

**Mejoramiento Camino Rural Caserío El Potrero, San Felipe y El Calvario El Chol,  
Baja Verapaz**

Dirección Municipal de Planificación

Departamento de Baja Verapaz, El Chol

Estudio de Pre-factibilidad

Municipalidad de Santa Cruz El Chol, Baja Verapaz

Marzo de 2020

## Contenido

Diagnóstico.....	5
Antecedentes.....	5
Identificación de la Problemática.....	6
Caracterización del Área de Influencia.....	8
<i>Descripción Geográfica</i> .....	8
Macro-localización.....	9
Micro-Localización.....	9
<i>Caracterización Socioeconómica</i> .....	10
<i>Organizaciones Comunales</i> .....	11
<i>Caracterización Económica</i> .....	11
<i>Servicios existentes</i> .....	12
Justificación del Proyecto.....	13
Situación con Proyecto:.....	13
Situación sin Proyecto.....	13
Análisis de Alternativas.....	15
Identificación de Alternativas.....	15
Alternativa Seleccionada.....	24
Formulación del Proyecto.....	25
Descripción del Proyecto.....	25
Objetivos del Proyecto.....	25
Metas o Resultados.....	25
Estudio de Mercado.....	26
Precio.....	26
Demanda.....	26
Demanda Vehicular:.....	27

Oferta:.....	28
Oferta ante Aforo Vehicular .....	29
Balance Demanda-Oferta .....	30
Balance oferta y demanda ante aforo vehicular.....	30
Ingresos por servicios prestados .....	30
Estudio Técnico .....	31
Localización.....	31
Micro-Localización .....	32
Tamaño .....	32
Ingeniería y Tecnología .....	32
Cronograma de Ejecución Física .....	33
Cronograma de Ejecución Financiera.....	33
Presupuesto.....	34
Financiamiento .....	34
Actividades de cierre de Proyecto .....	34
Estudio Administrativo.....	35
Operación y Mantenimiento .....	35
Pavimentos Rígidos .....	35
Mantenimiento Preventivo .....	36
Mantenimiento Periódico .....	36
Mantenimiento Rutinario.....	36
Mantenimiento Correctivo.....	36
Limpieza de elementos de seguridad vertical existente.....	36
Sellado de juntas, fisuras y grietas de concreto hidráulico.....	37
Administración: .....	39

Mantenimiento y vida útil.....	39
Estudio Legal.....	40
Documentos Socio-legales: .....	40
Documentación Legal durante su ejecución (contratación y ejecución): .....	40
Documentación Legal durante su operación y mantenimiento: .....	40
Estudio Ambiental .....	41
Medidas de Mitigación Ambiental (ejecución) .....	41
Estudio Financiero.....	42
Presupuesto de Ejecución .....	42
Presupuesto de Pre-Inversión .....	42
Presupuesto de Operación y Mantenimiento .....	42
Valor Actual del Costo .....	43
Costo Anual Equivalente .....	44

## **Diagnóstico**

### **Antecedentes**

La periodicidad del mantenimiento vial sucede con poca frecuencia por parte de autoridades gubernamentales, debido a ello las comunidades realizan de forma recurrente trabajos de bacheo sin compactación provocando en época de invierno el deterioro frecuente de la misma.

Dentro del presupuesto municipal en los últimos cinco años se incluyen proyectos de “CONSERVACIÓN DE CARRETERA HACIA LAS COMUNIDADES RURALES Y URBANAS DEL MUNICIPIO”, que permite realizar trabajos en las carreteras; el mantenimiento sucede tres veces al año, dos en época de verano y una en época de invierno.

En la administración municipal 2012-2016 se realizaron trabajos de pavimentación en tramos de la comunidad, con una longitud de 60 metros en el área de influencia identificada.

Las inversiones en infraestructura vial por parte de la Municipalidad se han orientado en los últimos años principalmente al mantenimiento de los caminos, calles y carreteras pero la inversión en mejorar la infraestructura vial ha sido poco o nula en algunos años.

Para mejorar la infraestructura vial en el municipio y considerando la topografía de las carreteras que en su mayoría están en pendientes de 25% a 30% se han realizado cambios en la carpeta de rodadura, utilizando pavimento de concreto para asegurar la vida útil de la carretera por 10 años como mínimo.

Ha existido nula inversión en el mejoramiento de la infraestructura vial en el municipio por parte de dependencias estatales ajenas a la Municipalidad.

Las problemáticas municipales no ahondan en la red vial, debido a que se identifica como causa del bajo poder adquisitivo en el municipio, esto orienta la inversión hacia otros sectores.

El camino que conduce y atraviesa la comunidad es transitado por siete comunidades ubicadas en la parte noroeste que día a día que se conducen hacia el área urbana del municipio, el camino conecta con las principales calles del área urbana.

Han existido varias solicitudes por parte del Consejo Comunitario de Desarrollo, principalmente de forma verbal ante las autoridades municipales, solicitando la motoniveladora para el mantenimiento frecuente de la calle en el centro de la comunidad.

Han existido quejas por parte de los vecinos de la comunidad hacia la municipalidad por el levantamiento de polvo en época de verano que provoca dificultades respiratorias en los habitantes de las viviendas ubicada a orilla de calle.

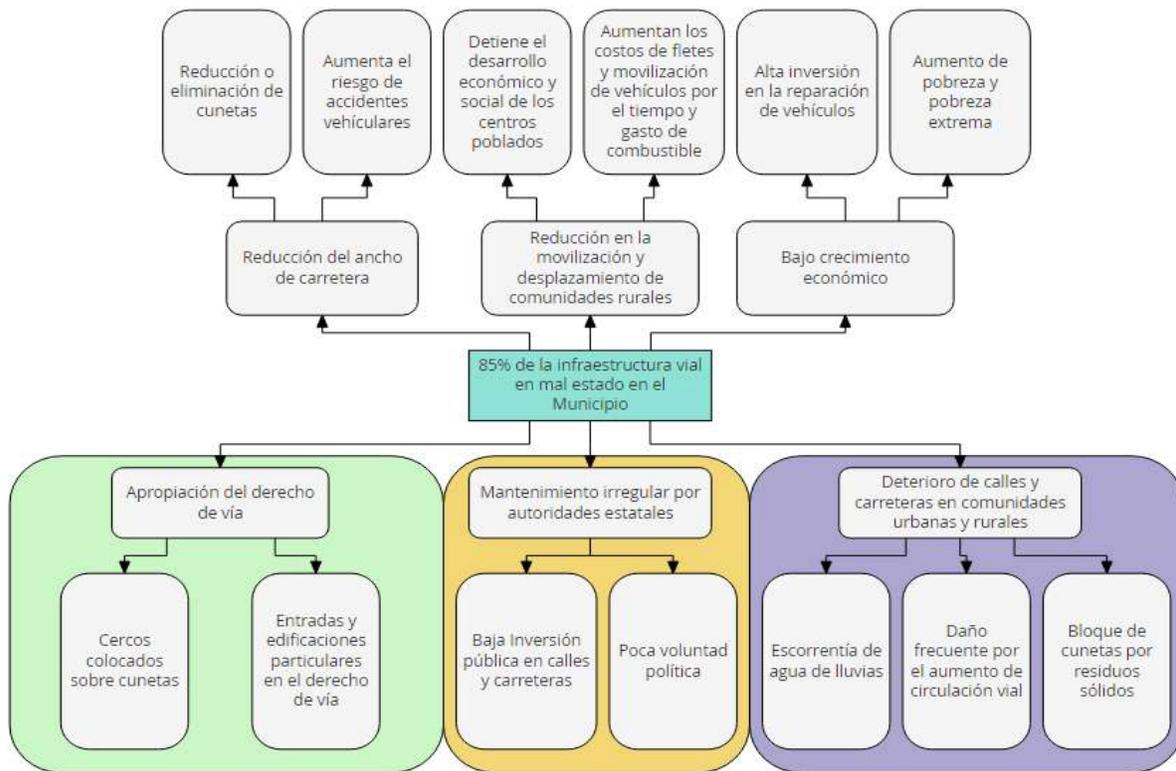
El Consejo de Desarrollo Comunitario COCODE en Asamblea General priorizaron el proyecto mejoramiento de Camino Rural Caserío El Potrero, San Felipe y el Calvario, para ser presentado durante la reprogramación de la propuesta de inversión 2021 por parte del Consejo Municipal de Desarrollo COMUDE.

### **Identificación de la Problemática**

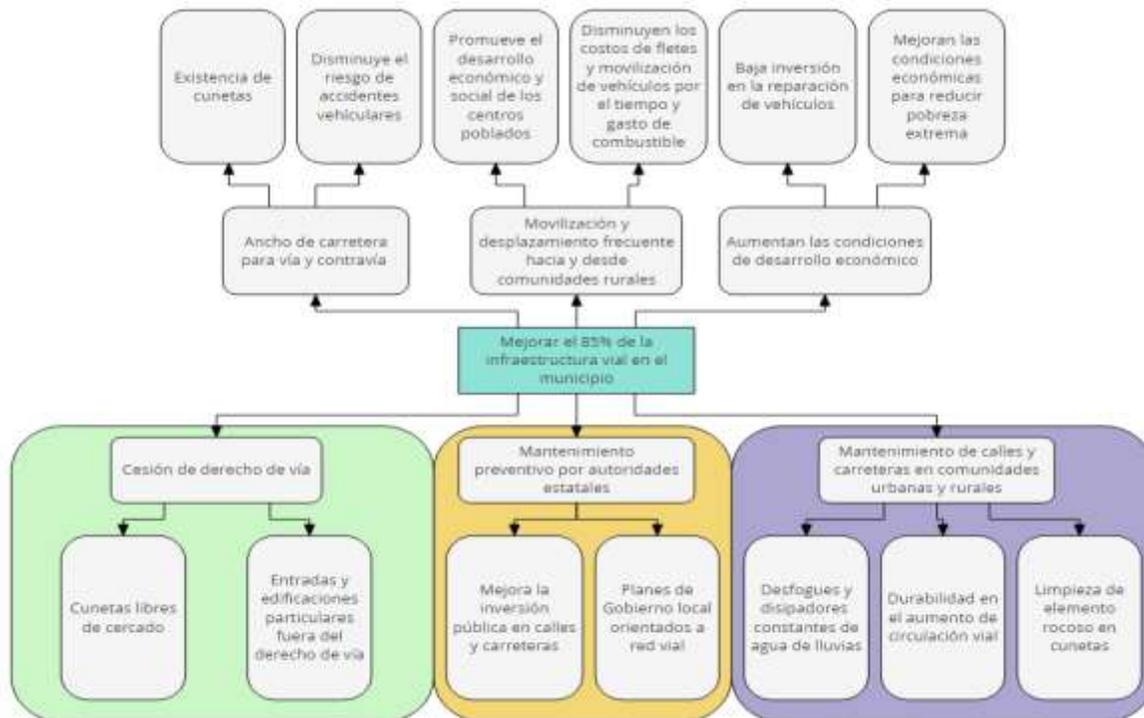
En el municipio de Santa Cruz el Chol el 85% de la infraestructura vial que corresponde a 82.45 kilómetros se encuentra en mal estado, esto causado por el deterioro tanto en calles como en caminos rurales, la escorrentía de lluvia, el alto crecimiento de circulación vial en transporte liviano como en transporte pesado y el bloqueo de cunetas por residuos sólidos contribuyen a que los habitantes de comunidades rurales presenten dificultades en el desplazamiento hacia las centralidades del municipio, los vehículos se deterioran y tengan que ser revisados por servicios correctivos con demasiada frecuencia, esto representa aumento en el gasto tanto para propietarios de vehículos particulares como para vehículos que transportan a terceros, generando un costo en ambos, además los tiempos de movilidad en el desplazamiento por kilómetro resultan ser bastante lentos promediando los 15 kilómetros por hora.

Este retraso en el desplazamiento genera que el desarrollo económico para productores y comercializadores sea bastante lento, disminuyendo con ello la igualdad en el desarrollo socioeconómico de las familias.

## Árbol de Problemas



## Árbol de Objetivos



## **Caracterización del Área de Influencia**

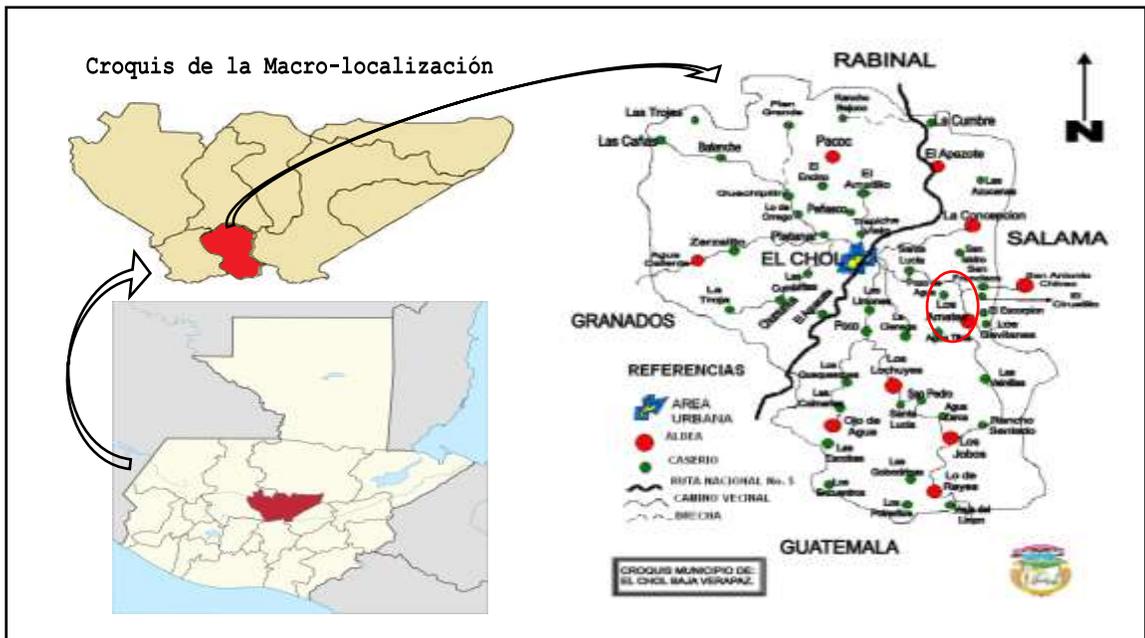
La comunidad de El Potrero, San Felipe y El Calvario se encuentra a 1.5 kilómetros del Casco Urbano del municipio y tiene la categoría de Caserío. El centro se encuentra a 1,050 metros sobre el nivel del mar (según el Instituto Geográfico Nacional).

Según Simmons (1959) los suelos del municipio se clasifican como suelos de la serie Acasaguastlan,(Ac), marajuma, (Mj), Salama (Sl) y Chol (chg), los suelos superficiales son de una textura franco arenoso fina que indica un drenaje interno (filtración del agua o permeabilidad) rápido, un promedio de 10 cm. de profundidad. La profundidad efectiva de los suelos para cultivos es aproximadamente 10 cm y difícilmente supera esta medida, los suelos se encuentran con un alto porcentaje de pedregosidad, tanto superficialmente como en el subsuelo, compuesta por rocas metamórficas (rocas muy duras) y sedimentarias (presencia de cal), las pendientes topográficas en la región son muy pronunciadas entre un 30 a 40% de pendiente. La vocación de estos suelos es forestal de protección, el lugar es propenso a sequillas, dado que se encuentra dentro de la zona conocida como corredor seco, a orillas del río Motagua.

### ***Descripción Geográfica***

La topografía del terreno es quebrada con una inclinación en varios puntos de la comunidad superior a los 35° al igual que todo el municipio. Limita al norte con Caserío El Peñasco y Caserío Trapiche Viejo, al sur con Caserío Casas Viejas y Caserío el Aguacate, al este con Área Urbana y al oeste con Caserío El Amatillo. Las coordenadas son las siguientes: 14°57'35.74" N y 90°29'29.49" O.

## Macro-localización



## Micro-Localización



La topografía en la comunidad se caracteriza por tener un relieve con pendientes muy pronunciadas, La comunidad cuenta con algunos ríos y quebradas que solo cuentan con caudal durante la época húmeda.

### ***Caracterización Socioeconómica***

La población de Caserío El Potrero, San Felipe y El Calvario cuenta en la actualidad con una población de 992 personas (proyección población 2021 DMP), el nivel de escolaridad en los jóvenes de 18 a 25 años corresponde a graduados en el ciclo diversificado, en las carreras de Bachillerato en Ciencias y Letras, Magisterio de Educación Infantil, Perito Contador. Las actividades económicas de los habitantes en la comunidad corresponden a negocios y empleo informal, agricultura y ganadería; en la actualidad 1 de cada 5 familias tiene uno o varios integrantes de la misma viviendo en el extranjero, convirtiéndose el envío de remesas en la principal fuente de ingreso; esta fuente de ingresos permite aumentar el poder adquisitivo de las personas, quienes de forma indirecta promueven el crecimiento económico en la comunidad. Este crecimiento económico se manifiesta en la comunidad a través de la circulación de dinero que se genera en la misma, permitiendo que en la comunidad existe mayor demanda de servicios, mayor circulación vehicular y mayor desplazamiento de personas que en muchos casos se ve mermado por la deficiente calidad de la red vial en la comunidad.

La población que se ve afectada de forma directa corresponde a 992 personas, con una tasa de crecimiento del 0.76%, para el 2041 se espera que sea de 1,154 personas.

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Fuente</b>
Población 2014	940	Centro de Salud
Población 2016	955	Centro de Salud
Tasa de Crecimiento Poblacional	0.76%	Tasa de Crecimiento Poblacional DMP
Población 2021	992	Proyección Población DMP
Población 2040	1,154	Proyección Población DMP

La comunidad converge hacia el área urbana, por ser la centralidad más cercana al caserío, provocando afluencia vehicular en vehículo liviano de forma frecuente.

### ***Organizaciones Comunes***

La organización comunitaria que gestiona ante organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en la comunidad de Caserío el Potrero, San Felipe y El Calvario el Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE), quienes presentan ante la Municipalidad a través del Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE), las prioridades más sentidas de la comunidad, además de ser quienes interactúan con las problemáticas día con día.

Además, según entrevista realizada a la Directora de la Dirección Municipal de La Mujer explica que existe conformación de comité de mujeres, quienes realizan acciones de emprendimiento en huertos familiares; y, participan en comisiones comunitarias de prevención de la violencia y del delito COMUPRE.

### ***Caracterización Económica***

Las dependencias de ingresos de los comunitarios y el ingreso promedio por cada actividad económica se detallan en la siguiente tabla:

<b>Dependencia del Ingreso</b>	<b>Ingreso promedio Mensual</b>
Agricultores	Q. 800.00
Propietarios de negocios informales	Q. 1,000.00
Empleados informales	Q. 1,000.00
Servidores Públicos	Q. 3,000.00
Remesas para gastos familiares	Q. 2,200.00
Remesas para inversión (inmuebles)	Q. 6,250.00

Se destaca el hecho de que algunos pobladores pueden diversificar la dependencia del ingreso, permitiendo aumentar el ingreso promedio por familia. Los datos anteriormente descritos fueron obtenidos por dependencias estatales (MAGA y MSPAS) y entrevistas realizadas a vecinos de la comunidad.

### ***Servicios existentes***

Estos servicios corresponden a las competencias de gobierno para mejorar la calidad de vida de la población, actualmente cuentan con los siguientes servicios: educación preprimaria y educación primaria, el ciclo de nivel medio lo realizan dirigiéndose hacia los establecimientos públicos y privados ubicados en el área urbana del Municipio los cuales cuentan con la infraestructura adecuada para el servicio de educación para los niños y niñas, así como también a los jóvenes y señoritas que estudian el nivel básico. La comunidad cuenta con servicio de agua entubada, la cual abastece la totalidad de familias de la comunidad, el servicio de energía eléctrica cubre la totalidad de las viviendas, cuentan con sistema de drenajes que se conecta a la red de drenajes del área urbana del municipio, realizando la disposición final en la planta de tratamiento, el servicio de salud cuenta con la instalación adecuada para prestar un buen servicio a los pobladores de la comunidad. Otros de los servicios con los que se cuenta en la comunidad que son propiedad de personas individuales se pueden mencionar, librerías, tiendas que abastecen de productos de primera necesidad a la población, motores de nixtamal, caja rural.

## **Justificación de la Solución de la Problemática**

### **Situación sin Proyecto**

Las condiciones de las calles y carreteras del municipio para el traslado de personas, mercaderías y productos hacia centralidades para obtener la prestación de un servicio público como: salud, educación, registro de personas, juzgado de paz, policía nacional civil, asesoría en los ministerios como MIDES, MAGA, y obtención de servicios privados como: espacios comerciales para consumo de alimentos, vestimenta, calzado, aseo personal, artículos de primera necesidad procesados, artículos de educación, materiales de construcción entre otros, no son las adecuadas, existen retrasos y dificultades por la circulación y desplazamiento, limitando y retrasando el desarrollo económico y social del municipio, además los costos en reparación de vehículos aumentan el gasto familiar, los costos de fletes, los costos en pasaje para el transporte de buses y microbuses son elevados. La movilidad y circulación de personas y vehículos se ve reducida, absteniendo el gasto a realizar en comercios locales y particulares y por ende limitando el crecimiento económico que se ve afecto en las condiciones socioeconómicas de las familias.

### **Situación con Proyecto:**

Mejorar la infraestructura vial del municipio de Santa Cruz El Chol, permitirá el rápido desplazamiento de vehículos con mercadería manufacturada, materia prima, fácil acceso a servicios de salud, educación, rápido desplazamiento para emergencias, aumentar la competitividad económica, la reducción en gastos de reparación de vehículos, reducción de gasto en combustible, disminución de gases de dióxido de carbono por vehículo, promover la infraestructura para el desarrollo en comunidades urbanas y rurales e iniciar a crear canales de rápida comercialización y exportación (fuera del municipio) de materias primas, productos terminados y servicios prestados, favoreciendo con ello las oportunidades de crecimiento socioeconómico, la cobertura de servicios de salud, rápida atención ante emergencias, aumentar la circulación económica.

<b>Carreteras en buen estado</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Con Proyecto</b>	<b>Sin Proyecto</b>
Fortalece a la industria nacional en sus procesos de producción, distribución y comercialización, haciéndola más productiva y competitiva.		
Crecimiento y desarrollo de un país		
Acceso rápido a mercados		
Abastecimiento rápido de materias primas y productos terminados		
Competitividad Empresarial y emprendedora		
Distribución de la Riqueza equitativa		
 <b>Aumenta</b>  <b>Se Mantiene</b>  <b>Disminuye</b>		

## Análisis de Alternativas

### Identificación de Alternativas

Se plantean tres alternativas para la solución de la problemática:

#### *1. Inversión en Infraestructura vial duradera por parte de autoridades estatales:*

##### **1.1. Mejoramiento Camino Rural**

Consiste en el mejoramiento de la superficie de rodadura que permita disparar eficientemente las solicitudes del tránsito, bien sea peatonal o vehicular, facilitando la movilidad de personas para la adquisición de servicios y coadyuvando con el desarrollo económico de los pequeños negocios que existen en el lugar.

#### **Factibilidad del Proyecto:**

##### ***Etapas del proyecto:***



***Cálculo de Inversión y (vida útil 20 años)***

<b>Etapas del Proyecto</b>		<b>TOTAL</b>
<b>Pre-Inversión</b>		
	Estudio Técnico	Q35,000.00
	Estudios Ambientales	Q8,500.00
	Estudio Socio-Legal	Q8,000.00
	Estudio de Pre-Factibilidad	Q12,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q63,500.00</b>
<b>Etapa de Ejecución</b>		
	Licitación Pública	Q3,500,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q3,500,000.00</b>
<b>Etapa de Supervisión</b>		
	Mano de Obra Calificada	Q25,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q25,000.00</b>
<b>Etapa de Operación y Mantenimiento</b>		
	Sostenibilidad del Proyecto 20 años	Q6,500.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q6,500.00</b>
<b>Total</b>		<b>Q3,595,000.00</b>

***Términos de Contratación:***

Las entidades estatales para la contratación de servicios, adquisición de bienes y/o cualquier contratación que se necesite por parte de un tercero, estará regulado por la Ley de Compras y Contrataciones del Estado (Decreto 57-92) estableciendo para ello las modalidades de: compra de baja cuantía, compra directa, cotización y licitación pública.

***Viabilidad del Proyecto:***

***Alcance del Proyecto:***

Infraestructura vial en buen estado en el municipio, para facilitar la movilidad de personas en la comunidad propiciando el desarrollo económico de las mismas.

**Factores Externos:**

Incumplimiento de operación y mantenimiento por parte de entidades Estatales.

**Viabilidad Técnica del proyecto**

Contratación de personal técnico para la propuesta de pre-inversión y supervisión de la obra. Contratación de un tercero con las especialidades técnicas constructivas y precalificados otorgada por entidades estatales, considerando además la experiencia, capacidad técnica y humana para la ejecución de obras.

**Viabilidad Política del Proyecto**

El proyecto se orienta dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, las Prioridades Nacionales de Desarrollo, La Política General de Gobierno y los Productos Municipales del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial.

ODS	PND	PGG	Vinculación PDM/OT Productos Municipales
Industria, Innovación e Infraestructura	Reducción de la pobreza y protección social	Economía, competitividad y prosperidad	Mejoramiento y construcción de carreteras municipales

**Análisis Costo/Eficiencia:**

<b>Resultados</b>	
Valor actual neto	<b>Q3,555,539.03</b>
Costo anual equivalente	<b>(Q476,011.23)</b>
C/E	<b>Q157.90</b>



**2. Inversión en mantenimiento Periódico por parte de autoridades estatales:**

**2.1. Mantenimiento de Camino Rural de Forma Periódica**

Consiste en realizar trabajos de mantenimiento a través de la contratación de mano de obra no calificada (peón), y subcontratación de maquinaria para realizar trabajos de: escarificación, conformación y compactación de la superficie de rodadura. La limpieza de cunetas y drenajes será realizada por la mano de obra no calificada.

**Factibilidad del Proyecto:**

***Etapas del proyecto:***



*Cálculo de Inversión y Fuente de Financiamiento (vida útil 20 años)*

<b>Etapas del Proyecto</b>		
		<b>TOTAL</b>
<b>Pre-Inversión</b>		
	Estudio Técnico	Q35,000.00
	Estudios Ambientales	Q8,500.00
	Estudio Socio-Legal	Q8,000.00
	Estudio de Pre-Factibilidad	Q12,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q63,500.00</b>
<b>Etapa de Ejecución</b>		
	Cotización Pública Anual	Q110,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q2,200,000.00</b>
<b>Etapa de Supervisión</b>		
	Mano de Obra Calificada	Q25,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q25,000.00</b>
<b>Etapa de Operación y Mantenimiento</b>		
	Sostenibilidad del Proyecto 20 años	Q0.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q0.00</b>
<b>Total</b>		<b>Q2,288,500.00</b>

***Términos de Contratación:***

Las entidades estatales para la contratación de servicios, adquisición de bienes y/o cualquier contratación que se necesite por parte de un tercero, estará regulado por la Ley de Compras y Contrataciones del Estado (Decreto 57-92) estableciendo para ello las modalidades de: compra de baja cuantía, compra directa, cotización y licitación pública.

***Viabilidad del Proyecto:***

***Alcance del Proyecto:***

Infraestructura vial en buen estado, para facilitar la movilidad de personas en la comunidad propiciando el desarrollo económico de las mismas.

**Factores Externos:**

Voluntad política de los cambios de Gobierno.

Orientación del presupuesto hacia otros programas.

Incumplimiento de operación y mantenimiento por parte de entidades Estatales.

**Viabilidad Técnica del proyecto**

Contratación de personal técnico para la propuesta de pre-inversión y supervisión de la obra. Contratación de un tercero con las especialidades técnicas constructivas y precalificados otorgada por entidades estatales, considerando además la experiencia, capacidad técnica y humana para el mantenimiento de la calle de forma anual.

**Viabilidad Política del Proyecto**

El proyecto se orienta dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, las Prioridades Nacionales de Desarrollo, La Política General de Gobierno y los Productos Municipales del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial.

PND	PGG	Vinculación PDM/OT Productos Municipales
Reducción de la pobreza y protección social	Economía, competitividad y prosperidad	Mejoramiento y construcción de carreteras municipales

**Análisis Costo/Eficiencia:**

Resultados	
Valor actual neto	<b>Q1,103,381.02</b>
Costo anual equivalente	<b>(Q147,719.31)</b>
C/E	<b>Q49.00</b>

**3. Inversión en reposición de la superficie de rodadura (balasto) por parte de autoridades estatales:**

**3.1. Reposición camino rural con capa de balasto.**

Consiste en realizar trabajos de reposición de materiales en la carpeta de rodadura de las carreteras, para lo cual se necesita de un banco de materiales, acarreo y compactación.

**Factibilidad del Proyecto:**

***Etapas del proyecto:***



*Cálculo de Inversión y Fuente de Financiamiento (vida útil 20 años)*

Etapas del Proyecto		TOTAL
<b>Pre-Inversión</b>		
Estudio Técnico		Q35,000.00
Estudios Ambientales		Q8,500.00
Estudio Socio-Legal		Q8,000.00
Estudio de Pre-Factibilidad		Q12,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q63,500.00</b>
<b>Etapa de Ejecución</b>		
Cotización Pública Anual		Q225,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q225,000.00</b>
<b>Etapa de Supervisión</b>		
Mano de Obra Calificada		Q25,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q25,000.00</b>
<b>Etapa de Operación y Mantenimiento</b>		
Sostenibilidad del Proyecto 20 años		Q225,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>Q4,500,000.00</b>
<b>Total</b>		<b>Q4,813,500.00</b>

***Términos de Contratación:***

Las entidades estatales para la contratación de servicios, adquisición de bienes y/o cualquier contratación que se necesite por parte de un tercero, estará regulado por la Ley de Compras y Contrataciones del Estado (Decreto 57-92) estableciendo para ello las modalidades de: compra de baja cuantía, compra directa, cotización y licitación pública.

***Viabilidad del Proyecto:***

***Alcance del Proyecto:***

Infraestructura vial en buen estado en la comunidad de Aldea Los Jobos, para facilitar la movilidad de personas en la comunidad propiciando el desarrollo económico de las mismas.

***Factores Externos:***

Voluntad política de los cambios de Gobierno.

Orientación del presupuesto hacia otros programas.

Incumplimiento de operación y mantenimiento por parte de entidades Estatales.

### ***Viabilidad Técnica del proyecto***

Contratación de personal técnico para la propuesta de pre-inversión y supervisión de la obra. Contratación de un tercero con las especialidades técnicas constructivas y precalificados otorgada por entidades estatales, considerando además la experiencia, capacidad técnica y humana para el mantenimiento de la calle de forma anual.

Carreteras arriba del 25% de pendiente.

### **Viabilidad Política del Proyecto**

El proyecto se orienta dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, las Prioridades Nacionales de Desarrollo, La Política General de Gobierno y los Productos Municipales del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial.

ODS	PND	PGG	Vinculación PDM/OT Productos Municipales
Industria, Innovación e Infraestructura	Reducción de la pobreza y protección social	Economía, competitividad y prosperidad	Mejoramiento y construcción de carreteras municipales

### **Análisis Costo/Eficiencia:**

<b>Resultados</b>	
Valor actual neto	<b>Q2,256,915.73</b>
Costo anual equivalente	<b>(Q302,153.12)</b>
C/E	<b>Q100.23</b>

## Alternativa Seleccionada

### *Análisis de Alternativa:*

<b>Calificación de Alternativas (Infraestructura Vial)</b>
<b>Problemática:</b> 85% de la infraestructura vial en mal Estado en el Municipio
<b>Solución:</b> Mejorar el 85% de la infraestructura vial en el Municipio



#### Calificación

1      Bajo  
5      Alto

Alternativas	Mejoramiento Camino Rural	Reposición Camino Rural	Mantenimiento Camino Rural de forma Periódica
Criterios			
Recursos disponibles actualmente	5	5	5
Facilidad en Mantenimiento y Operación	5	4	4
Costo Total Actual de la Obra	4	4	5
Costo/Eficiencia	3	4	5
Resiliencia ante cambio climático (Lluvias)	5	4	3
Sostenibilidad	5	3	2
Viabilidad Social y Económica	5	4	4
Infraestructura orientada al desarrollo	5	5	5
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

La alternativa seleccionada para la solución de la problemática es: **Mejoramiento Camino Rural**, debido a que la inversión que se requiere en la sostenibilidad del proyecto es menor a las otras alternativas, además de la facilidad que se realiza en el Mantenimiento y Operación por lo tanto representa la mejor alternativa.

## **Formulación del Proyecto**

### **Descripción del Proyecto**

El proyecto consiste en el cambio de carpeta de rodadura en el camino que conduce hacia el caserío de El Potrero San Felipe y el Calvario definir y estandarizar medidas de carriles en áreas permisibles la definición de cunetas para conducir el agua pluvial la habilitación de drenajes transversales la señalización vertical y horizontal que promueven la seguridad vial esto permitirá facilitar el desplazamiento de vehículos mitigar la contaminación a transeúntes debido a la cantidad de polvo en la temporada seca. La capa de rodadura será un pavimento rígido, tendrá un espesor de 0.15 cm constituido de losas de concreto con una resistencia de  $F'C: = 4,000 \text{ lb/Plg}^2$ . Diseñadas para que resistan la carga e intensidad de tránsito.

### **Objetivos del Proyecto**

#### ***Objetivo General***

- Mejorar el 85% de la infraestructura vial en el municipio.

#### ***Objetivos Específicos***

- 1- Impulsar el desarrollo económico y social de los pobladores de la comunidad de: El Potrero, San Felipe y El Calvario.
- 2- Facilitar la circulación vehicular y peatonal.
- 3- Promover y aumentar el comercio local.
- 4- Mejorar los espacios existentes para prevenir enfermedades respiratorias provocadas por partículas de polvo en niños y personas adultas.

### **Metas o Resultados**

- 1- Aumentar en 25 puntos porcentuales el ingreso mensual de las personas con negocios informales en la comunidad durante los primeros cinco años.
- 2- Aumento en 2 puntos porcentuales de carreteras pavimentadas en el municipio.
- 3- Disminución de gasto personal en Q. 200.00 quetzales mensuales en reparación de vehículos.

## Estudio de Mercado

### Precio

El servicio que se ofertará a la población para mejorar la infraestructura vial y con ello facilitar la movilidad y disminuir tiempos entre un centro poblado hacia una centralidad será en metros cuadrados. El costo del metro cuadrado de pavimento es de Q. 550.00

### Demanda

*Secretaría de Planificación y Programación de la  
Presidencia*



DELEGACION DE BAJA VERAPAZ

#### ESTIMACION DE LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA

La estimación de la demanda actual y futura para proyectos de vías de transporte o transporte en sí; se ha fundamentado, en el tiempo que la población emplea para trasladarse de un lugar a otro (de preferencia extremos de la vía a construir). Si bien, deberían emplearse datos económicos (incremento en la producción o extracción de la misma, incrementos en beneficios económicos, etc.) o aforos vehiculares; se emplea el tiempo por la carencia de los datos históricos anteriormente mencionados. Esto no significa que el formulador no pueda recolectarlos y emplearlos para la realización de su estudio de mercado o que toda esa información complementa a la presente.

Código SNIP:

276641

Nombre del proyecto:

MEJORAMIENTO CAMINO RURAL CASERÍO EL POTRERO, SAN FELIPE Y EL CALVARIO, EL CHOL, BAJA VERAPAZ SANTA CRUZ EL CHOL BAJA VERAPAZ

Distancia	<b>1.5</b>	kilómetros
Tiempo que se emplea para recorrer a pie dicha distancia (ida y vuelta)	<b>0.33</b>	horas
Cantidad aproximada de viajes que una persona realizar en una semana	<b>28</b>	viajes / semana

Fórmulas empleadas:

Tiempo empleado \* Viajes semanales \* Población \* Equivalencias

Equivalencias empleadas				
1	año	equivale a	54	semanas
1	mes	equivale a	4	semanas

**Demanda actual y futura**

Id año	Año	Población	Demanda		
			horas/año	horas/mes	horas/semana
0	2021	992	494,968	36,664	9,166
1	2022	1,000	498,780	36,947	9,237
2	2023	1,007	502,620	37,231	9,308
3	2024	1,015	506,490	37,518	9,379
4	2025	1,023	510,390	37,807	9,452
5	2026	1,031	514,320	38,098	9,524
6	2027	1,039	518,281	38,391	9,598
7	2028	1,047	522,271	38,687	9,672
8	2029	1,055	526,293	38,985	9,746
9	2030	1,063	530,345	39,285	9,821
10	2031	1,071	534,429	39,587	9,897
11	2032	1,079	538,544	39,892	9,973
12	2033	1,088	542,691	40,199	10,050
13	2034	1,096	546,870	40,509	10,127
14	2035	1,104	551,080	40,821	10,205
15	2036	1,113	555,324	41,135	10,284
16	2037	1,122	559,600	41,452	10,363
17	2038	1,130	563,909	41,771	10,443
18	2039	1,139	568,251	42,093	10,523
19	2040	1,148	572,626	42,417	10,604
20	2041	1,156	577,036	42,743	10,686
	<b>Promedios</b>	<b>1,072.24</b>	<b>535,005.63</b>	<b>39,630.05</b>	<b>9,907.51</b>

*Tabla de demanda actual y futura del proyecto. Los datos mostrados en rojo corresponden a la demanda actual y futura.  
Fuente:*

Para complementar la información mostrada en la tabla anterior se realizó un aforo vehicular a través de la observación de vehículos que circulan en el área, especialmente en los puntos críticos del trayecto, (lugares que presentan dificultad en la circulación vehicular por deterioro de la carretera).

### **Demanda Vehicular:**

#### ***Aforo Vehicular:***

La circulación de vehículos en la comunidad que utilizan el camino corresponde a los centros poblados de Balanché, Guachipilín, Zarzalito, Plan Grande, San Nicolás, Lo de Orrego, Lo de García, La Troja que son correspondientes a Aldea Agua Caliente, y la Comunidad de Chumumús, El Potrero, San Felipe y El Calvario correspondientes al Área

Urbana, la obtención del aforo vehicular por día incluye vehículos de dos ruedas, transporte liviano y transporte pesado, los días aforados fueron: **Lunes**, por ser inicio de semana, **Jueves**, por ser día de plaza en el área urbana del municipio, **Domingo**, por ser también día de plaza y eventos deportivos y culturales en el municipio.

Descripción	Vehículos por día	Vehículos por mes	Vehículos por año
Año 2021	950	28,500	342,000
Año 2041	1,715	51,450	617,400
Consideración del 3% de crecimiento vehicular anual			

### Oferta:

<i>Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia</i>		DELEGACION DE BAJA VERAPAZ		
<b>ESTIMACION DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA</b>				
Para los tres procesos, la oferta consistirá en un ahorro de tiempo que experimentarán los usuarios al hacer uso de la ruta, sea esta nueva o no. Por lo que en esta herramienta se muestra el tiempo empleado (al ya tener la vía construida, mejorada o ampliada) y también se aprecia la diferencia entre tiempos. Se asume que las vías de transporte recibirán el mantenimiento adecuado y que siempre estarán en condiciones ideales que permitan la libre circulación.				
Código SNIP:	276641			
Nombre del proyecto:	MEJORAMIENTO CAMINO RURAL CASERÍO EL POTRERO, SAN FELIPE Y EL CALVARIO, EL CHOL, BAJA VERAPAZ SANTA CRUZ EL CHOL BAJA VERAPAZ			
Distancia	<b>1.5</b>		kilómetros	
Tiempo que se emplea para recorrer en vehículo dicha distancia (ida y vuelta)	<b>0.033</b>		horas	
Cantidad aproximada de viajes que una persona realizar en una semana	28		viajes / semana	
Fórmulas empleadas:	Tiempo empleado * Viajes semanales * Población * Equivalencia			
Equivalencias empleadas				
1	año	equivale a	54	semanas
1	mes	equivale a	4	semanas

Oferta del proyecto								
Id año	Año	Población	Demanda					
			horas/año	Diferencia	horas/mes	Diferencia	horas/semana	Diferencia
				horas/año		horas/mes		horas/semana
0	2021	992	49,497	445,471	3,666	32,998	917	8,249
1	2022	1,000	49,878	448,902	3,695	33,252	924	8,313
2	2023	1,007	50,262	452,358	3,723	33,508	931	8,377
3	2024	1,015	50,649	455,841	3,752	33,766	938	8,442
4	2025	1,023	51,039	459,351	3,781	34,026	945	8,507
5	2026	1,031	51,432	462,888	3,810	34,288	952	8,572
6	2027	1,039	51,828	466,453	3,839	34,552	960	8,638
7	2028	1,047	52,227	470,044	3,869	34,818	967	8,705
8	2029	1,055	52,629	473,664	3,898	35,086	975	8,772
9	2030	1,063	53,035	477,311	3,928	35,356	982	8,839
10	2031	1,071	53,443	480,986	3,959	35,629	990	8,907
11	2032	1,079	53,854	484,690	3,989	35,903	997	8,976
12	2033	1,088	54,269	488,422	4,020	36,179	1,005	9,045
13	2034	1,096	54,687	492,183	4,051	36,458	1,013	9,114
14	2035	1,104	55,108	495,972	4,082	36,739	1,021	9,185
15	2036	1,113	55,532	499,791	4,114	37,022	1,028	9,255
16	2037	1,122	55,960	503,640	4,145	37,307	1,036	9,327
17	2038	1,130	56,391	507,518	4,177	37,594	1,044	9,398
18	2039	1,139	56,825	511,426	4,209	37,883	1,052	9,471
19	2040	1,148	57,263	515,364	4,242	38,175	1,060	9,544
20	2041	1,156	57,704	519,332	4,274	38,469	1,069	9,617
	Promedios	1,072.24	53,500.56	481,505.06	3,963.00	35,667.04	990.75	8,916.76

### Oferta ante Aforo Vehicular

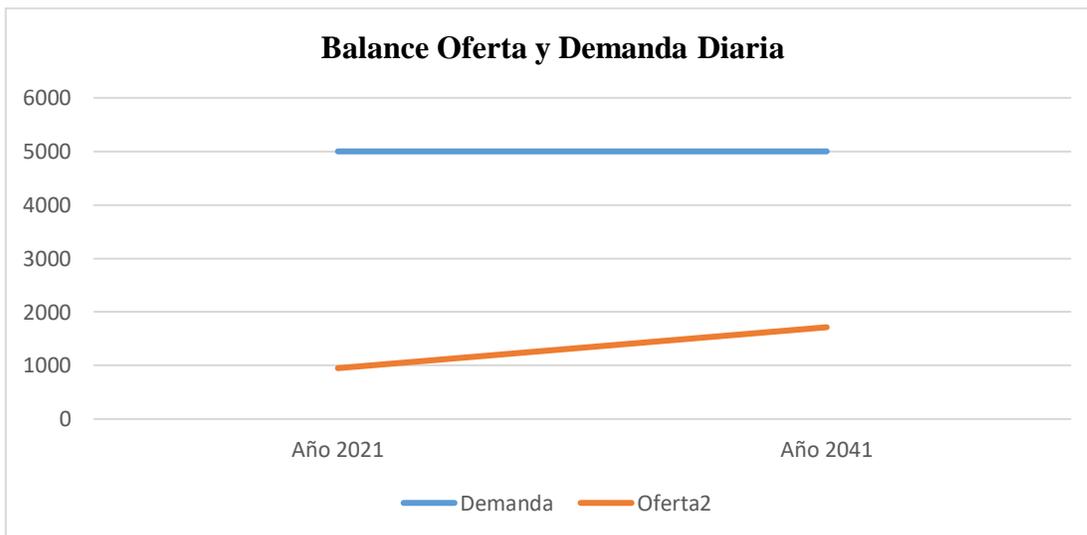
Considerando un crecimiento del 3% anual en aforo vehicular no industrial, el mejoramiento de camino rural deberá contar con una base de 10 cm de grosor como mínimo y una carpeta de rodadura de 15 centímetros de grosor. Las especificaciones del pavimento permitirán la circulación de 2,000 a 5,000 vehículos diarios de forma frecuente.

### Balance Demanda-Oferta



La gráfica indica que el tiempo empleado en el traslado de vehículos y transeúntes disminuye con el mejoramiento del camino rural.

### Balance oferta y demanda ante aforo vehicular



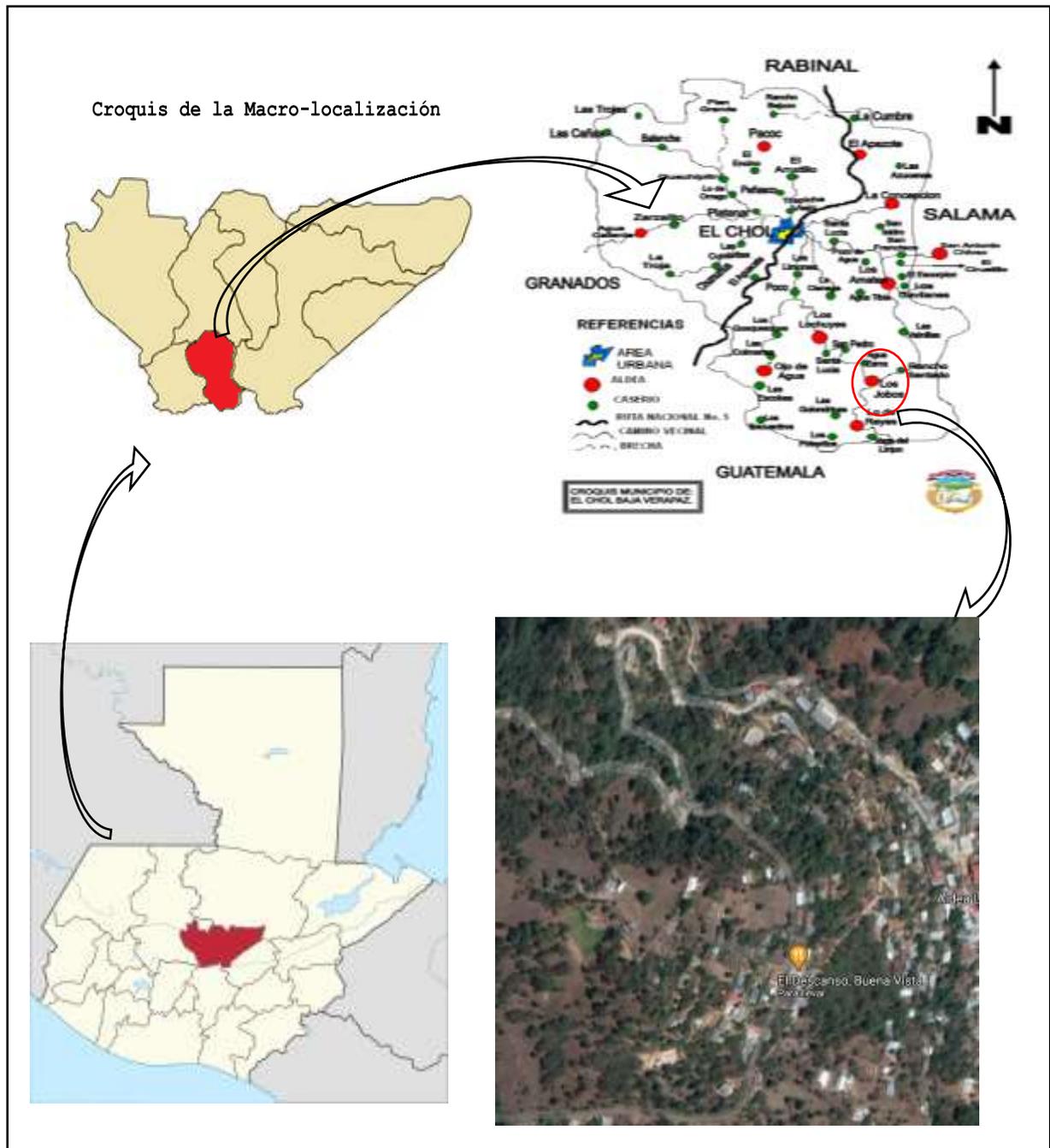
### Ingresos por servicios prestados

El proyecto no genera ningún ingreso para las entidades estatales, por lo tanto, el gasto a ejecutar de forma anual será absorbido por la entidad estatal.

## Estudio Técnico

### Localización

El proyecto se ejecutará a 1 kilómetro del área urbana del municipio, y corresponde al mejoramiento de camino rural.



## Micro-Localización



## Tamaño

### *Dimensiones del proyecto:*

Critero	Unidad de Medida	Cantidad
Fundición pavimento de concreto	M2	6,350
Longitud del tramo	ML	1,400
Ancho promedio del tramo	ML	5.5
Fundición de Bordillo	ML	1,390
Construcción de Cuneta tipo L	ML	675
Construcción de Cuneta tipo Badén	ML	625
Capacidad promedio de circulación diaria de vehículos	UNIDAD	5,000
Beneficiarios	Persona	940

## Ingeniería y Tecnología

### *Accesos*

Tomar en cuenta cruces de calle a establecimientos de comercio, salud, educación u otros existentes y/o a futuro, para diseñar pasos de cebra, rampas, señalizaciones, altura de bordillos y todos los componentes que hagan optimo el uso y desplazamiento en general.

## Tecnología

Verificar horas pico de movilidad de personas o vehículos, y que el uso de equipo sea de uso optimizado, para que una tarea no se prolongue más del tiempo establecido. Motores en buen estado, además utilizar silenciadores. Minimizar el uso de maquinaria si no es necesario y que puedan ser realizadas por humanos debido a que en nuestro medio no contamos con el sistema Reducción Católica Selectiva SCR, con esto se estará reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

## Cronograma de Ejecución Física

### CRONOGRAMA DE EJECUCION

MEJORAMIENTO CAMINO RURAL CASERIO EL POTRERO, SAN FELIPE Y EL CALVARIO, EL CHOL, BAJA VERAPAZ.

No	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PUNITARIO	TOTAL	TIEMPO EN MESES														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	TRAZO + REPLANTEO TOPOGRAFICO	ML	1,400.00	6.25	Q7,350.00	■														
2	CORTE DE CALABRA Y BARRACION DE SUB-IRRIANTE + COMPACTADO	M3	835.00	310.00	Q258,850.00	■	■													
3	COLADO DE BASE + COMPACTADO 1+0.10 M	M2	6,350.00	30.00	Q190,500.00		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	FUNDICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO 1+0.10 M	M2	6,350.00	390.00	Q2,476,500.00		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	CORTE DE AJATA LONGITUDINAL + BELLIS PLANTACIONES	ML	1,400.00	34.00	Q47,600.00			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	CORTE DE AJATA TRANSVERSAL	ML	5,000.000	23.00	Q98,000.00			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	FUNDICION DE BORDILLO	ML	1,390.00	160.00	Q222,400.00			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	CUARTA TPO 1/1	ML	675.00	310.00	Q211,750.00							■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	CUARTA TPO BARRA	ML	625.00	330.00	Q207,500.00							■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	LEVANTADO DE BRICAJES	UD	8.00	625.00	Q5,000.00															
11	PANPA DE TERRENO + BALIZA DE 2M 1.00 + 4.00 PMS	UD	2.00	1,200.00	Q2,400.00															
12	LIMPIEZA FINAL	ML	1,400.00	1.50	Q2,100.00															
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>Q3,500,000.00</b>															

## Cronograma de Ejecución Financiera

### CRONOGRAMA DE EJECUCION FINANCIERA

MEJORAMIENTO CAMINO RURAL CASERIO EL POTRERO, SAN FELIPE Y EL CALVARIO, EL CHOL, BAJA VERAPAZ.

No	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PUNITARIO	TOTAL	TIEMPO EN MESES															
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	TRAZO + REPLANTEO TOPOGRAFICO	ML	1,400.00	6.25	Q7,350.00	■															
2	CORTE DE CALABRA Y BARRACION DE SUB-IRRIANTE + COMPACTADO	M3	835.00	310.00	Q258,850.00	■	■														
3	COLADO DE BASE + COMPACTADO 1+0.10 M	M2	6,350.00	30.00	Q190,500.00		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	FUNDICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO 1+0.10 M	M2	6,350.00	390.00	Q2,476,500.00		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	CORTE DE AJATA LONGITUDINAL + BELLIS PLANTACIONES	ML	1,400.00	34.00	Q47,600.00			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	CORTE DE AJATA TRANSVERSAL	ML	5,000.000	23.00	Q98,000.00			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	FUNDICION DE BORDILLO	ML	1,390.00	160.00	Q222,400.00			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	CUARTA TPO 1/1	ML	675.00	310.00	Q211,750.00							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	CUARTA TPO BARRA	ML	625.00	330.00	Q207,500.00							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	LEVANTADO DE BRICAJES	UD	8.00	625.00	Q5,000.00																
11	PANPA DE TERRENO + BALIZA DE 2M 1.00 + 4.00 PMS	UD	2.00	1,200.00	Q2,400.00																
12	LIMPIEZA FINAL	ML	1,400.00	1.50	Q2,100.00																
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>Q3,500,000.00</b>																
						Q204,100.00	Q211,450.00	Q228,850.00	Q246,250.00	Q263,650.00	Q281,050.00	Q298,450.00	Q315,850.00	Q333,250.00	Q350,650.00	Q368,050.00	Q385,450.00	Q402,850.00	Q420,250.00	Q437,650.00	Q455,050.00

## **Presupuesto**

### **Financiamiento**

Las fuentes de financiamiento para la ejecución del proyecto se describen en el siguiente cuadro:

<b>Fuente de Financiamiento</b>	
CODEDE IVA-PAZ	31-0101-0004
INGRESOS ORDINARIOS APOORTE CONSTITUCIONAL	22-0101-0001
APOORTE COMUNITARIO	31-3101-0002

### **Actividades de cierre de Proyecto**

Para evaluar la ejecución del proyecto en base a la planificación, la unidad ejecutora dispondrá de un supervisor de obras, quien evaluará la etapa de ejecución y considerará cambios que deban realizarse o acciones que deban corregirse previo a la finalización de la obra.

Los costos incurridos durante la ejecución del proyecto serán absorbidos por la municipalidad, pagando mensualmente los servicios de un ingeniero civil. El costo estimado de supervisión es de: Q. 25,000.00.

## Estudio Administrativo

### Operación y Mantenimiento

La operación del tramo pavimentado se realizará de forma institucional, debido a que el 100% del tramo mejorado corresponde a carreteras municipales.

El mantenimiento se clasificará en dos fases. la primera fase consiste en el mantenimiento que se deberá de realizar de forma anual; en la segundo fase se realizarán dos trabajos, el primero al haber transcurrido diez años, y el segundo se realizará cinco años más tarde.

#### Fase I del mantenimiento:

Renglón	Costo Unitario	Cantidad	Total
Limpieza de Carreteras			
Jornales	Q. 75.00	12	Q. 900.00
Insumos de Limpieza	Q.1.00	100	Q. 100.00
<b>Total</b>			<b>Q. 1,000.00</b>

#### Fase II del mantenimiento:

Renglón	Costo Unitario	Cantidad	Total
Bacheo	Q. 26,500.00	2	Q. 53,000.00
Supervisión	Q. 11,000.00	2	Q. 22,000.00
Sellado de Grietas	Q. 17,500.00	2	Q. 35,000.00
<b>Total</b>			<b>Q. 110,000.00</b>

**Costo promedio anual de operación: Q. 6,500.00**

### Pavimentos Rígidos

Son aquellos formados por una losa de concreto sobre una base, o directamente sobre la sub-rasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto-resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada. El

mantenimiento que se realiza a este tipo de estructuras se basa en el sellado de juntas, fisuras, grietas y en las reparaciones necesarias de la losa de concreto.

### **Mantenimiento Preventivo**

Consiste en actividades y obras de mantenimiento destinadas a prevenir fallas en la vía y que han sido identificadas como defectuosas o con alto riesgo de que ocurran y que deben ser tratadas antes de que éstas sucedan.

### **Mantenimiento Periódico**

Abarca las obras de conservación vial que se realizan en períodos programados, generalmente más de un año de intervalo, para elevar la vía a un nivel de servicio bueno o muy bueno. Está considerada, entre otros, la colocación de sobre capas en pavimentos deteriorados existentes y el mejoramiento de las capas de la estructura.

### **Mantenimiento Rutinario**

Comprende la realización de aquellas actividades requeridas para conservar una vía en buen estado, las cuales se repiten una o más veces al año. También, incluye aquellas labores de reparación vial destinadas a recuperar ciertos elementos con daños menores, tales como los barandales de puentes, obras de drenaje menor, señalización vertical y horizontal, muros de retención y actividades afines.

### **Mantenimiento Correctivo**

Es aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos, este mantenimiento que se realiza luego que ocurra una falla que por su naturaleza no pueden planificarse en el tiempo, presenta costos por reparación no presupuestado.

### **Limpieza de elementos de seguridad vertical existente**

La limpieza de elementos de seguridad vertical existente consistirá en darle mantenimiento a la señalización vertical existente y dispositivos de seguridad vial, con el fin de que sean visibles en cualquier época del año y brinden a los usuarios adecuada

visibilidad de las señales. Incluye limpieza de señales de tránsito dentro del derecho de vía y defensas metálicas con sus elementos refractivos.

En los procedimientos de ejecución inicialmente consiste en colocar dispositivos de seguridad transitoria y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito. Será realizada luego de la ejecución de la limpieza del derecho de vía. La limpieza se efectuará manualmente o con una máquina para lavado a presión.

### **Sellado de juntas, fisuras y grietas de concreto hidráulico**

Las juntas, cualquiera que sea su función principal, deben rellenarse y/o sellarse con materiales apropiados, deben realizarse preferentemente antes de la apertura del tránsito en la carretera, siguiendo las recomendaciones y/o instrucciones de los fabricantes del producto que se colocará. El sello de fisuras y grietas es una actividad de mantenimiento preventivo y debe realizarse antes que el agua penetre a la base del pavimento y cause daños a la estructura del mismo (subrasante, sub-base o base) o al pavimento en sí.

Ambas actividades no podrán ejecutarse:

En áreas donde el agua haya penetrado y causado daño a cualquier parte de la estructura del pavimento cuando el pavimento muestre daños en su estructura y sea necesaria su reconstrucción y/o sustitución.

Debe verificarse que el pavimento no muestre señales de humedad, las cuales causarían falta de adherencia del material y posterior desprendimiento del mismo.

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para sellar las juntas, fisuras y grietas en el concreto hidráulico, que hayan sido identificadas por el supervisor. El equipo necesario para este procedimiento se describió de la siguiente manera:

Equipo Ranurador: para la elaboración y/o re perfilado de juntas, se dispondrá de un ranurador rotatorio autopropulsado, o de un ranurador de cuchilla vertical. La máquina ranuradora deberá ser capaz de seguir la huella de la grieta, ensanchando la parte superior de la misma a la sección requerida, sin descascarar o dañar el concreto.

Inyector de aire comprimido: deberá tener la capacidad para suministrar aire comprimido, limpio y seco (sin aceite ni humedad).

Material de respaldo: en las juntas, generalmente se instala un respaldo de esponja, por medio de una rueda de acero a la profundidad especificada, cuidando de no doblar o estirar este respaldo durante su instalación. La longitud del respaldo debe ser limitada a la que puede ser sellada el mismo día.

Aplicador del material de sello: se dispondrá de un aplicador para inyectar el material de sello dentro de la fisura, grieta o junta. El equipo de aplicación de material sellante en caliente, debe disponer de un dispositivo controlador de temperatura (deberá mantenerse la temperatura de aplicación dentro del rango de tolerancia recomendado por el fabricante para dicho material y no debe ser colocado cuando la temperatura ambiente a la sombra sea menor de 10 C.).

El vertido se debe realizar de forma que el material no se derrame sobre las superficies expuestas del concreto.

Material secante: en el caso del sellado de las fisuras y grietas, y antes de permitir el paso vehicular, se debe colocar el material secante sobre el elemento sellador, que cumplan las características descritas en el numeral 301.02 de este manual. Cualquier material sobrante que quede sobre la superficie del pavimento de concreto, debe ser retirado inmediatamente y se debe limpiar la superficie del pavimento.

En los procedimientos de ejecución inicialmente consiste en colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito.

Las juntas, fisuras y grietas que contengan restos de sellos antiguos o materias extrañas, deberán limpiarse completa y cuidadosamente en toda su profundidad. Para esto se podrá utilizar equipo ranurador, herramientas manuales u otros equipos adecuados que permitan remover el sello o relleno antiguo sin afectar al concreto. No deberán utilizarse equipos neumáticos de percusión u otras herramientas o elementos destinados a picar la junta, pues estos pueden soltar o desprender trozos de concreto.

Para las fisuras y grietas que no han sido tratadas previamente, se deberá formar una ranura o caja de reservorio con equipo ranurador, en todo el recorrido de la grieta, en una profundidad mínima de 20 milímetros y en un ancho, no menor de 4 milímetros ni mayor de 12 milímetros.

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante del sello (en cuanto a relación ancho a espesor) y este deberá quedar a una profundidad aproximada de 3 milímetros abajo de los bordes de la junta o grieta, para evitar que sea removido por el tráfico vehicular. La aplicación del sellador deberá realizarse con equipo adecuado.

El contratista después de la aplicación del material sellador, deberá dejar la superficie del concreto completamente limpia. Cuando existan defectos de calidad, construcción, acabado o en caso de que la obra ejecutada no presente un desempeño adecuado, el contratista deberá remover y reconstruir el tramo afectado.

#### **Administración:**

La administración del proyecto estará a cargo de la Municipalidad de Santa Cruz El Chol, los costos administrativos del proyecto serán amortizables en el gasto que las entidades estatales destinan a la red vial a la cual brindan mantenimiento.

#### **Mantenimiento y vida útil**

La vida útil del proyecto con los mantenimientos necesarios será de 20 años; el gasto que representará la infraestructura en esos 20 años es de un 30% desde su inauguración, el gasto anual representa el 1.5%.

## **Estudio Legal**

### **Documentos Socio-legales:**

Para la conformación del estudio de pre-inversión y respaldar la inversión en la Comunidad es necesaria la siguiente documentación:

Certificación de personería jurídica del COCODE representante del proyecto.

Nombramiento del presidente del COCODE.

Documento de Identificación del Presidente de COCODE.

Acta de Priorización del Proyecto por parte del Consejo Comunitario de Desarrollo.

Acta de Priorización y aprobación del proyecto por parte del Consejo Municipal de Desarrollo.

Solicitud del proyecto.

Certificación del punto de acta municipal que respalda los derechos de paso en la carretera, indicando que el proyecto se realiza en vía pública.

### **Documentación Legal durante su ejecución (contratación y ejecución):**

Debido al costo del proyecto durante su ejecución se hace necesaria la subcontratación de empresas constructoras, y para el efecto debe de cumplirse con lo estipulado en el Decreto número 57-92; “Ley de Contrataciones del Estado” Título III Régimen de Licitación y Cotización Pública, Capítulo I Régimen de Licitación y sus artículos.

La ejecución de la obra deberá de considerar lo estipulado en las normas CoST Iniciativa de Transparencia en Infraestructura, así como las reformas a la Ley Orgánica del Presupuesto.

### **Documentación Legal durante su operación y mantenimiento:**

Aprobación por parte del Consejo Municipal del proyecto Conservación de Caminos rurales, la cual incluirá dentro de sus rubros el monto destinado al mantenimiento de los caminos pavimentados que conducen hacia los centros poblados del municipio.

## Estudio Ambiental

En los aspectos ambientales se debe considerar la realización del instrumento EIA (Evaluación de Impacto Ambiental) categoría C con Plan de Manejo de Desechos Sólidos y Seguridad Industrial y Vial, según listado taxativo 204-2019 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en su sector 10: INFRAESTRUCTURA, CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA; Subsector: Infraestructura; Numeral: 8: Actividad Económica: Construcción de Carreteras y líneas de Ferrocarril: Descripción: Reparación, Mantenimiento y Rehabilitación de Calles, Caminos, Puentes y Carreteras: Factor de Impacto: Longitud; Unidad de Medida: Kilómetros Lineales.

En la ejecución del proyecto, éste 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, esto de acuerdo a la Resolución Ambiental emitida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

### Medidas de Mitigación Ambiental (ejecución)

<b>Variables/Sistemas Ambientales Afectadas</b>	<b>Fuente del Impacto</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>
Suelo	Base y Sub-base, remoción de suelo	Alteración del Suelo	Reutilización adecuada del suelo
	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelo	Utilización de recipientes por tipo de residuos y traslado dos veces por semana de residuos sólidos a lugar autorizado por la Municipalidad
Calidad del Aire	Traslado de materiales de construcción	Generación de polvo	Humedecer materiales de traslado y construcción, humedecer áreas de generación de polvo
Social Antropogénicos	Seguridad laboral Seguridad peatonal Seguridad Vial	Accidentes laborales	Equipo de protección Señalización de área de trabajo. Señalización de vías alternas en calles y caminos.

## Estudio Financiero

### Presupuesto de Ejecución

Fuentes de Financiamiento	2021	2022	Total
Gobierno Central	Q. 845,586.00	Q. 2,479,500.00	Q. 3,325,086.00
Comunidad	Q. 8,900.00	Q. 26,100.00	Q. 35,000.00
Aporte Municipal	Q. 35,514.00	Q. 104,400.00	Q. 139,914.00
<b>Total</b>	<b>Q. 890,000.00</b>	<b>Q. 2,610,000.00</b>	<b>Q. 3,500,000.00</b>

La ejecución del proyecto será bajo la modalidad de multi-anualidad y de forma tripartita con aporte en mano de obra no calificada de la comunidad a intervenir, aporte municipal asignado para el ejercicio fiscal 2021 y programado para el ejercicio fiscal 2022, así como aporte de los Consejos de Desarrollo para el ejercicio fiscal 2021 y 2022.

### Presupuesto de Pre-Inversión

Etapas del Proyecto		TOTAL
<b>Pre-Inversión</b>		
Estudio Técnico		Q35,000.00
Estudios Ambientales		Q8,500.00
Estudio Socio-Legal		Q8,000.00
Estudio de Pre-Factibilidad		Q12,000.00
<i>Subtotal</i>		<b>Q63,500.00</b>

### Presupuesto de Operación y Mantenimiento

Etapa de Operación y Mantenimiento		
Sostenibilidad del Proyecto 20 años (Costo Anual)		Q6,500.00
<i>Subtotal</i>		<b>Q6,500.00</b>

## Valor Actual del Costo

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia

DELEGACIÓN DE BAJA VERAPAZ



### VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS

Código SNIP:	276641
Nombre del proyecto:	MEJORAMIENTO CAMINO RURAL CASERÍO EL POTRERO, SAN FELIPE Y EL CALVARIO, EL CHOL, BAJA VERAPAZ SANTA CRUZ EL CHOL BAJA VERAPAZ

Costo del valor actual de los costos					
Id	Año	Inversión inicial	Costos de operación y mantenimiento	Factor de actualización <sup>a</sup>	Costos actualizados
0	2021	Q3,500,000.00		12%	Q3,500,000.00
1	2022		Q6,699.12	0.892857143	Q5,981.36
2	2023		Q6,900.09	0.797193878	Q5,500.71
3	2024		Q7,107.10	0.711780248	Q5,058.69
4	2025		Q7,320.31	0.635518078	Q4,652.19
5	2026		Q7,539.92	0.567426856	Q4,278.35
6	2027		Q7,766.12	0.506631121	Q3,934.56
7	2028		Q7,999.10	0.452349215	Q3,618.39
8	2029		Q8,239.07	0.403883228	Q3,327.62
9	2030		Q8,486.24	0.360610025	Q3,060.22
10	2031		Q8,740.83	0.321973237	Q2,814.31
11	2032		Q9,003.06	0.287476104	Q2,588.16
12	2033		Q9,273.15	0.256675093	Q2,380.19
13	2034		Q9,551.34	0.22917419	Q2,188.92
14	2035		Q9,837.88	0.204619813	Q2,013.03
15	2036		Q10,133.02	0.182696261	Q1,851.26
16	2037		Q10,437.01	0.163121662	Q1,702.50
17	2038		Q10,750.12	0.145644341	Q1,565.69
18	2039		Q11,072.62	0.13003959	Q1,439.88
19	2040		Q11,404.80	0.116106777	Q1,324.17
20	2041		Q11,746.95	0.103666765	Q1,217.77
<b>Promedio</b>		<b>Q3,500,000.00</b>	<b>Q9,000.39</b>	<b>VAC</b>	<b>Q3,560,497.99</b>

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

## Costo Anual Equivalente

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia

DELEGACIÓN DEPARTAMENTAL DE BAJA VERAPAZ



### COSTO ANUAL EQUIVALENTE

Código SNIP:	276641
Nombre del proyecto:	MEJORAMIENTO CAMINO RURAL CASERÍO EL POTRERO, SAN FELIPE Y EL CALVARIO, EL CHOL, BAJA VERAPAZ SANTA CRUZ EL CHOL BAJA VERAPAZ

Costo anual equivalente y Costo Beneficio								
Id	Año	Población	Acumulada	Promedio Acumulado	VAC	Factor de valor presente a anualidad	CAE	Costo - Eficiencia
						12%		
0	2021	992	1,992	992	Q3,500,000.00	0.13387878	Q468,575.73	Q472.35
1	2022	1,000	2,007	996	Q5,981.36	0.13387878	Q800.78	Q0.80
2	2023	1,007	2,022	1,000	Q5,500.71	0.13387878	Q736.43	Q0.74
3	2024	1,015	2,038	1,004	Q5,058.69	0.13387878	Q677.25	Q0.67
4	2025	1,023	2,054	1,007	Q4,652.19	0.13387878	Q622.83	Q0.62
5	2026	1,031	2,070	1,011	Q4,278.35	0.13387878	Q572.78	Q0.57
6	2027	1,039	2,085	1,015	Q3,934.56	0.13387878	Q526.75	Q0.52
7	2028	1,047	2,101	1,019	Q3,618.39	0.13387878	Q484.43	Q0.48
8	2029	1,055	2,118	1,023	Q3,327.62	0.13387878	Q445.50	Q0.44
9	2030	1,063	2,134	1,027	Q3,060.22	0.13387878	Q409.70	Q0.40
10	2031	1,071	2,150	1,031	Q2,814.31	0.13387878	Q376.78	Q0.37
11	2032	1,079	2,167	1,035	Q2,588.16	0.13387878	Q346.50	Q0.33
12	2033	1,088	2,184	1,039	Q2,380.19	0.13387878	Q318.66	Q0.31
13	2034	1,096	2,200	1,043	Q2,188.92	0.13387878	Q293.05	Q0.28
14	2035	1,104	2,217	1,047	Q2,013.03	0.13387878	Q269.50	Q0.26
15	2036	1,113	2,234	1,051	Q1,851.26	0.13387878	Q247.85	Q0.24
16	2037	1,122	2,252	1,056	Q1,702.50	0.13387878	Q227.93	Q0.22
17	2038	1,130	2,269	1,060	Q1,565.69	0.13387878	Q209.61	Q0.20
18	2039	1,139	2,287	1,064	Q1,439.88	0.13387878	Q192.77	Q0.18
19	2040	1,148	2,304	1,068	Q1,324.17	0.13387878	Q177.28	Q0.17
20	2041	1,156		1,072	Q1,217.77	0.13387878	Q163.03	Q0.15
<b>Promedios</b>		<b>1,072</b>			<b>Q169,547.52</b>	<b>0.13387878</b>	<b>Q476,675.13</b>	<b>Q444.56</b>

*Tabla de Costo anual equivalente y costo beneficio. En la tabla se muestran los costos anuales equivalentes para cada año del período de diseño del proyecto y los respectivos costos eficiencia*

El Costo/Beneficio del proyecto es de **Q. 444.56** que representa la división entre el Costo Anual Equivalente que corresponde a **Q. 476.675.13** y el promedio de beneficiarios en la comunidad de Caserío El Potrero, San Felipe y El Calvario que asciende a **1,072**.