup>	<b>Costo de operación y/o funcionamiento</b>	<b>Costo de mantenimiento</b>	<b>Costo Total</b>
0				<b>Q1,350,000.00</b>
1	1.07	Q81,200	Q12,000	Q93,200
2	1.07	Q86,884	Q12,840	Q99,724
3	1.07	Q92,966	Q13,739	Q106,705
4	1.07	Q99,473	Q14,701	Q114,174

5	1.07	Q106,437	Q15,730	Q122,166
6	1.07	Q113,887	Q16,831	Q130,718
7	1.07	Q121,859	Q18,009	Q139,868
8	1.07	Q130,389	Q19,269	Q149,659
9	1.07	Q139,517	Q20,618	Q160,135
10	1.07	Q149,283	Q22,062	Q171,344
11	1.07	Q159,733	Q23,606	Q183,339
12	1.07	Q170,914	Q25,258	Q196,172
13	1.07	Q182,878	Q27,026	Q209,904
14	1.07	Q195,679	Q28,918	Q224,598
15	1.07	Q209,377	Q30,942	Q240,319
16	1.07	Q224,033	Q33,108	Q257,142
17	1.07	Q239,716	Q35,426	Q275,142
18	1.07	Q256,496	Q37,906	Q294,402
19	1.07	Q274,451	Q40,559	Q315,010
20	1.07	Q293,662	Q43,398	Q337,060
21	1.07	Q314,218	Q46,436	Q360,655
22	1.07	Q336,214	Q49,687	Q385,900
23	1.07	Q359,749	Q53,165	Q412,913
24	1.07	Q384,931	Q56,886	Q441,817
25	1.07	Q411,876	Q60,868	Q472,745

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)**

(Cifra en quetzales)

<b>Año</b>	<b>Inversión Inicial</b>	<b>Costos Netos</b>	<b>Factor de actualización a/</b>	<b>Costos de operación y mantenimiento Actualizados</b>
0	<b>Q1,350,000.00</b>		1	<b>Q1,350,000.00</b>
1		Q 93,200.00	0.892857143	Q83,214
2		Q 99,724.00	0.797193878	Q79,499
3		Q 106,704.68	0.711780248	Q75,950
4		Q 114,174.01	0.635518078	Q72,560
5		Q 122,166.19	0.567426856	Q69,320
6		Q 130,717.82	0.506631121	Q66,226
7		Q 139,868.07	0.452349215	Q63,269
8		Q 149,658.83	0.403883228	Q60,445
9		Q 160,134.95	0.360610025	Q57,746
10		Q 171,344.40	0.321973237	Q55,168
11		Q 183,338.51	0.287476104	Q52,705
12		Q 196,172.20	0.256675093	Q50,353

13		Q 209,904.26	0.22917419	Q48,105
14		Q 224,597.55	0.204619813	Q45,957
15		Q 240,319.38	0.182696261	Q43,905
16		Q 257,141.74	0.163121662	Q41,945
17		Q 275,141.66	0.145644341	Q40,073
18		Q 294,401.58	0.13003959	Q38,284
19		Q 315,009.69	0.116106777	Q36,575
20		Q 337,060.37	0.103666765	Q34,942
21		Q 360,654.59	0.092559612	Q33,382
22		Q 385,900.41	0.08264251	Q31,892
23		Q 412,913.44	0.073787956	Q30,468
24		Q 441,817.38	0.065882103	Q29,108
25		Q 472,744.60	0.058823307	Q27,808
<b>VALOR ACTUAL DE COSTOS (VAC)</b>				<b>Q2,618,900.23</b>

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

### CÁLCULO COSTO-EFICIENCIA

Cálculo del Costo Anual Equivalente CAE  
(Cifras en quetzales)

Año	Población Beneficiaria a/	Tasa de Crecimiento de Población b/	VAC	Factor de valor presente anualizada	CAE
0	875		<b>Q2,618,900. 23</b>	<b>12%</b>	<b>Q463,503.87</b>
1	901	1.0300			
2	928	1.0300			
3	956	1.0300			
4	985	1.0300			
5	1014	1.0300			
6	1045	1.0300			
7	1076	1.0300			
8	1108	1.0300			
9	1142	1.0300			
10	1176	1.0300			
11	1211	1.0300			
12	1248	1.0300			
13	1285	1.0300			
14	1324	1.0300			
15	1363	1.0300			
16	1404	1.0300			
				<b>0.1770</b>	

17	1446	1.0300			
18	1490	1.0300			
19	1534	1.0300			
20	1580	1.0300			
21	1628	1.0300			
22	1677	1.0300			
23	1727	1.0300			
24	1779	1.0300			
25	1832	1.0300			
<b>PROMEDIO</b>					
<b>O</b>	<b>1314</b>		<b>CAE</b>		<b>Q463,504</b>

a/ La población beneficiada en el año 0 es igual a 232 personas.

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

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

$$\frac{123 + 127 + 130 + 134 + \dots + 146 + 150 + 154 + 158}{20} = 1314$$

**Relacion Costo/eficiencia a CAE = 463,503.87 = Q352.65**

Promedio de beneficiarios anuales	1314		
-----------------------------------	------	--	--

### 12.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto pretende impulsar diferentes áreas de la población en la cual permita a quienes puedan hacer uso de las instalaciones el aprender y mejorar el desarrollo académico y profesional desde diferentes áreas.

- Durante la realización del proyecto el impacto ambiental que se generará será mínimo, ya que en el área donde se realizará no es necesaria la tala de árboles ni uso de sustancias tóxicas que pudiesen afectar el medio ambiente.
- A pesar de no tener un resultado económicamente favorable según el análisis económico/ financiero, es necesario la ejecución del mismo debido a que es un proyecto social que se ejecuta para bien de la población y traerá múltiples beneficios, sin ánimos de lucro para la municipalidad quien siempre vela por el bienestar de su población.

Se recomienda para el proyecto:

- Ejecutar el proyecto, porque demuestra con la información disponible que es de mucho beneficio para los habitantes donde se realizará el proyecto y aldea en general

- La municipalidad que es la unidad ejecutora debe hacer uso de los recursos que le ofrecen las diversas instituciones del estado como consejos de desarrollo, consejos comunitarios, entre otros.
- Utilizar materiales de alta calidad para que las instalaciones del proyecto garanticen su durabilidad y prolongación de la vida útil del proyecto.
- Crear la plaza de encargado de mantenimiento y de seguridad con el fin de mantener y proteger las instalaciones del proyecto
- La municipalidad debe realizar en todo momento supervisión de la ejecución del proyecto para evitar modificaciones innecesarias del diseño original, salvo que a su consideración y correcta justificación procedan.