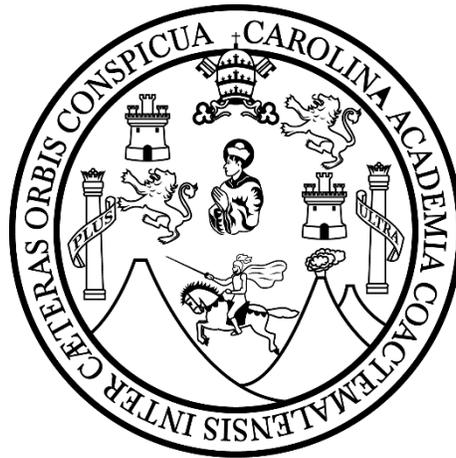


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



Evaluación del proyecto de inversión en un segundo tanque de distribución de agua potable para las siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala durante el periodo de junio 2020 a junio 2021.



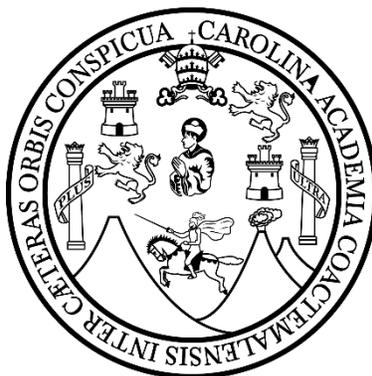
KEVIN WALFREDO AVILA ALVARADO

Guatemala, 9 de octubre de 2021.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



“Evaluación del proyecto de inversión en un segundo tanque de distribución de agua potable para las siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala durante el periodo de junio 2020 a junio 2021.”



Informe final del Trabajo Profesional de Graduación para la obtención del Grado de Maestro en Artes, con base en INSTRUCTIVO PARA ELABORAR EL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ARTES Aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SEPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

AUTOR: KEVIN WALFREDO AVILA ALVARADO

Guatemala, 9 de octubre de 2021.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán_____

Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales_____

Vocal I: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez_____

Vocal II: Doctor. Byron Giovanni Mejía Victorio_____

Vocal III: Vacante_____

Vocal IV: Br. CC.LL. Silvia María Oviedo Zacarías_____

Vocal V: P.C. Omar Oswaldo García Matzuy_____

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE
GRADUACIÓN

Coordinador: MSc. Ricardo Alfredo Girón Solórzano

Evaluador: MSc. Hugo Romeo Arriaza Morales

Evaluador: MSc. Dora Aracely Vivas Perez

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

YO: **Kevin Walfredo Avila Alvarado**, con número de carnet universitario: **201405044**

Declaro que como autor, soy el único responsable de la originalidad, validez científica de las doctrinas y opiniones expresadas en el presente Trabajo Profesional de Graduación, de acuerdo al artículo 17 del Instructivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para Optar al Grado Académico de Maestro en Artes.



Autor: _____

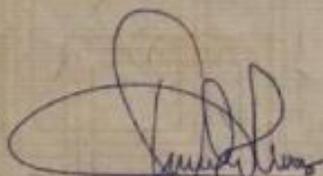


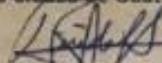
ACTA No. MFEP-037-2021

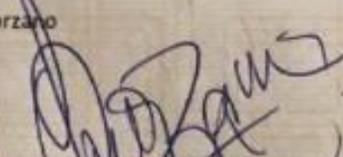
De acuerdo al Estado de Emergencia Nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ante tal situación, la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, por lo que en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos integrantes de la Terna Evaluadora, el día sábado 9 de octubre de 2021, a las 14:00 horas, para evaluar la presentación del TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN del Licenciado **Kevin Walfredo Avila Alvarado**, carné No. 201405044, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la sección B de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de **Maestro en Artes** en Formulación y Evaluación de Proyectos. La presentación se realizó de acuerdo con el Instructivo, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Cada examinador evaluó, de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN EN UN SEGUNDO TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LAS SIETE COLONIAS ASOCIADAS DEL SECTOR SUR DE CIUDAD QUETZAL DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA DURANTE EL PERIODO DE JUNIO 2020 A JUNIO 2021."**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. La presentación fue calificada con una nota promedio de 74 puntos, obtenida de los punteos asignados por cada integrante de la Terna Evaluadora. La Terna hace las siguientes recomendaciones: Que, de acuerdo a las observaciones realizadas por cada uno de los miembros de la Terna Evaluadora, en los documentos revisados y entregados al estudiante; éste debe de incorporarlos al documento final de Trabajo Profesional de Graduación. Para el efecto dispone de cinco (5) días hábiles de acuerdo con el Instructivo para Elaborar Trabajo Profesional de Graduación para optar a la Maestría en Artes

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala el 9 de octubre 2021.


Msc. Dora Aracely Vivas Pérez
Evaluador


Msc. Ricardo Alfredo Giron Solorzano
Coordinador


Msc. Hugo Román Arzuza Morales
Evaluador


Lic. Kevin Walfredo Avila Alvarado
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN ARTES EN FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

ADENDUM al ACTA No. MFEP-037-2021

El infrascrito Examinador CERTIFICA que el estudiante **Kevin Walfredo Avila Alvarado**, carné No. 201405044 incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro de la terna evaluadora.

Guatemala, 14 de octubre de 2021.



(5) 

Ricardo Alfredo Girón Solorzano
Coordinador

10
11
12
13
14
15

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS Ser supremo, por brindarme en todo momento la Salud, Sabiduría y Persistencia necesaria para llegar a este punto de mi vida.
- A MIS PADRES Otoniel Avila Rodríguez y Blanca Rosa Alvarado, por estar conmigo en todo momento, no dudar nunca y ser mi mayor fuente de amor, fortaleza e inspiración.
- A MIS HERMANOS Guadalupe, Tita y José Avila Alvarado, que amor fraternal me apoyaron y acompañaron en todo momento.
- A MI FAMILIA A mis abuelos, tíos, primos y demás familia, por sus palabras de ánimo y apoyo en todo momento.
- A MIS AMIGOS A Carlos, Jennifer, René, Sergio, Alejandro, Felipe y Astry, que dejaron de ser solo compañeros de clase, y se convirtieron en alguien muy especial, con quienes compartimos inolvidables momentos.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Alma mater del conocimiento. En especial a la Facultad de Ciencias Económicas y sus catedráticos por compartirme el conocimiento, conciencia y sabiduría necesaria para aportar al pueblo de Guatemala y retribuirle de esta manera el permitirme culminar mis estudios.

CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN.....	v
1. ANTECEDENTES	1
1.1 Antecedentes del servicio de agua potable en San Juan Sacatepéquez por la Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal –ASOVEDECQ-.....	1
1.2 Antecedentes de la evaluación de proyectos.....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Proyecto	11
2.2 Inversión.....	12
2.3 Proyectos de inversión	12
2.3.1 Proyecto de inversión social.....	13
2.3.2 Características de un proyecto de inversión social:	13
2.4 Estudios de pre inversión	17
2.4.1 Estudio de mercado	18
2.4.2 Estudio técnico.....	19
2.4.3 Estudio de administrativo y legal.....	20
2.4.4 Estudio de financiero.....	20
2.5 Evaluación.....	22
2.5.1 Evaluación de un proyecto	23
2.5.2 Metodología de evaluación	24
2.5.3 Evaluación financiera	24
2.6 Conceptos técnicos específicos del proyecto.....	27
2.6.1 Tanque de almacenamiento.....	27
2.6.2 Agua potable	28
3. METODOLOGÍA.....	30
3.1 Definición del problema	30
3.2 Objetivos	31
3.2.1 Objetivo general	31
3.2.2 Objetivos específicos	32
3.3 Diseño de la investigación.....	32

3.3.1	Unidad de análisis	33
3.3.2	Periodo histórico	33
3.3.3	Ámbito geográfico	33
3.4	Universo y muestra.....	33
3.5	Técnicas e instrumentos aplicados.....	34
3.5.1	Técnicas e instrumentos documentales	34
3.5.2	Técnicas e instrumentos de campo.....	34
3.6	Resumen del procedimiento aplicado.....	35
4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	37
4.1	Estudio de mercado	37
4.2	Estudio técnico.....	49
4.3	Aspectos administrativos y legales	56
4.4	Estudio financiero del proyecto	61
4.5	Evaluación financiera	69
	CONCLUSIONES.....	73
	RECOMENDACIONES	75
	FUENTES DE INVESTIGACIÓN	77
	BIBLIOGRÁFICAS	77
	EGRAFÍA	79
	ANEXOS.....	80
	Anexo 1 - Guía de entrevista 1	81
	Anexo 2 - Guía de entrevista 2	82
	Anexo 3 - Matriz metodológica.....	83
	Índice de acrónimos	85
	Índice de cuadros	86
	Índice de figuras	87
	Índice de gráficas	88
	Índice de tablas	89

RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca dar una respuesta que contribuya a resolver la problemática que afecta a la Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal -ASOVEDECQ- quien tiene a su cargo el servicio de distribución de agua potable para los vecinos de las siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala, colonias que conforman dicha asociación. Desde el 2011, en el que la Asociación recibe la administración del servicio de agua potable, el mismo ha sido estable y aceptable, realizando mejoras constantes en la operación, optimizando los recursos disponibles dadas las condiciones socioeconómicas, de infraestructura y ambientales en las que opera. Buscando en todo momento brindar un servicio digno y de calidad a los vecinos de la localidad.

La Asociación de vecinos es representada por una junta directiva integrada por un miembro de cada colonia, la cual se encarga de dirigir, administrar y supervisar el servicio de agua potable. Cuentan con 2 pozos mecánicos, de los cuales se extrae el agua por medio de equipo de bombeo impulsado con energía eléctrica y a su vez, trasladada al tanque de almacenamiento y distribución en la parte alta de la colonia Los Encinos, desde donde se distribuye por gravedad a los vecinos, usuarios del servicio.

El tamaño de los pozos les permite producir el caudal necesario para surtir la demanda de agua potable, sin embargo, debido a la limitada capacidad de almacenamiento de agua potable que disponen actualmente para la distribución, la cantidad y frecuencia con la que surten del servicio a los vecinos es insuficiente, dando como resultado una baja calidad del servicio, quejas y reclamos de usuarios por los horarios de distribución y la cantidad que se les distribuye.

En este sentido, la Asociación se plantea el proyecto de inversión en construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable que le permita ampliar la capacidad de almacenamiento y distribución de agua potable; por lo tanto, el problema de esta investigación radica en: determinar por medio de una evaluación financiera si es viable la realización del mencionado proyecto de construcción, y que esta sirva de base para la

toma de decisión dado que los recursos son limitados y se busca la mejor alternativa de inversión.

En búsqueda de brindar una respuesta adecuada al problema descrito, el objetivo general que se pretende lograr con el presente trabajo es: Realizar una evaluación financiera que sirva de base para decidir sobre la inversión en la construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable que aumente la capacidad de almacenamiento de agua potable y permita mejorar su capacidad de distribución y la calidad del servicio de agua potable que presta para las siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala.

Para cumplir con el objetivo general planteado, se establecen los siguientes objetivos específicos: a) Llevar a cabo la evaluación del comportamiento del mercado, por medio de la comparación la demanda actual y futura del servicio de agua potable versus la oferta actual y la proyectada con la construcción del segundo tanque de almacenamiento de agua potable. b) Establecer la localización, tamaño y características técnicas del tanque de almacenamiento de agua potable diseñado para ampliar la capacidad de almacenamiento y distribución de agua que cubra la demanda del servicio. c) Identificar los principales aspectos administrativos y legales relacionados con el proyecto de construcción del segundo tanque de almacenamiento de agua potable. d) Integrar la información financiera del proyecto de tal manera que se analice la conveniencia de asignación de recursos para su implementación. e) Establecer indicadores financieros: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Relación Beneficio Costo y Periodo de Recuperación que permitan evaluar financieramente el proyecto de inversión en un segundo tanque de distribución de agua potable para las colonias de la asociación.

El logro de cada uno de estos objetivos específicos se da por medio de la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos de investigación. Las técnicas documentales que permitieron tener el sustento teórico e histórico, y técnicas de campo aplicadas para recolectar la información específica y necesaria del campo de investigación.

De acuerdo a las características del objeto de estudio, para la investigación y recolección de información, se estableció una muestra no probabilística por conveniencia de dos

personas, para aplicar una de las técnicas de campo: la técnica de entrevista. Esta se aplicó por medio del instrumento de guía entrevista 1 y guía de entrevista 2, a los dos elementos de la muestra siendo estas, personas integrantes de la asociación y administración del servicio; y, la segunda técnica de campo desarrollada fue el análisis de documentos proporcionados por la unidad de análisis y de elaboración propia.

Por medio de las técnicas expuestas, se recolectó la información necesaria para dar respuesta a los objetivos específicos generándose un resultado para cada uno; el primer resultado indica que sí existe viabilidad de mercado para la realización del proyecto planteado, para determinar esto, se comparó la demanda de agua con la oferta de la misma, determinando que, la oferta que se tiene con la capacidad de almacenamiento de agua potable actual es insuficiente para cubrir la demanda del servicio, mientras que, con la construcción del segundo tanque de almacenamiento se puede tener la oferta suficiente para cubrir la demanda actual y futura de los usuarios.

En respuesta a los siguientes objetivos específicos se obtuvo, por medio del análisis de elementos técnicos, administrativos y financieros, como resultado: un flujo neto de fondos, el cual permite visualizar el comportamiento financiero del proyecto de inversión. En él, se incluye tanto los ingresos como los egresos, los cuales fueron actualizados a valor presente neto a la tasa de costo de capital que establece la Asociación para la inversión para su análisis financiero por medio de indicadores de evaluación financiera como el VAN, el cual fue positivo, lo cual indica la rentabilidad del proyecto, la TIR que resulta ser mayor la tasa de costo de capital lo cual indica que el proyecto soporta más riesgo. Considerando los resultados de estos indicadores se puede establecer la rentabilidad financiera para la construcción del segundo tanque de almacenamiento.

De esta manera se pudo concluir que, es viable la realización del proyecto de inversión que plantea la Asociación de vecinos, pues brindará mejorar la calidad del servicio por medio de la ampliación de su capacidad de almacenamiento y que financieramente la inversión es rentable de acuerdo a los flujos netos de fondos estimados a futuro.

Como recomendación se plantea a las autoridades considerar lo desarrollado en este trabajo de investigación y que el mismo sustenten la toma de decisión de invertir o

no en el proyecto, analizando y comprando si tuviesen otras alternativas que permitan mejorar la calidad del servicio de agua potable para los vecinos usuarios del sector, fin primordial de la Asociación en la búsqueda de alternativas.

INTRODUCCIÓN

El acceso al agua potable es un derecho universal y una necesidad humana, las condiciones socioeconómicas, de infraestructura o ambientales limita en muchas ocasiones, que personas tengan acceso a un servicio de calidad o, al mismo vital líquido. Bajo este panorama tengo el agrado de exponer el siguiente trabajo profesional de graduación que desarrolla la evaluación del proyecto de inversión en un segundo tanque de distribución de agua potable para las siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del Municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala. Proyecto que tiene como fin supremo mejorar la capacidad de distribución y la calidad del servicio de agua potable que prestan a los vecinos de las colonias asociadas.

Para un mejor desarrollo metodológico y una fácil comprensión el trabajo se divide en cuatro capítulos: el primero de ellos consiste en los Antecedentes, el segundo contiene el Marco Teórico, el tercero es de Metodología, y en el cuarto capítulo es de Discusión de Resultados. Al finalizar el mismo, se presentan conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.

En el capítulo de Antecedentes se refieren los acontecimientos de carácter histórico que tienen relación con el tema del presente trabajo profesional de graduación; se expone tanto aspectos relevantes respecto al servicio de agua potable en el municipio como la historia y caracterización de la unidad de análisis que consiste en la Asociación de vecinos que tiene a cargo la administración del mismo en las colonias del sector de Ciudad Quetzal. Así como también, se describe el abordaje que se le ha dado a la temática de la formulación y evaluación de proyectos en la región, que es la perspectiva teórica que fundamenta esta investigación.

El segundo capítulo es el Marco Teórico, el cual expone las teorías científicas, conceptos y enfoques teóricos relacionados con: la formulación y evaluación de proyectos de inversión, utilizando el método deductivo y basados en reconocidos autores, se parte de la definición básica de proyectos e inversión a la definición de etapas y ciclo de vida del proyecto, en consecuencia, se desarrolla también conceptos de evaluación, tipos y metodologías utilizadas actualmente, y de gran relevancia e interés para esta investigación, junto con aspectos técnicos relacionados al tipo de proyecto específico que

se evalúa; contenido que da sustento a la resolución del problema de investigación de este trabajo.

El capítulo tres: Metodología, contiene la explicación en detalle de qué y cómo se hizo para resolver el problema de la investigación; comprende la definición y delimitación del problema, el cual consiste básicamente en determinar por medio de una evaluación financieramente si es viable la realización del proyecto de inversión. Seguidamente, se desarrollan los objetivo general y específicos y caracterización de la unidad de análisis que consiste en la Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal. Se describen técnicas e instrumentos utilizados para la recolección, medición y procesamiento de información, siendo estas la entrevista y el análisis de documentos. Seguidamente, se establece que la investigación es de tipo aplicada bajo un enfoque cuantitativo y para el diseño de la misma, se utilizó un diseño no experimental. Todo esto se basa en las tres fases de una investigación científica, que consisten en: la fase indagatoria, en la cual se recolecta la información teórica y de campo. En La fase demostrativa, se realiza el análisis de los datos y permite elaborar un modelo de análisis para posteriormente, en la fase expositiva, se integre la información y se elabore el informe para su presentación.

El capítulo cuatro es la Discusión de resultados en éste, se desarrollan los productos alcanzados. Se estructura de manera que se presenta el resultado obtenido, seguido del desarrollo de la evidencia y sustento basado en el marco teórico, en donde se demuestra la secuencia que permitió llegar a dicho resultado expuesto. En el primer apartado del capítulo se da respuesta al objetivo específico 1, se detalla la comparación de la oferta actual contra la demanda actual del servicio, así como también se analizan las cantidades proyectadas a futuro. En el mismo capítulo se da respuesta a los demás objetivos específicos, para ello se presenta un detalle de ingresos, egresos y elementos como la tarifa del servicio, entre otros, que dan como resultado el flujo neto de fondos que permite elaborar indicadores financieros de interés para la evaluación del proyecto.

Este estudio se sustenta en la investigación, por lo que, seguido a los capítulos anteriores se incluyen las conclusiones y recomendaciones, así como la bibliografía correspondiente a los autores citados en el capítulo uno y dos, ordenados alfabéticamente. Y, finalmente toda la bibliografía y anexos utilizados como referencia para el trabajo.

1. ANTECEDENTES

El presente capítulo consta de los antecedentes de este trabajo de investigación, se expone la historia y caracterización de la unidad de análisis: el servicio de agua potable brindado por Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal -ASOVEDECQ-; asociación de vecinos que tiene a su cargo la administración del servicio de agua potable en las colonias asociadas, del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala; Así como de la formulación y evaluación de proyectos, que es la perspectiva teórica que fundamenta la investigación. Se presenta un análisis del abordaje que se le ha dado a la temática en la región.

1.1 Antecedentes del servicio de agua potable en San Juan Sacatepéquez por la Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal –ASOVEDECQ-

Según el portal web oficial de la Municipalidad de San Juan Sacatepéquez, el municipio fue fundado el 2 de julio de 1568, se encuentra situado en la parte noreste del departamento de Guatemala, cuenta con una extensión territorial de 242 kilómetros cuadrados, y se encuentra a una altura de 1,845 metros sobre el nivel del mar, por lo general su clima es frío. Se divide en 20 aldeas y 56 caseríos. (Municipalidad de San Juan Sacatepéquez, 2020, párr. 3).

El mismo sitio web de la municipalidad, hace referencia a información del XII Censo Nacional de Población y el VII de vivienda, que realizó el INE en 2018, señalando que la población total del Municipio de San Juan Sacatepéquez, asciende a 218,156 habitantes. Según información publicada en la página web de la municipalidad, estima que nacen al año 4,000 niños y fallecen 800 personas de diferentes edades. (Municipalidad de San Juan Sacatepéquez, 2020, párr. 5).

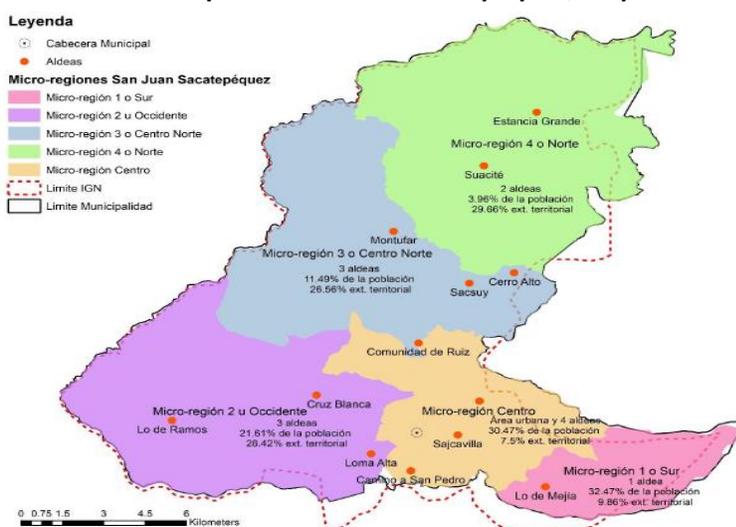
Las principales vías de acceso al municipio son las siguientes: Ruta Nacional (RN-5), con una distancia de 31 kilómetros hacia la ciudad de Guatemala, de San Juan Sacatepéquez a la cabecera municipal de San Pedro Sacatepéquez 6 kilómetros. Otra ruta en buen estado es Santiago Sacatepéquez, luego San Pedro Sacatepéquez y retomar la Ruta Nacional (RN-5) hacia San Juan Sacatepéquez. Los límites del municipio son: al Norte: con Granados Baja Verapaz. Al sur: Con San Pedro Sacatepéquez, Del departamento

de Guatemala. Al este: Con San Raymundo, San Pedro Sacatepéquez, del departamento de Guatemala. Y al oeste: Con San Martín Jilotepeque, el Tejar Chimaltenango, y Santo Domingo Xenacoj del departamento de Sacatepéquez.

Actividad económica: Dentro de las fuentes principales de trabajo se resalta la producción y venta de flores, hortalizas, muebles, madera, artesanía, fabricación de teja, ladrillos elaboración de textiles y a una menor escala la fabricación de la cohetería y ganadería para que posteriormente sean vendidos en el mercado local, nacional e internacional. Otro tipo de ingresos económicos al municipio lo constituyen las remesas de las personas que han emigrado a otros países, lo que representa un pequeño grupo de familias beneficiadas (Municipalidad de San Juan Sacatepéquez, 2020, párr. 7).

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2020 -2032 de San Juan Sacatepéquez, documento elaborado en conjunto las autoridades municipales con la Secretaria general de planificación – SEGEPLAN- el municipio se distribuye en 5 micro regiones para fines de organización y planificación municipal. Cada una de ellas agrupadas por características propias como producción, cercanía, afinidad, flujos de personas y servicios, en la siguiente imagen se visualiza el territorio del municipio y la división de las 5 micro regiones.

Figura 1.1 Antecedentes del municipio de San Juan Sacatepéquez, mapa micro-regiones.



Fuente: PDM, SEGEPLAN - San Juan Sacatepéquez 2019

Cada una de las micro regiones se encuentra detallada ampliamente en el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2032 de San Juan Sacatepéquez, para esta unidad de análisis es de importancia la Micro región 1 o Sur puesto que es la región donde se ubica Ciudad Quetzal y la Asociación de vecinos que tiene el proyecto de agua potable bajo su administración.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2020-2032 de San Juan Sacatepéquez:

“La micro región Sur está conformada por 1 aldea, 77 lugares poblados principalmente complejos habitacionales (colonias y residenciales) que ofrecen vivienda a personas que han migrado de diferentes departamentos en busca de mejores condiciones de vida. Esta micro región constituye el 32.47% de la población con 92,332 habitantes y una extensión territorial que pertenece al 9.86% del territorio. Ésta área es conocida como Ciudad Quetzal, es la micro-región que colinda con el municipio de Guatemala”. (p. 64)

La aldea de esta región es Lo de Mejía, la cual se encuentra a 10 kilómetros de la cabecera municipal, y dentro de los 77 lugares poblados en esta aldea, se encuentran las colonias que conforman la Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal ASOVEDECQ.

ASOVEDECQ es una asociación legalmente constituida e inscrita ante las autoridades correspondientes desde el 2011. La asociación se originó cuando un grupo de vecinos de 7 colonias colindantes, deciden organizarse y registrar dicha asociación y poder así, de manera conjunta, tratar temas que les involucraban a todos los vecinos de estas colonias y de manera individual es complicado. Las colonias que integran la asociación son: Colonia Las Fuentes, Colonia Los Encinos, Colonia El Edén, Colonia Jardines del Edén, Ciudad Quetzal (centro), Colonia La Trinidad y Las Azaleas. Es representada por una junta directiva de 9 miembros, a la cual cada una colonia tiene al menos un representante, siendo esta junta directiva quien organiza, dirige y comunica los sucesos a los vecinos de las colonias en sesiones periódicas de los trabajos que se realizan en la comunidad.

El origen de esta asociación, de acuerdo al actual presidente de ASOVEDECQ, Otoniel Avila, surge derivado de “la necesidad de la organización de las colonias en la búsqueda de mejores condiciones sociales y dar respuesta a problemas que les afectan a todos los vecinos, ante la poca capacidad de respuesta de las autoridades encargadas”. (ASOVEDECQ, 2020, s/p)

Si bien, eran varias las necesidades a las que se le buscaba dar una solución en el momento en que surge la asociación, la principal era el irregular e ineficiente servicio de agua potable que en su momento tenían los vecinos de las colonias del sector.

El acceso a agua potable es vital para los seres humanos. Es un derecho de todos y todas las personas que el Estado debe garantizar. El Censo de Población y Vivienda arrojó para el 2002 una cobertura del 66 % para el servicio de agua con el chorro de uso exclusivo y 74 % si se agrega a los hogares con chorro compartido para varios hogares instalado fuera del local. (INE, 2002, p. 53)

A su vez, según la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI, 2006) la cobertura de agua por red y chorro público alcanzo el 78 % en el 2006. Esto en el territorio a nivel nacional.

Como es reconocido, el Código Municipal establece que el gobierno local debe atender los servicios públicos, el ordenamiento territorial y sus formas, su fortalecimiento económico y la emisión de sus ordenanzas y reglamentos (Artículo: 3 Autonomía y 4 Formas de ordenamiento territorial).

Dentro de los servicios públicos, que la municipalidad de San Juan Sacatepéquez tiene a su cargo esta, brindar el servicio de agua potable para todos sus vecinos. En cumplimiento de este mandato legal, en el casco urbano y varias aldeas aledañas es la Municipalidad quien se encarga de la administración y distribución del vital líquido. Sin embargo, en colonias privadas y sectores alejados se maneja de manera independiente a la Municipalidad dicho servicio. El amplio y rápido crecimiento de algunos sectores del municipio limita la capacidad de brindar el servicio de una manera adecuada para todos

los vecinos, tal es el caso de varias colonias de la región 1 sur, donde se ubica Ciudad Quetzal.

Tal como se comentaba previamente, de acuerdo a los actuales miembros de la junta directiva de ASOVEDECQ, uno de los problemas que más afectaba a las colonias que integran la Asociación era el servicio irregular de agua potable el cual era administrado por la municipal, en virtud de ello, y de manera organizada, los vecinos solicitan a la Municipalidad la licencia que les permita sin fines de lucro, el manejo y administración de la infraestructura, pozos, tanque de almacenamiento y red de distribución de agua potable para estas colonias.

Por lo que, a partir de 2011 la Municipalidad otorga a ASOVEDECQ la administración del servicio de agua potable a las colonias que integran esta asociación haciendo entrega de un pozo mecánico ubicado en la colonia La trinidad, un tanque de almacenamiento y distribución de Agua ubicado en la parte alta de la colonia Los Encinos, así como el derecho a uso de toda la red de distribución de las colonias.

A partir de que la Asociación queda a cargo de la administración del agua potable para los vecinos de las siete colonias que la integran (2011), el proceso del servicio es por medio de la extracción de agua potable de un pozo mecánico, la cual es conducida a través de la red de tuberías a un tanque de almacenamiento y distribución que se encuentra en la parte alta de la colonia Los Encinos. El tanque mide 12 x 8 x 4 metros. Lo cual equivale a una capacidad de almacenar 384 metros cúbicos de agua. El agua almacenada en este tanque es distribuida a dos de las siete colonias por día. Iniciando desde las 02:00 de la mañana hasta las 22:00 horas.

Actualmente son 2,460 usuarios del servicio de agua. Estos usuarios son conformados en su mayoría por familias de tres a siete miembros cada una, así como también pequeños comercios y locales que se ubican dentro de las colonias que integran la asociación de vecinos.

Los estatutos de la asociación establecen que cada usuario del servicio de agua tiene derecho a 15 metros cúbicos de agua al mes. Y cada usuario realiza la aportación de

Q.100.00 que equivale al costo del servicio de agua potable. Con la aportación de cada usuario del servicio la Asociación cubre la totalidad de gastos, energía eléctrica para pozos, administración, mantenimiento, reparaciones, tuberías y todos los gastos relacionados y vitales para brindar el servicio

De acuerdo al actual presidente de ASOVEDECQ, Otoniel Avila, el constante incremento de la demanda del vital líquido por el crecimiento de la población en las colonias y la escases que se da en época de verano por la falta de lluvia que alimenta los caudales de agua, provocaron que el único pozo mecánico del que se disponía, (que se recibió de parte de la municipalidad en el 2011), no brindaba el caudal de agua suficiente para poder satisfacer la demanda de agua de los vecinos de las 7 colonias. (ASOVEDECQ, 2020, s/p)

Por lo que la Asociación de vecinos realizó el proyecto de: “Perforación y equipamiento de un segundo pozo mecánico” en el 2017, este pozo se ubica en la Colonia La trinidad. El proyecto consistió en la perforación de un pozo mecánico de 1,700 pies de profundidad y el equipamiento correspondiente para poder extraer el agua potable. El agua que el pozo produce se condujo por tubería nueva hacia el único tanque actual de almacenamiento y distribución con el que se cuenta, para que desde ahí pueda ser distribuida a los vecinos usuarios.

Información de ASOVEDECQ, indica que este proyecto está valorado en 2 millones 650 mil quetzales, el cual se realizó totalmente con fondos propios de la Asociación, fondos que se tenían disponibles gracias a los aportes mensuales de cada usuario del servicio de agua que fue recaudando y ahorrando durante los primeros años de su gestión a cargo del servicio. (ASOVEDECQ, 2020, s/p)

Con la construcción de este proyecto incrementó en tal grado el caudal de agua disponible para llenar el tanque de almacenamiento que surge la necesidad de tener un mayor espacio de almacenamiento de agua potable, que permita aprovechar el aforo que produce el pozo nuevo, y a su vez, almacenar y distribuir a los usuarios de las colonias asociadas una mayor volumen y tiempo el agua potable, así como en horario más

adecuados para todos los vecinos, a partir de entonces surge el proyecto de la construcción de un segundo tanque de distribución.

1.2 Antecedentes de la evaluación de proyectos

Desde el origen de la humanidad es ampliamente conocido que se han generado grandes proyectos, obras que definitivamente han implicado de algún tipo de organización y gestión, por mencionar desde el Arca de Noé, a las pirámides egipcias, la gran muralla china, las pirámides del pueblo maya, construcciones de la antigua Grecia, en fin, en distintos lugares del planeta y en distintas épocas, por lo que el origen de la formulación de proyectos y evaluación de los mismos no es reconocido exactamente. (Izar, 2016, p. 5)

Desde el punto de vista del desarrollo de los proyectos como disciplina, se puede conocer la historia de la gestión de proyectos desde los comienzos del siglo XX, los proyectos gubernamentales y corporativos fueron los que impulsaron la disciplina, aplicados por ejemplo en la construcción de ferrocarriles, carreteras, escuelas y hospitales. Es por ello que para muchos expertos de aquí se origina la gestión de proyectos que contempla la formulación y evaluación de proyectos, y sus principales métodos como disciplina, el primero de ellos es la metodología expuesta por Taylor y su análisis costo beneficio de proyectos a inicios de siglo, seguido de la aparición del Diagrama de Gantt por el año 1917.

Seguidamente a mediados del siglo, cuando la influencia del Keynesianismo tenía mayor auge y las organizaciones comenzaron a aplicar de manera sistemática distintas herramientas y técnicas de gestión de proyectos, se desarrollaron dos modelos matemáticos de programación de proyectos: la Técnica de revisión y evaluación de programas PERT por sus siglas en inglés: Program Evaluation and Review Technique; y el método de la ruta crítica CPM por sus siglas en inglés: Critical Path Method. Con mucha utilidad vigente en esta época. (Perez, 2021, párr.4)

La gestión y evaluación de proyectos en su forma se ha ido consolidando a partir de principios de la década de 1960, cuando las organizaciones industriales y comerciales comenzaron a comprender los beneficios de organizar el trabajo en torno a los proyectos

y entendieron la necesidad crítica de comunicarse e integrar el trabajo a través de múltiples departamentos y profesiones. (Apaza, 2021, párr. 6)

Luego, surge la aparición del PMI (Project Management Institute) en 1969 y en el año 1987 publican la primera edición de la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) que es el estándar actual para la gestión de proyectos, base para su formulación y evaluación que cobra mayor importancia dado los beneficios que esta conlleva para las organizaciones.

Con respecto a la evaluación de proyectos específicamente, existe actualmente varios autores importantes como Arboleda Vélez y Sapag Chain, que resaltan en sus libros la importancia y vigencia de la evaluación en los proyectos de inversión. Sin dejar a un lado a Baca Urbina, importante autor de libros específicos de evaluación de proyectos, en los que expone la relevancia de la evaluación como esas actividades que orientan a la toma de decisiones.

Instituciones y organizaciones internacionales de alto impacto en la generación de proyectos, principalmente proyectos sociales, en la región han enmarcado la importancia de la evaluación de los proyectos creando diversos documentos como guías, manuales y metodologías para la evaluación de proyectos, entre ellas podemos mencionar el Manual de formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales de la Comisión Económica para América Latina CEPAL.

Con respecto al abordaje de la temática de estudio en investigaciones locales, se consultó el tesoro de la Universidad de San Carlos de Guatemala, resaltando en el cuadro siguiente algunas tesis a nivel de maestría que pueden ayudar al entendimiento de la problemática de este trabajo:

Cuadro 1.1
Investigaciones previas del tema objeto de estudio

No.	Tesis	Fecha	Abordaje	Aporte
1.	Estudio de factibilidad para la ampliación del sistema de distribución de agua potable en la aldea Los Platanares, Municipio de Guazacapán, Departamento De Santa Rosa	Junio de 2017.	La investigación se aborda elaborando los estudios necesarios de pre factibilidad para la ampliación del sistema de distribución de agua potable. Se plantea una alternativa viable para que se ejecute el proyecto y que contribuya a satisfacer las demandas de agua potable.	Considerando la información generada en los estudios, aporta que aunque podría existir viabilidad técnica y social del proyecto, desde el punto de vista financiero, no existiría la rentabilidad necesaria lo cual sugiere conseguir fondos no reembolsables para ejecutar el proyecto.
2.	Evaluación de proyectos municipales y su Pertinencia con las necesidades de la aldea San José, Villa Nueva, Departamento De Guatemala, Período 2012 – 2014.	Noviembre de 2014	La investigación se aborda en busca de determinar por medio de la evaluación de proyectos, si efectivamente los proyectos municipales han sido formulados en función de satisfacer las necesidades de la población objetivo.	La utilización de modelos de evaluación de necesidades y el cálculo de indicadores basados en modelos de evaluación proyectos que permiten tomar mejores decisiones respecto a las mejor alternativas de inversión.
3.	Evaluación del sistema de agua potable de la Cooperativa integral de vivienda de los trabajadores municipales, Primero de Mayo, R.L.	Febrero de 2009	El modelo fue con el propósito de hacer una Evaluación del Sistema de Agua Potable mediante el análisis de los aspectos relacionados con el funcionamiento técnico, organizativo, financiero, el estado actual de la cuenca donde se ubica el pozo que abastece las viviendas de los asociados y el impacto que dicho proyecto provoca.	Al definir los elementos de los estudios de pre-factibilidad permite evaluarlos e identificar los puntos deficientes del proyecto y realizar aportes para mejora del mismo.

Fuente: elaboración propia con información de tesis a nivel de maestría de: (López, 2017) (Blanco, 2014) (Calderón, 2009)

Derivado del análisis de los principales estudios realizados previamente con relación al tema de investigación: la evaluación de los proyectos, para este caso, proyectos enfocados al servicio de agua potable, se observa los aportes de cada uno, resaltando la importancia de la evaluación previa a la inversión de los proyectos. Analizar desde una perspectiva comparativa los beneficios y desventajas que distintas alternativas de inversión para solucionar un problema brindan un panorama más claro respecto a la decisión sobre qué proyecto se debe realizar.

Urbina, en su libro de Evaluación de proyectos, señala: “A toda actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto se le llama evaluación de proyectos”. (2010, p. 6)

En esto radica la importancia de la evaluación de proyectos, en encaminar a la mejor decisión, a seleccionar la alternativa que brinde un mejor resultado de acuerdo a los objetivos planteados o las necesidades que se busquen satisfacer

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan las teorías científicas que darán sustento a la resolución del problema de investigación relacionado con el proyecto de inversión en un segundo tanque de almacenamiento de agua potable, en el sector sur de Ciudad Quetzal, San Juan Sacatepéquez, Guatemala, del cual, la entidad que tienen a cargo el proyecto busca realizar una evaluación financiera que sirva de base para la toma de decisión de inversión o no, en este proyecto.

Se parte de lo general, que consiste en definir que es un proyecto para llegar así, a conceptos más específicos de acuerdo a la problemática en análisis.

2.1 Proyecto

Existen varias definiciones de lo que se entiende por “proyecto”. A continuación, se muestra algunas de ellas.

“Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana o aprovechar una oportunidad de negocio”. (Urbina, 2013, p. 2)

Cualquier idea que se considere implementar o ampliar, ya sea la inversión, la metodología o la tecnología por aplicar, conlleva necesariamente la búsqueda de opciones que den respuesta a esa necesidad u oportunidad identificada.

Según Sapag (2014), el proyecto surge como respuesta a una “idea” que busca la solución de un problema, necesidad o deseo o la manera de aprovechar una oportunidad de negocio. Al identificar un problema o una oportunidad de negocios que se va a hacer, deberán prioritariamente buscarse todas las opciones que conduzcan al objetivo. Cada opción será un proyecto. (pp. 2 y 3)

Considerando lo anterior, para este trabajo se establece que un proyecto consiste en un conjunto de actividades que busca dar una respuesta lógica, ordenada y sistemáticas que brinde una pronta solución a la demanda o necesidad que está generándose en una unidad de análisis específica. Estos conjuntos de actividades se agrupan por sus características principalmente en tres etapas de los proyectos, que más adelante se

detalla. A continuación, se amplía el concepto de inversión para integrar posteriormente al concepto de proyectos.

2.2 Inversión

Como se aclaró previamente, un proyecto busca satisfacer una necesidad identificada, sin embargo, para poder realizarlo es necesario hacer una inversión, la cual se define como:

“El flujo de dinero que se encamina a la creación o mantenimiento de bienes de capital y a la realización de proyectos que se presumen lucrativos. Es el empleo de un conjunto de recursos para poder producir un bien o un servicio y generar una utilidad” (Sabino, 2015, p. 6)

Comúnmente, se relaciona la inversión con la actividad en la que se busca generar efectos positivos adicionales, como depositar en bancos por una tasa de interés, sin embargo, para efectos de la inversión en proyectos, ésta inversión debe estar sustentada en estudios previos o proyectos definidos, con objetivos claros y acciones que se establecen al formular un proyecto y, son las que garantizan ese efecto positivo en su retorno.

Ahora podemos interpretar de mejor manera a que se refieren los proyectos de inversión.

2.3 Proyectos de inversión

Así pues, un proyecto de inversión tiene varias definiciones, se incorporan ambos conceptos mencionados anteriormente, por ejemplo, se puede decir que:

“Es un conjunto de planes detallados que tienen por objetivo aumentar la productividad de la empresa para incrementar las utilidades o prestación de servicios, mediante el uso óptimo de los fondos en un plazo razonable.” (Gitman & Zutter, 2012, p. 19)

Implica el aprovechamiento de recursos que fueron destinados para satisfacer una necesidad o bien aprovechar una oportunidad, es decir, esos recursos invertidos en un proyecto deben generar o incrementar la rentabilidad de una empresa o negocio.

Urbina (2013) indica que, un proyecto de inversión “es un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, producirán un bien o servicio, útil para la sociedad”. (p. 2)

Los proyectos de inversión entonces, surgen de distintas necesidades individuales y colectivas que se concretan por medio de la asignación de recursos.

Estos proyectos pueden ser con un enfoque lucrativo, es decir, que para el ente inversor el monto de capital asignado debe generar altos índices de rentabilidad, o bien, puede ser bajo un enfoque social, sin fines de lucro necesariamente, en el cual la inversión no se basa en incrementar las utilidades o tener un alto retorno sobre su inversión, sino en que con la inversión en el proyecto se genere un impacto en el entorno en el que se realiza, siendo estos los proyectos de inversión social, lo que se amplía a continuación.

2.3.1 Proyecto de inversión social

De acuerdo a lo anterior, se interpreta lo que representa un proyecto de inversión, ahora bien, si le integramos el aspecto social:

“Un proyecto social es la unidad mínima de asignación de recursos, que a través de un conjunto integrado de procesos y actividades pretende transformar una parcela de la realidad, disminuyendo o eliminando un déficit, o solucionando un problema” (Cohen & Martinez, 2004, p. 2)

Un proyecto de inversión social entonces, implica la asignación de recursos para poder transformar una realidad que solucione un problema puntual de los individuos de una sociedad.

A continuación, algunas de sus principales características.

2.3.2 Características de un proyecto de inversión social:

Los proyectos de inversión social surgen de las distintas necesidades individuales y colectivas, y se concretan con la producción o generación de bienes que satisfagan esas necesidades.

Los proyectos sociales “producen y/o distribuyen bienes o servicios, para satisfacer las necesidades de aquellos grupos que no poseen recursos para solventarlas autónomamente, con una caracterización y localización espacio-temporal precisa y

acotada. Sus productos son en forma gratuita o a un precio subsidiado.” (Cohen & Martinez, 2004, p. 2)

El mismo autor menciona que todo proyecto de inversión social debe cumplir con las siguientes condiciones:

“Definir el, o los problemas sociales, que se persigue resolver (especificar cuantitativamente el problema antes de iniciar el proyecto).

Tener objetivos de impacto claramente definidos (proyectos con objetivos imprecisos no pueden ser evaluados).

Identificar a la población objetivo a la que está destinada el proyecto (la que teniendo las necesidades no puede satisfacerlas autónomamente vía el mercado).

Especificar la localización espacial de los beneficiarios.

Establecer una fecha de comienzo y otra de finalización.” (Cohen & Martinez, 2004, p. 2)

Condiciones que son importantes y relevantes, pues un proyecto de inversión social involucra la búsqueda de una solución creativa, que requiera la asignación de recursos para poder realizarse, que involucre a un conjunto de actores y que, a su vez, solucione una problemática específica de una sociedad.

Una característica identificada de los proyectos es que, como todo en la vida, tienen un principio y un final. Independientemente el tipo de proyecto que sea, está compuesto por un ciclo con etapas muy marcadas, las cuales se desarrollan a continuación.

Ciclo de vida de un proyecto

Como un ser vivo, todo proyecto también tiene un ciclo de vida, tiene claramente definido cuando nace, y cuándo termina.

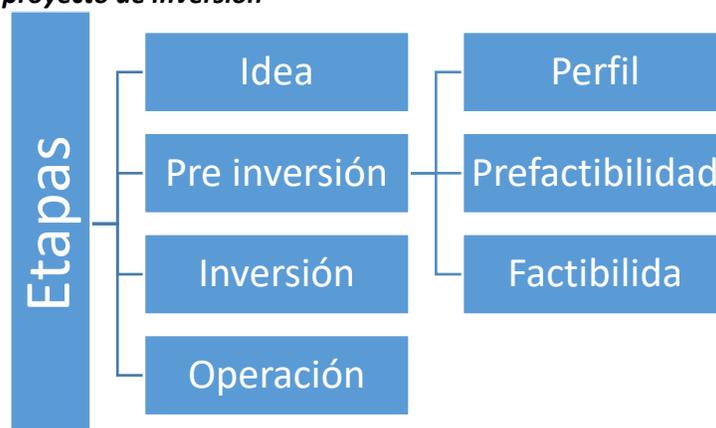
Varios autores identifican de distinta manera las etapas de la vida de un proyecto, según Gray y Larson, (2009), son 4 las etapas: primero, la definición. Esta consiste en establecer las especificaciones, tareas y responsabilidades del proyecto. Segundo, la planeación. Que consiste en establecer el calendario, presupuesto, recursos, personal y riesgos de la tarea. La tercera consiste en la ejecución. Etapa en la cual se implementa el proyecto,

se elabora y da seguimiento al avance en cuanto a su costo, calidad y tiempo. Y la cuarta etapa consiste en la entrega. Aquí, se entrega el proyecto y los entregables del mismo, capacitaciones y lecciones aprendidas. (p. 11)

El estudio de los proyectos se lleva a cabo a través de distintas etapas relacionadas e interdependientes, cada una considera distintas actividades necesarias que son agrupadas por sus características en cada etapa, la cual es necesaria para continuar y concluir con el proyecto.

Una de las formas más conocidas para identificar el ciclo de vida del proyecto es la que indica Sapag en su libro del 2014: Preparación y elaboración de proyectos, en donde identifica cuatro etapas básicas, y los niveles de profundidad de la investigación que puede tener la segunda etapa. Estas se detallan en la siguiente figura:

Figura 2.1
Etapas básicas de un proyecto de inversión



Fuente: elaboración propia con información del libro: (Sapag & Sapag, 2014, p. 27)

Las etapas de la figura son similares a las identificadas según Gray y Larson, (2009), sin embargo, una diferencia considerable es el planteamiento de segunda etapa que da Sapag, indicando que la Preinversión son los estudios que se realizan para medir la conveniencia del proyecto y estos pueden ser elaborados a tres niveles distintos, los cuales se detallan a continuación.

Etapas básicas de un proyecto

El ciclo de vida del proyecto lo componen distintas etapas sucesivas y dependientes la una de la otra.

En la figura 2.1, se observan las 4 etapas que Sapag & Sapag (2014) las cuales y con base a lo que indica en su libro se detallan:

La etapa de la Idea: consiste en identificar los problemas y oportunidades que pueden aprovecharse, así como las alternativas básicas que pueden dar respuesta al problema o enfrentar las oportunidades. (p. 27)

La etapa de la preinversión: consiste en realizar distintos estudios de viabilidad que permitan la toma de decisiones. Involucra tres niveles de profundidad en relación a la cantidad y calidad de la información disponible, estos son: a nivel de perfil, de prefactibilidad y factibilidad. (Sapag & Sapag, 2014, p. 27) En el siguiente apartado se amplían estos conceptos.

La inversión es la etapa del ciclo del proyecto en el cual se materializa todas las inversiones que se requieren para poner en marcha el proyecto. Es realizada por un periodo determinado y generalmente termina con el proyecto o los elementos que son necesarios para este. Consiste en la realización de los estudios, principalmente el técnico y administrativos pues en esta etapa se obtiene el financiamiento, se establece la organización, se compran los bienes, inmuebles y maquinaria requerida y se ejecuta el proyecto para quedar listo para operar.

La etapa de operación inicia cuando ya la inversión se concretó, cuando la organización puede iniciar con la producción del bien o el servicio. En este momento inicia su vida útil del proyecto, es decir el tiempo estimado para generar beneficios. Aquí se busca operar en forma eficiente, producir de acuerdo a lo planificado y optimizar los recursos. (Aguirre, 2016, p. 42)

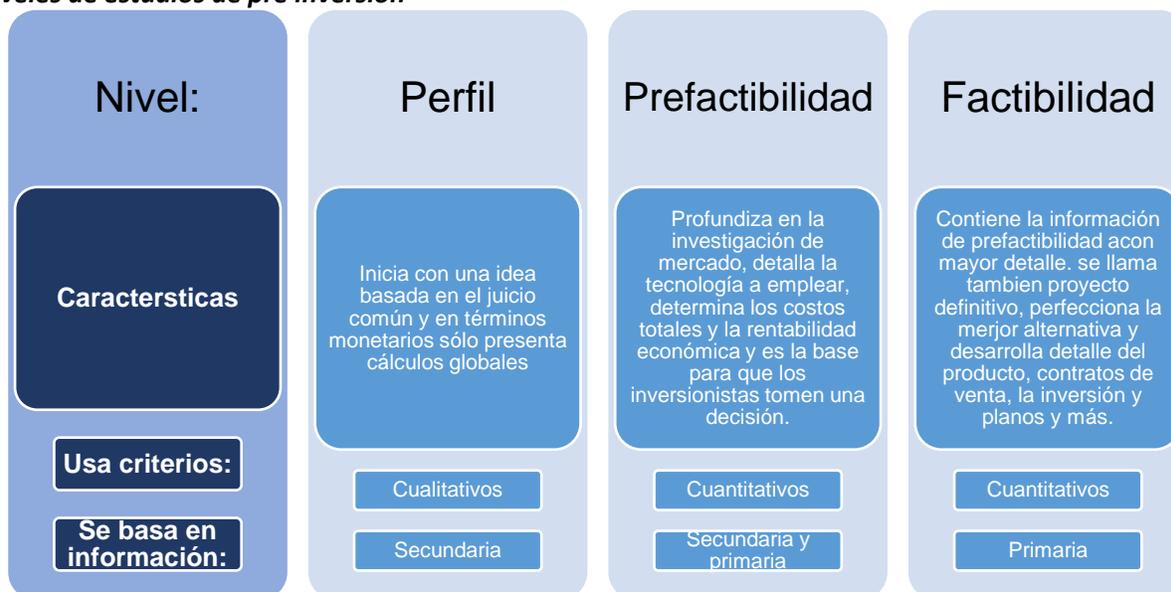
El proyecto del tema de este trabajo se encuentra en la etapa de preinversión, por lo que se centra principalmente en lo que esta conlleva, a continuación, se detallan los tres niveles de preinversión a los que hace referencia Sapag y se detallan los estudios que se realizan en la etapa.

2.4 Estudios de pre inversión

Los estudios de pre inversión consisten en la elaboración de diversos estudios de viabilidad para un proyecto, analizando diversas alternativas que surgen de la idea y formulación de un proyecto. Estos estudios tienen diferentes niveles de profundidad de acuerdo al proyecto y recursos con los que cuente.

Tanto Sapag (2014), como Urbina (2013), detallan que el estudio de preinversión distingue tres niveles de profundidad en la investigación y elaboración de los estudios que conforman esta etapa del proyecto. En la figura siguiente se detalla cada uno de estos:

Figura 2.2
Niveles de estudios de pre inversión



Fuente: elaboración propia con información de los siguientes libros: (Aguirre, 2016, p. 39; Urbina, 2013, p. 6; Sapag & Sapag, 2014, p. 29).

Como se mencionó previamente, y puede observarse en la figura anterior, el estudio de pre factibilidad incluye varios estudios, estos determinan la viabilidad del proyecto desde distintos aspectos secuenciales y complementarios para la inversión, por lo que son ampliados en los siguientes puntos.

2.4.1 Estudio de mercado

El primer estudio a realizar es el estudio de Mercado en el cual se busca definir aspectos importantes como el producto o servicio que se brindara, cuantificar la oferta y la demanda, el estudio de los precios y la promoción y comercialización.

Representa la base de los demás estudios, pues indica la posibilidad real de penetración de un producto, lo cual orienta al estudio técnico para los tamaños y capacidades que deberá tener, así como también al administrativo para la orientación que debe tener el diseño de la estructura organizacional. Y al prever precios y demandas potenciales son utilizadas para el estudio financiero y la proyección de estados financieros.

Con este estudio se da respuesta a “¿Existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar?” (Aguirre, 2016, p. 45).

Para Urbina (2013), el estudio de mercado “Consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización”. (p. 7). Elementos que determinan si el estudio es viable o no.

El análisis de la demanda va en relación a quienes, y en qué cantidad requerirán los productos o servicios, para el caso de un servicio de agua potable como el proyecto de este trabajo hace necesario establecer la cantidad de usuarios que demandaran el servicio.

El análisis de la oferta por su parte va relacionado a conocer cuánto puede el proyecto brindar. Independientemente de la cantidad de la demanda que se tenga, el proyecto tendrá una capacidad establecida. En el caso de este trabajo, consta de la cantidad de agua potable que la actual infraestructura pues producir para su comercialización.

El análisis de los precios y comercialización va en relación al tipo de producto o servicio, la competencia y otros factores de mercado que pueden influir, para el caso de este proyecto se establece el precio al cual se brindará el servicio de agua potable, así como la manera en la que distribuye.

Si posterior al estudio de mercado la respuesta es positiva se continúan con los estudios siguientes. De lo contrario se replantea el proyecto y se realiza de nuevo.

2.4.2 Estudio técnico

En este estudio se establece la viabilidad técnicamente. De acuerdo a Urbina (2013), “puede subdividirse a su vez en cuatro partes, que son: determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal.” (p. 7).

Una característica que Baca Urbina incorpora en el estudio técnico es el análisis organizativo y legal, mientras que otros autores distinguen a este como uno totalmente separado, incluso, es posible hacerlo separado el administrativo y legal, todo va en relación al tamaño y características del proyecto.

El estudio técnico: “Provee información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes” (Sapag & Sapag, 2014, p. 32)

Otros autores como Aguirre (2016), plantea tres partes las que integran en este estudio: determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización y la ingeniería del proyecto. (p. 45). Puesto que considera en otro estudio el administrativo y legal que integra Baca Urbina al técnico.

Por medio del estudio técnico se cuenta, entonces, con el tamaño de óptimo del proyecto, importante resaltar que no existe un método preciso y directo para establecerlo, se basa en una técnica iterativa y el conocimiento que se tenga al respecto.

Respecto a la determinación de la localización, impacta la ubicación elegida pues, se pueden disminuir algunos costos, con el fin de generar el máximo rendimiento, se deben evaluar dos aspectos: la macro localización y la micro localización. En esto se caracteriza la ubicación exacta que más convenga el establecimiento del proyecto.

El tercer aspecto, la ingeniería del proyecto hace referencia a los diversos procesos que se deberán llevar ya sea automatizados o manuales, que son necesarios para poner a funcionar el proyecto.

Sapag Chaín, sí separa el estudio administrativo del técnico y se detalla a continuación.

2.4.3 Estudio de administrativo y legal

Este estudio analiza los aspectos organizativos, administrativos y legales que un proyecto debe considerar en relación a su importancia para el funcionamiento operativo del mismo.

“El estudio organizacional y administrativo atiende los factores propios de la actividad ejecutiva de la administración del proyecto: organización, procedimientos administrativos y normativas legales asociadas.” (Sapag & Sapag, 2014, p. 33)

Con este se establece que el proyecto es viable y se cuenta con la organización necesaria para administrar el proyecto cuando esté en funcionamiento.

Por su parte respecto al estudio legal Sapag & Sapag (2014), indica que consiste en establecer “las relaciones internas, con proveedores, arrendatarios y trabajadores, así como las relaciones externas, con la institucionalidad, organismos fiscalizadores” (p. 34)

Comprender la viabilidad legal es necesario para el proyecto, puesto que, aunque financiera y técnicamente fuera posible si no se tiene los permisos y condiciones legales necesarias no es posible continuar con el proyecto o se incurriría en delitos que pueden atrasar el funcionamiento del mismo.

El último estudio y no por eso menos importante, base principal de este proyecto es el estudio económico según Baca Urbina, o Estudio Financiero Sapag & Sapag.

2.4.4 Estudio de financiero

La última parte de los estudios de pre factibilidad es el estudio financiero, en el cual, se pretende determinar la viabilidad financiera del proyecto, ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que se estimó en los estudios anteriores para poder evaluar, con base a esa información, la rentabilidad y otros indicadores que brinda el proyecto.

“La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos. Sin embargo, y debido a que no se ha proporcionado toda la información necesaria para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos

aquellos elementos que debe suministrar el propio estudio financiero.” (Sapag & Sapag, 2014, p. 34)

Sapag resalta tres elementos importantes a identificar: la inversión, los costos y los ingresos. Esto permite generar instrumentos financieros que faciliten el análisis e interpretación de los montos que el proyecto pueda generar. Y de esta manera poder realizar la evaluación del mismo.

“Este estudio es también conocido como estudio de costos, ya que es una de las etapas centrales de la evaluación de proyectos por el impacto que estos tienen sobre la rentabilidad en conjunto y por la diversidad de estos”. (Casia, 2014, p. 56)

La sistematización de la información financiera se traduce en la construcción de diferentes estados financieros, comúnmente usados para la evaluación de proyectos, como el flujo de caja proyectado, que servirá de base para la evaluación del proyecto.

Tal como indica Sapag (2014) los ingresos del proyecto se dan a partir de la proyección de la demanda realizada en el estudio de mercado. La inversión inicial y su depreciación y amortización está sujeta a los estudios técnicos y administrativos. Así como también los costos que se tendrá. Se basa

a. Flujo de neto de fondos o efectivo

Conocido también como flujo neto de efectivo, podemos interpretar el estado financiero que integra todos los ingreso y egresos que un proyecto genera para un periodo establecido, a continuación una definición:

“Para poder efectuar la evaluación financiera de un proyecto es conveniente definir su flujo de efectivo, el cual se sintetiza mediante un cuadro que indica la manera como el dinero fluye hacia el inversionista. Las cifras que aparecen en la última fila de un cuadro de flujo de efectivo corresponden al flujo de efectivo neto”. (Arboleda, 2014, p. 322)

Si bien, comúnmente se habla del flujo de caja, es posible distinguir tres tipos distintos en función del objeto de la evaluación. De esta manera, habrá un flujo de caja para medir la rentabilidad de toda la inversión, independientemente de sus fuentes de

financiamiento; otro para calcular la rentabilidad solo de los recursos aportados por el inversionista, y otro más para medir la capacidad de pago. (Sapag & Sapag, 2014, p. 26)

Se estructura de la siguiente manera:

Figura 2.3

Estructura de un flujo neto de fondos o efectivo

+	Ingresos afectos a impuestos (por ventas)
-	Egresos afectos a impuestos (costos y gastos operativos)
-	Gastos no desembolsables (depreciaciones y amortizaciones)
=	Utilidad antes de impuestos
-	Impuesto
=	Utilidad después de impuesto
+	Ajuste por gastos no desembolsables
=	Flujo de efectivo

Fuente: elaboración propia con información del libro: (Casia, 2014, p. 70)

El flujo de caja o efectivo genera la información necesaria para utilizar ciertas técnicas para determinar la aprobación o rechazo del proyecto, estas forman parte de la evaluación financiera y económica. Este punto se presenta a continuación.

2.5 Evaluación

Para el Comité de Asistencia para el Desarrollo de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE/CAD 2002) se define la evaluación como:

“Una apreciación, lo más sistemática y objetiva posible, de un proyecto, programa o política en curso o concluido, de su diseño, su puesta en práctica y sus resultados. El objetivo es determinar la pertinencia y el logro de los objetivos, así como la eficiencia, la eficacia, el impacto y la sostenibilidad para el desarrollo. Una evaluación deberá proporcionar información creíble y útil.” (OCDE/CAD 2002, S.P.).

Por su parte, nos amplía el concepto de evaluación indicando qué nos permite realizar la evaluación:

“Permite tomar decisiones a través de la comparación de distintas alternativas. Tanto en la vida cotidiana como en los proyectos, en general, sean estos sociales o productivos,

públicos o privados, se requiere de la evaluación para adoptar decisiones racionales.” (Cohen & Martinez, 2004, p. 12)”

Para ampliar, incorporamos la definición de Baca Urbina de la evaluación de proyectos, la cual relaciona y tienen aspecto en común con las anteriores.

“A toda actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto se le llama evaluación de proyectos.” (Urbina, 2013, p. 3).

La evaluación permite emitir datos, juicios de valor, opiniones, prioridades que permitirán la toma de decisiones finales. Sin embargo, dependerá del enfoque que se le dé a la evaluación la información que reflejará.

2.5.1 Evaluación de un proyecto

Respecto a la aplicación de la evaluación a un proyecto el autor Baca Urbina lo indica de la siguiente manera:

“La evaluación, aunque es la parte fundamental del estudio, dado que es la base para decidir sobre el proyecto, depende en gran medida del criterio adoptado de acuerdo con el objetivo general del proyecto”. (Urbina, 2013, p. 3)

La evaluación sirve de marco de referencia para la formulación de un programa o proyecto, permitiendo medir los costos y el impacto (o los beneficios) del mismo, así como las relaciones existentes entre ambos.

En el Manual de Formulación de proyectos los autores resaltan lo siguiente:

“Un proyecto no se puede formular a menos que se sepa cómo se lo va a evaluar, porque sólo a partir de la metodología de la evaluación es posible determinar cuál es la información que se debe recoger para su formulación”. (Cohen & Martinez, 2004, p. 11)

Considerando entonces, que cada evaluación reflejará información de acuerdo al criterio adoptado y que será un reflejo del acontecer de un proyecto específico, a continuación, se detalla la metodología de evaluación de proyectos.

2.5.2 Metodología de evaluación

La evaluación compara información para la toma de decisiones. Requiere investigar, medir y comparar. Las diferencias teórico-metodológicas radican en los universos de análisis y las variables, indicadores e instrumentos de medición utilizados. Existe una tradición evaluativa que proviene del análisis económico y otra de la investigación social. Hay un continuo conflicto entre quienes ponen acento en los costos y los que lo hacen exclusivamente en el logro de los objetivos de impacto. Así, evaluar puede significar distintas cosas y tener distintos alcances.

En el análisis de proyectos se pueden distinguir tres metodologías que buscan comparar los costos con el logro de objetivos de impacto. La forma de medir los costos es la misma, lo que varía es la medición del impacto. (Urbina, 2013, p. 2)

Es por ello la importancia de una metodología, que sirva de guía, que conduzca el proceso, tal como lo indica a continuación:

“Aunque no se puede hablar de una metodología estricta que guíe la toma de decisiones sobre un proyecto, debido a la gran diversidad de proyectos y a sus diferentes aplicaciones, sí es posible afirmar categóricamente que una decisión siempre debe estar fundada en el análisis de un sinnúmero de antecedentes con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan al proyecto”. (Urbina, 2013, p. 2)

Tal como lo indica el autor, no se tiene definida una metodología para cada proyecto, si puede seguirse y adaptarse de manera lógica cada elemento que interviene en un proyecto.

2.5.3 Evaluación financiera

Un proyecto de inversión se puede evaluar financieramente lo que permite conocer la ventajas y desventajas que se pueden dar al realizar el proyecto. Los criterios que indican esta información son los indicadores o índices de financieros que sirve para establecer la viabilidad del proyecto. Indicadores que dependen del flujo de efectivo proyectado que se definió previamente. (Aguirre, 2016, p. 317)

En este apartado se calculan y analizan diferentes indicadores que permiten interpretar los resultados que dentro el proyecto y tomar la decisión de invertir, postergar o no realizar el proyecto.

Los indicadores de rentabilidad financiera para la evaluación de proyectos pueden clasificarse en: los que toman el valor del dinero en el tiempo y los que no lo toman

a. Técnicas que no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo

Entre los que no toman el valor del dinero en el tiempo está, por ejemplo: el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), este indica únicamente el tiempo que se demora en retornar la inversión realizada de acuerdo a los flujos netos establecidos, sin actualizar el valor del dinero en el tiempo.

Se puede mencionar también, la tasa de rendimiento o tasa de rentabilidad que, únicamente relaciona el flujo promedio anual de efectivo y la inversión inicial, como resultado se obtiene una tasa de rendimiento promedio que generará el proyecto.

b. Técnicas que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo

La evaluación económica utiliza técnicas que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, es decir que consideran los cambios inflacionarios, de riesgo, rendimiento esperado, entre otros factores que puede considerar.

Por lo que actualizan los flujos futuros a un valor actual, al porcentaje que se utiliza para la actualización se le conoce como costo de capital, o Tasa de retorno mínima esperada (TREMA). (Aguirre, 2016) Técnicas sencillas y útiles para la evaluación de proyectos, dan un panorama de la situación y resultados que podría ofrecer. Entre las comunes y de utilidad para esta investigación están la siguientes.

c. Valor Actual Neto (VAN)

Este indicador, actualiza el valor del dinero en el tiempo, es conocido como:

“Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. El VAN utiliza una tasa de descuento, llamado así porque descuenta el

valor de dinero en el futuro a su equivalente en el presente. A los flujos traídos al tiempo cero se les llama flujos descontados”. (Casia, 2014, p. 86)

El criterio de decisión plantea que el proyecto debe aceptarse si el resultado es mayor a cero, queda a criterio del evaluador si es igual a cero, y es rechazado si es menor. Para realizar el cálculo se necesita contar con un factor de actualización o descuento. Se calcula restando al total de flujo de efectivo actualizado de un proyecto el monto invertido. Se representa en unidades monetarias.

d. Tasa Interna de Retorno (TIR):

Es una de las medidas más adecuadas de la rentabilidad de un proyecto. Es “el criterio de la tasa interna de retorno evalúa en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual”. (Sapag & Sapag, 2014, p. 323)

El criterio de decisión utilizado es que, esta debe ser mayor que la tasa de retorno esperada mínima aceptada, cuando es igual queda a criterio del evaluador. Para el cálculo se utiliza la fórmula siguiente:

Figura 2.4

Fórmula para cálculo de TIR

$$TIR = R + (R_2 - R_1) \frac{VAN (+)}{(VAN+) - (VAN -)}$$

En dónde:

R = Tasa inicial de descuento
 R₁ = Tasa de descuento que origina el VAN (+)
 R₂ = Tasa de descuento que origina el VAN (-)
 VAN (+) = Valor actual neto positivo
 VAN (-) = Valor actual neto negativo

Fuente: elaboración propia con información del libro: (Casia, 2014, p. 89)

El cuadro indica la fórmula y lo que cada uno significa, el VAN lo analizamos anteriormente. A continuación, se detalla otro método para evaluar financieramente:

e. Relación beneficio costo (B/C)

Este es un indicador que representa la suma del valor actual de los ingresos dividida entre el valor actual de los egresos. (Aguirre, 2016, p. 343)

Su fórmula es una división del Valor actual de los ingresos entre el valor actual de los egresos. La actualización a la que se tienen esos flujos es la del costo de capital o TREMA establecida para el proyecto.

Es aceptable cuando la relación es mayor a 1. Cuando la relación es 1, es indiferente la decisión que se tome y si es menor a 1, quiere decir que se tienen mayores gastos que ingresos.

La evaluación financiera se basa en los resultados del estudio del estudio financiero que se realiza en la pre inversión, por medio de la cual se puede elaborar distintos estados financieros, que resumen la información monetaria de manera sistemática y ordenada y con estas cantidades elaborar distintos indicadores que permitan analizar de mejor proyecto.

2.6 Conceptos técnicos específicos del proyecto

Se ha revisado teoría específica de la formulación y evaluación de proyectos y sus características, para una mejor comprensión a continuación de detalla conceptos elementales en el tema de investigación.

2.6.1 Tanque de almacenamiento

Almacenar el agua potable es de mucha importancia puesto que tiene un impacto en los costos y productividad que puede tener un proyecto. En proyectos de agua potable es así. Por lo que se define a continuación:

“Son estructuras que se utilizan como depósitos para contener una reserva de casi cualquier tipo de fluido, el cual puede ser líquido o gaseoso. Estos cuerpos receptores tienen la finalidad de almacenar el fluido para un uso futuro con fines utilitarios o bien para proveer a la comunidad.” (Sermeño, 2019, p. 1)

El mismo autor resalta que existen varios tipos de tanques de almacenamiento que se detallan en la siguiente figura:

Figura 2.5

Tipos de tanque de almacenamiento, según sus propiedades y características.



Fuente: elaboración propia con información del libro: (Sermeño, 2019, p. 10)

En la figura anterior, ubicamos distintos tipos y características de los tanques de almacenamiento. El tanque se considera el punto, o los puntos, en un sistema de abastecimiento de agua potable en donde se regula y almacena el agua que va a ser distribuida en una comunidad y depende de la oferta y la demanda de agua en un tiempo determinado.

El agua se almacena en tanques que pueden estar conformados por concreto reforzado, acero estructural y otros materiales y ser distribuida a los usuarios por la misma fuerza de gravedad o por equipo de bombeo.

Para el proyecto de agua potable en ciudad quetzal de esta investigación, se amplía información general del tema.

2.6.2 Agua potable

Es el agua natural proveniente de fuente superficiales, como ríos, lagunas, fuentes subterráneas, pozos, entre otros. Debe ser previamente desinfectada y potabilizada. Es

utilizada para el consumo humano principalmente, servicios públicos, comercio, industria, etc. (Sermeño, 2019, p. 14)

Para este trabajo, es importante el conocimiento de conceptos como el agua potable y el tanque de almacenamiento, puesto que, de eso trata el proyecto inversión de este trabajo de investigación. Por lo que, en conjunto con la teoría relacionada a proyectos, su formulación y los estudios necesarios que este implica, brindan la guía necesaria para llegar a elaborar técnicas e instrumentos muy útiles para la evaluación de proyectos por medio indicadores financieros y su análisis, ya sea que considere o no el valor del dinero en el tiempo. De esta manera poder brindar conclusiones que indiquen o no la viabilidad del proyecto en inversión y orienten la toma de decisiones.

3. METODOLOGÍA

La metodología contiene la explicación en detalle de qué y cómo se hizo para resolver el problema de la investigación relacionada con la evaluación del proyecto de inversión que consta de la construcción de un segundo tanque de distribución de agua potable, para vecinos usuarios del servicio de agua potable de siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala.

3.1 Definición del problema

En Guatemala la provisión de los servicios de agua potable es descentralizada, es decir, bajo la responsabilidad de cada municipio. En San Juan Sacatepéquez del departamento de Guatemala, específicamente el sector de Ciudad Quetzal es una Asociación de Vecinos que tiene a su cargo la administración y distribución de servicio de agua potable para los vecinos que habitan las colonias que conforman dicha asociación.

Dadas las condiciones sociales y económicas del sector, son varios los aspectos que impiden un servicio de una mayor calidad, principalmente una limitada capacidad de almacenamiento de agua, lo cual reduce la capacidad de distribución del vital líquido provocando inconformidad en los usuarios, puesto que, para que sea posible distribuir a todos los usuarios la cantidad suficiente de agua se debe iniciar desde horas de la madrugada finalizando hasta en la noche.

Es por ello que el problema de investigación consiste en determinar por medio de una evaluación si es viable técnica y financieramente la construcción de un segundo tanque de distribución de agua para las siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala durante el periodo de junio 2020 a junio 2021, con el cual se amplíe la capacidad de almacenamiento y distribución y mejorar las condiciones del servicio de agua potable.

Para lo cual es necesario determinar la siguiente información, la cual resulta de la investigación que se presenta: la demanda y oferta estimada, aspectos técnicos y administrativos, montos de inversión, los ingresos, egresos y alternativas de financiamiento del proyecto que permitan la elaboración del flujo neto de fondos, el cual,

permita la evaluación de la inversión y determinar su viabilidad financiera. Esto se logrará por medio de las siguientes preguntas se orienta la investigación:

¿La oferta que se proyecta tener con la construcción del proyecto es capaz de cubrir la demanda esperada del mercado objetivo?

¿Cuál es la ubicación, el tamaño y características técnicas del tanque de almacenamiento de agua potable diseñado que tenga la capacidad de cubrir la oferta estimada?

¿Qué cambios administrativos y operativos representa la construcción del proyecto?

¿Se conoce los montos de inversión inicial, ingresos, egresos y alternativas de financiamiento, con base en aspectos técnicos y administrativos que permitan la elaboración de flujo neto de fondos?

¿Cuáles serán las herramientas financieras empleadas para evaluar financieramente el flujo neto de efectivo proyectado para el proyecto que permitan tomar la decisión de inversión?

A continuación, se detallan los objetivos establecidos para este trabajo.

3.2 Objetivos

Para la presente investigación se plantean los siguientes objetivos generales y específicos que sirven de guía a seguir en este trabajo en específico.

3.2.1 Objetivo general

El objetivo general planteado es el siguiente:

Realizar la evaluación del proyecto de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable que sirva de base para tomar la decisión de inversión que aumente la capacidad de almacenamiento y mejore la distribución y la calidad del servicio que se brinda en las siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala.

El cual se busca lograr por medio de los siguientes objetivos específicos.

3.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos son fundamentales para el logro del objetivo general, por lo que se detallan a continuación.

- a) Llevar a cabo la evaluación del comportamiento del mercado, por medio de la comparación la demanda actual y futura del servicio de agua potable versus la oferta actual y la proyectada con la construcción del segundo tanque de almacenamiento de agua potable
- b) Establecer la localización, tamaño y características técnicas del tanque de almacenamiento de agua potable diseñado para ampliar la capacidad de almacenamiento y distribución de agua que cubra la demanda del servicio.
- c) Identificar los principales aspectos administrativos y legales relacionados con el proyecto de construcción del segundo tanque de almacenamiento de agua potable.
- d) Integrar la información financiera del proyecto de tal manera que se analice la conveniencia de asignación de recursos para su implementación.
- e) Establecer indicadores financieros: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Relación Beneficio Costo y Periodo de Recuperación que permitan evaluar financieramente el proyecto de inversión en un segundo tanque de distribución de agua potable para las colonias de la asociación.

El logro de cada uno de estos objetivos será gracias a la aplicación de técnicas e instrumentos específicos que se detallan más adelante.

3.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación muestra la estrategia utilizada para la recolección y análisis de la información que servirá de apoyo en la construcción de la presente investigación. A continuación, se desarrolla un diseño de investigación no experimental que permite estudiar por medio de la información que se recaude de la unidad de análisis, si es viable la realización del proyecto de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable.

3.3.1 Unidad de análisis

El estudio se realizó a la Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal ASOVEDECQ, constituida por vecinos de siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala.

3.3.2 Periodo histórico

Para establecer el periodo cronológico se utilizaron los estados financieros del proyecto de agua potable que administra la asociación de los años al 2018 al 2019 analizados durante el periodo de junio 2020 a junio 2021.

3.3.3 Ámbito geográfico

La investigación se realiza en las siete colonias asociadas el sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala.

3.4 Universo y muestra

En el presente trabajo se tomó como universo de la investigación a la Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal -ASOVEDECQ- quien tiene a su cargo la administración y distribución de servicio de agua potable a los vecinos que habitan las siete colonias del sector y que conforman dicha asociación.

De acuerdo con las características del objeto de estudio se optó por una muestra no probabilística por conveniencia, de tamaño de 2 personas, puesto que, los miembros de la junta directiva y personal administrativo son en total 12 personas. A la muestra seleccionada se le va aplicar la técnica de entrevista; las 2 personas seleccionadas para la muestra son integrantes de la asociación y administración del servicio. La primera de ellas es para el presidente de la junta directiva de dicha Asociación que administración del servicio de agua potable, dado su amplio conocimiento en el proyecto. Será visitado en la oficina y sede de la Asociación a realizar la entrevista. Y la segunda persona seleccionada es el Contador de la Asociación dado su conocimiento en la información financiera de interés para esta investigación.

3.5 Técnicas e instrumentos aplicados

En función con lo planteado anteriormente, se describe a continuación, las técnicas e instrumentos utilizados para la obtención y debido análisis de la información que se requiere para dar respuesta a la problemática y cumplir con los objetivos establecidos.

Se detallan por su parte las técnicas e instrumentos documentales y de campo utilizados.

3.5.1 Técnicas e instrumentos documentales

Las técnicas e instrumentos documentales permitieron la elaboración de los antecedentes con base a información detalla e histórica de proyectos similares al de esta investigación, así como también, del marco teórico en el cual se reúne teorías expuestas y validadas por diversos autores que dan sustento a la misma; para ello se realizó una búsqueda exhaustiva de diferentes fuente de información relacionada con el tema objeto del proyecto, información que se procesó por medio del fichaje, resumen, la síntesis y resaltado, de esta manera poder ordenar y redactar lo descrito en capítulos previos encaminado al logro del objetivo general del proyecto.

A continuación, se detalla las técnicas e instrumentos de campo utilizados para la recolección de la información de esta investigación.

3.5.2 Técnicas e instrumentos de campo

Las técnicas e instrumentos de campo utilizados están relacionados directamente con los objetivos específicos para el proyecto, pues para cada uno se establecen distintas técnicas o instrumentos de campo que permitirán la recolección de la información necesaria.

Dicho esto, para el alcance de los objetivos se emplean las siguientes dos técnicas:

- a) La técnica de la Entrevista: Se utilizó para la recolección de la información general y específica del proyecto. Para ello se laboraron dos instrumentos, siendo el primero la guía de entrevista 1 no estructurada, la cual incluía únicamente preguntas dirigidas al presidente de la junta directiva de la Asociación que administración del servicio de agua potable, la cual permitió la comprender la problemática de esta investigación, así como información puntual del proyecto

respecto a situación actual y estudios de diseño del tanque y cotización elaborada previamente, que resaltan las características, dimensiones y costos del mismo, es decir la información técnica que la Asociación ya tenía disponible. Así mismo fueron consultadas características de la estructura administrativa y se analizaron para su incorporación en los resultados. Y el segundo instrumento utilizado para esta técnica fue la guía elaborada 2 no estructurada, la cual incluía únicamente preguntas dirigidas al Contador de la Asociación, dado su conocimiento en la información financiera; por medio de ambos instrumentos se permitió la interpretación de los datos que proporcionó para esta investigación.

- b) Técnica de análisis de documentos: se aplicó esta técnica utilizando como instrumentos los estados financieros del servicio de agua potable que administra la asociación: Estados de resultados y balance general y para la evaluación de la situación financiera se analizarán por medio de indicadores como el Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Relación Beneficio Costo y Periodo de Recuperación del proyecto de inversión, instrumentos que consideran el valor del dinero en el tiempo.

Con la implementación de estas dos técnicas y los diferentes instrumentos indicados se busca dar el soporte necesario para el logro de los objetivos específicos y, en su conjunto, al objetivo general.

3.6 Resumen del procedimiento aplicado

En función de lo planteado anteriormente, esta investigación es de tipo aplicada bajo un enfoque cuantitativo. Para el diseño de la misma se utilizó un diseño no experimental.

El procedimiento de esta investigación se basa en las tres fases de una investigación científica, que consisten en la fase indagatoria, demostrativa y expositiva y tal como indica Hernández-Sampieri y Mendoza, representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (2008, p.534).

Las fases son la siguientes:

- A) Fase indagadora: consiste en el proceso de recolección, se dio por medio de la técnica documental, fundamento teórico a la investigación, por medio de instrumentos como los libros, tesis, revistas, e informes de instituciones públicas y privadas, así como de otras páginas web. Y, por medio de la entrevista al presidente y al contador de la asociación, se conoció información específica del proyecto como oferta, demanda, inversiones, así como datos de que permiten conocer la situación financiera de años anteriores que servirán de base en esta investigación.
- B) Fase Demostrativa: Posterior a la recolección de información o fase indagatoria, se procede con el análisis de datos cuantitativos obtenidos por medio de la técnica de entrevistas y se añade la técnica de análisis de datos utilizando como instrumentos los estados financieros del proyecto: Estados de resultados y balance general. Lo cual permitirá elaborar un modelo para el análisis y la evaluación de la situación financiera del proyecto por medio de indicadores financieros como el VAN, la TIR y el periodo de recuperación, entre otros.
- C) Fase expositiva: posterior a recoger la información y el análisis de información se procede con la integración y elaboración del informe y análisis de los resultados obtenidos y con base a ello, llegar a conclusiones que den respuesta al problema de investigación planteado.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con base en los fundamentos teóricos de evaluación de proyectos y la investigación de campo realizada y, en la búsqueda de dar una respuesta a la problemática planteada en este trabajo, se presentan los siguientes resultados específicos que permiten el logro del objetivo general planteado.

4.1 Estudio de mercado

A continuación, se desarrolla los distintos aspectos que integra un estudio de mercado; se describe y analiza el servicio que se ofrece, la tarifa del mismo y se establece la demanda y oferta del proyecto, aspectos que permiten establecer la viabilidad de mercado para la construcción del tanque de almacenamiento de agua potable, con base a la investigación de campo realizada para este trabajo.

4.1.1 Descripción del Servicio

El servicio consiste en el suministro de agua potable entubada a cada uno de los hogares dentro de la jurisdicción las siete colonias del sector sur de Ciudad Quetzal, las cuales conforman la Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal -ASOVEDECQ-; El proyecto del agua cuenta con todos los estudios de calidad de agua necesarios que garantizan que la misma es potable. Son supervisados periódicamente por autoridades municipales y del Ministerio de Salud Pública.

El agua potable procede actualmente de dos pozos mecánicos de 1,500 pies de profundidad cada uno, se extrae por medio de un equipo de bombeo accionado por energía eléctrica. El agua extraída es clorada por goteo, es decir previo al traslado al tanque de almacenamiento y distribución se agrega la cantidad necesaria de cloro, que garantiza la potabilización de la misma. Esta, se traslada inmediatamente por tubería subterránea al tanque de almacenamiento de agua ubicado en la parte más alta de la comunidad, en la colonia Los Encinos, desde donde se distribuye a los usuarios a través de la red de tuberías de PVC, que conecta la tubería principal del tanque a ramales de distribución en cada colonia, siendo las terminales de la red de distribución cada uno de los domicilios que reciben el servicio, y a partir de ese momento poder satisfacer sus

necesidades básicas de agua potable como lo es la sed, preparación de alimentos, aseo personal o, en general, la higiene del hogar.

Por la cantidad actual de usuarios que reciben el servicio, se brinda dos veces por semana a cada sector, asignando a cada manzana un tiempo determinado del día, para que la presión del agua sea la adecuada y permita recolectarse en cada hogar. Se pueden tener interrupciones del servicio de agua potable en la comunidad, las cuales ocurren por mantenimientos preventivos programados o de manera fortuita por mantenimientos correctivos derivado de contingencias.

La programación del servicio inicia desde las dos a las 22:00 horas, para que pueda brindarse la misma cantidad de tiempo y con la presión de agua necesaria para todos los usuarios del servicio.

Cada hogar, usuario del servicio, tiene derecho a recibir media paja de agua, lo que equivale a 15 metros cúbicos al mes, a una tarifa fija establecida y, cualquier consumo adicional es penalizado mediante un incremento en la misma, lo cual se detalla a continuación.

4.1.2 Tarifa del servicio

La tarifa mensual del servicio de agua potable para los usuarios activos, autorizado por la asamblea general de la Asociación, se detallan en el cuadro siguiente:

Cuadro 4.1

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, tarifa del servicio de agua potable por cada usuario

Tarifa por servicio de agua potable	Con derecho Mt ³ de agua
Q 100.00	15 Mt ³

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

De acuerdo a los estatutos de la Asociación cada usuario del servicio paga a la Asociación la tarifa por servicio de agua potable establecida y es administrada y utilizada para el pago de todos los costos y gastos que conlleva brindar el servicio de agua potable, desde energía eléctrica, sueldos, reparaciones, oficina, entre otros.

Dicha tarifa es aceptada por los usuarios ya que, ese ha sido el pago histórico por el servicio de agua desde hace 5 años aproximadamente, por lo que ese monto será utilizado para la proyección de ingresos más adelante.

Para el control de la cantidad de agua consumida por usuario, se tiene de base los reportes de lectura de contadores, realizados por personal de mantenimiento contratados por la administración del servicio que garantiza que el consumo de cada usuario no sobrepase la cantidad establecida, en caso de hacerlo cada metro cubico de agua que consuma tendrá un costo de Q.10.00 adicionales a la tarifa establecida.

Se tiene instalado un contador general de agua que mide el caudal mensual que surte el pozo al tanque de almacenamiento, desde donde se distribuye el agua a la red domiciliaria.

La calidad del agua potable es sustentada en estudios periódicos que se elaboran por parte de la Asociación, como parte de los compromisos que se adquieren para poder tener los derechos de la administración del servicio de agua. Es supervisada por autoridades municipales que velan por los vecinos del municipio y por autoridades del Ministerio de Salud, quienes supervisan la efectiva calidad y potabilidad del agua que se distribuye.

Se describe a continuación, la demanda del servicio de agua potable, con base a información proporcionada por la Asociación, fundamental para la posterior elaboración de estados financieros proyectados y su evaluación.

4.1.3 Análisis de la demanda de agua potable

Los vecinos de las siete colonias asociadas conforman la demanda total del servicio de agua pues, es a ellos a quienes se les distribuye el vital líquido. Según registro de la Asociación de Vecino de Ciudad Quetzal -ASOVEDECQ-, se brinda el servicio a 2,559 usuarios. Un usuario representa un hogar o un lugar comercial en el que una o más persona tiene acceso al agua.

Según los registros de la Asociación cada usuario del servicio tiene en promedio 4.7 personas. De acuerdo a esto, en el siguiente cuadro se detalla la población total de la localidad del proyecto por colonia que integran a la misma.

Cuadro 4.2

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, cantidad de usuario del servicio de agua potable

No.	Colonia	Número de servicios instalados	Habitantes promedio por servicio instalado	Población total usuaria del servicio
1	AZALEAS	110	4.7	517
2	EDEN	354	4.7	1,664
3	ENCINOS	241	4.7	1,133
4	FUENTES	674	4.7	3,168
5	JARDINES	293	4.7	1,377
6	QUETZAL	369	4.7	1,734
7	TRIDAD	518	4.7	2,435
TOTAL	Total	2,559	4.7	12,027

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

La población total usuaria del servicio representa las personas que utilizan el agua que se distribuye en las siete colonias del sector que integran ASOVEDECQ, Es decir, a final del 2020 son 12,027 personas que requieren agua potable para su consumo diariamente, ellos son los demandantes del servicio. El Censo 2018 menciona que para el municipio de san Juan Sacatepéquez la tasa de crecimiento de la población es de 2.9% anual. Por lo que será 2.9% la tasa de crecimiento de la población para los próximos 15 años y, por lo tanto, de la cantidad de usuarios del servicio en las siete colonias.

La demanda de agua es la cantidad de agua asignada a un habitante en un día en una población. Comúnmente se expresa en litros por habitante por día: l/hab./día. De acuerdo al Instituto de Fomento Municipal INFOM para la establecer la dotación (demanda) adecuada deberán tomarse en cuenta los factores siguientes: Clima, nivel de vida, actividades productivas, servicios comunales o públicos, calidad y cantidad del agua, presiones. Sin embargo, por recomendación de la misma, si los hubiere deberán tomarse en cuenta estudios de demanda de la población o poblaciones similares o a falta de éstos recomiendan los valores siguientes para un servicio de conexiones intra domiciliare con opción a varios grifos por vivienda de 90 a 170 l/hab/día.

Puesto que la investigación se ve limitada en la elaboración de un estudio profundo de la demanda de agua potable de los vecinos de las colonias se toma como referencia el rango de la dotación diaria de agua potable promedio por habitante estimada por Instituto de Fomento Municipal INFOM y la recomendación de la OMS para la dotación del vital líquido para consumo de las personas que es entre 90 y 190 litros por habitante por día dependiendo de factores el clima predominante en la zona geográfica donde se localiza la comunidad en estudio. Y considerando que el sistema en estas colonias es también: un Servicio de conexiones intra domiciliarias con opción a varios grifos por vivienda y las mismas se ubican en área urbana. se establece para este caso que la demanda de agua potable que representará cada persona usuaria del servicio será de 125 litros por día derivado de aspectos como el clima que es cálido y no se tiene actividad agrícola o productiva que requiera cantidades altas de agua en estas colonias.

Con dicha cantidad de litros por día, se procede a convertir las variables a litros por segundo para estandarizar las mediciones normalmente utilizadas para flujos de líquidos por organismos nacionales e internacionales. La conversión del caudal quedaría de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Caudal por persona} &= (125 \text{ litros} / 1 \text{ día}) * (1 \text{ día} / 24 \text{ horas}) * (1 \text{ hora} / 60 \text{ min}) * (1 \text{ min} / 60 \text{ seg}) \\ &= 0.00144676 \text{ litros} / \text{segundo (Lt/S)} \end{aligned}$$

De acuerdo a la operación por eliminación de variables, la conversión de la dotación diaria de agua por persona requeriría un caudal de aproximadamente 0.00144676 litros por segundo (Lt/S) para cada habitante de las colonias de la localidad que integran la Asociación.

En el siguiente cuadro, se detalla la proyección del crecimiento de usuarios del servicio de agua potable a la tasa mencionada de 2.9% anual, la cual va en la misma relación con la tasa de crecimiento de población en general mencionada previamente; así mismo se incorpora el consumo promedio de agua por segundo para establecer la demanda estimada para los próximos años.

Cuadro 4.3

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, proyección de usuarios y consumo del servicio de agua potable.

Año	Número de servicios instalados Crecimiento 2.9% anual	Habitantes promedio por servicio instalado	Población proyectada Crecimiento 2.9% anual	Consumo promedio por habitante LT/S	Demanda total proyectada LT/S
2020	2,559	4.7	12,027	0.00144676	17.40
2021	2,633	4.7	12,375	0.00144676	17.90
2022	2,709	4.7	12,732	0.00144676	18.42
2023	2,788	4.7	13,104	0.00144676	18.96
2024	2,869	4.7	13,484	0.00144676	19.51
2025	2,952	4.7	13,874	0.00144676	20.07
2026	3,038	4.7	14,279	0.00144676	20.66
2027	3,126	4.7	14,692	0.00144676	21.26
2028	3,217	4.7	15,120	0.00144676	21.88
2029	3,310	4.7	15,557	0.00144676	22.51
2030	3,406	4.7	16,008	0.00144676	23.16
2031	3,505	4.7	16,474	0.00144676	23.83
2032	3,607	4.7	16,953	0.00144676	24.53
2033	3,712	4.7	17,446	0.00144676	25.24
2034	3,820	4.7	17,954	0.00144676	25.98
2035	3,931	4.7	18,476	0.00144676	26.73

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Como puede observarse en el cuadro anterior, se detalla el consumo proyectado para los siguientes 15 años, estimado de acuerdo a la tasa de crecimiento de la población mencionada previamente para cada año, importante resaltar que las colonias del sector están en crecimiento, aún hay terrenos sin construcción y familias jóvenes que están creciendo. Al multiplicar la población proyectada para cada año por el promedio de consumo de agua por habitante se constituye la demanda del proyecto, la cual tiende al crecimiento en la misma razón que la población.

A continuación, se detalla información respecto a la oferta que el proyecto brinda.

4.1.4 Análisis de la oferta de agua potable

Actualmente, el servicio de agua potable entubada que se suministra a las siete colonias asociada de Ciudad Quetzal, se hace a través de un sistema de distribución por gravedad

proveniente de un tanque de almacenamiento en la parte alta de la colonia Los Encinos a los vecinos usuarios del servicio del resto de colonias, tal como se referencia en la descripción del servicio. Debido al crecimiento natural de la población y la escasa infraestructura de almacenamiento de agua que se tiene, el servicio se suministra de manera racionada, es decir, con horarios asignados a cada sector de la comunidad, siendo esta de dos “caídas de agua” a la semana por tres horas para una cantidad establecida de usuarios a la vez, a fin de hacer llegar el agua con presión suficiente a las llaves de paso del hogar.

Por lo anterior, para establecer la oferta de agua potable que la asociación puede ofrecer es de 28 Lt/S la cual se analiza a continuación, oferta que se ve limitada por la capacidad de almacenamiento de agua del tanque actual que distribuye 11.80 Lt/S. Cada uno de los aspectos indicados se detallan a continuación.

4.1.4.1 Capacidad de producción de los pozos

Se cuenta con dos pozos de los que se extrae agua potable para suministrar a las colonias que conforman la Asociación. Ambos pozos se encuentran en muy buen estado y trabajan a un 70% de su capacidad máxima de producción actual de agua, planificado así, por recomendaciones técnicas y ambientales, tanto para preservar y mantener por más tiempo el manto acuífero del sector, como para vida útil de los pozos.

En el siguiente cuadro se detalla las características de cada pozo y el caudal que producen.

Cuadro 4.4

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, capacidad de producción de agua de los pozos

Descripción	Profundidad	Producción Litros / día	Caudal Lt/S
Pozo 1	1500 pies	1,036,800	12
Pozo 2	1500 pies	1,382,400	16
Total		2,419,200	28.00

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Cada pozo es de la misma de profundidad, sin embargo, ofrecen un caudal distinto por condiciones hidrológicas, del suelo y ubicación de cada uno. El pozo uno, tiene 20 años de haber sido inaugurado, y produce un caudal de: 11.80 Lt/S, al día, trabajando al 70% de su capacidad produce más de un millón de litros de agua. Por su parte, el pozo dos,

fue construido por la asociación de vecinos, con fondos propios que ahorraron durante los años de tener el proyecto a su cargo, inaugurado en el 2018 y genera un caudal de 16.20 Lt/S. Es decir, representa una capacidad de producción total de 2,419,200 litros de agua por día, de igual manera sin trabajar a su máxima capacidad.

El caudal de ambos pozos es trasladado al tanque de almacenamiento de agua actual, el cual, como se menciona previamente, se encuentra en la parte alta de la colonia los encinos, desde donde se almacena y distribuye por gravedad a los usuarios del servicio, es importante resaltar, que el tanque debe llenarse varias veces al día, puesto que, el caudal de agua que se distribuye, es decir el caudal de salida del tanque, es mayor al caudal que llega proveniente de los pozos, es decir, el tanque se vacía más rápido de lo que se llena.

De acuerdo a estudios hidrológicos elaborados a los pozos por parte de la Asociación indican que los mismos pueden producir al menos 28 Lt/S de agua potable, al utilizarse adecuadamente el recurso y manteniéndose las condiciones climáticas que alimenten el manto acuífero que provee el vital líquido. El caudal mencionado que producen los pozos se traslada al tanque desde donde se distribuye a los usuarios, por lo que se detalla a continuación la capacidad de almacenamiento que tiene el proyecto.

4.1.4.2 Capacidad de almacenamiento del tanque

Actualmente se cuenta con un tanque de almacenamiento de agua potable al cual llega el agua que se extrae de los pozos y desde donde se distribuye a las siete colonias asociadas en los horarios correspondientes a partir de las dos de la mañana a las 22 horas, en el anexo 4 se presenta el detalle de los horarios de las colonias a los que se distribuye con el fin de brindar a todos los usuarios la cantidad suficiente agua. Se segmenta de esta manera puesto que no sería

La capacidad de almacenamiento del tanque uno es de 295,260 litros de agua; tal como se presenta en el cuadro 4.5, dadas la dimensión del mismo. El tanque se vacía en 7 horas aproximadamente, lo que quiere decir que el tanque se llena 3.45 veces al día, ya que, los pozos sí tienen la capacidad de producir y hacer llegar esa cantidad de agua. es decir, al día se almacenan 1,019,450 litros, dicho esto se establece que actualmente el

proyecto puede brindar el flujo promedio de 11.80 Lt/S durante todo el día para los usuarios. Se establece ese el caudal promedio dado que es altamente variable en relación a la cantidad de usuarios que utilicen agua al mismo tiempo, así como también es importante mencionar que, debido a que se distribuye por gravedad, entre más lleno de agua este el tanque mayor es la presión con la que fluye el agua hacia los usuarios.

Dicho esto, el tanque de almacenamiento actual con un caudal de salida promedio de 11.80 Lt/S, es insuficiente para poder cubrir la demanda actual que, tal como se observa en el cuadro 4.3, para el 2020 fue de 17.40 Lt/S. Si bien los pozos pueden dotar 28 Lt/S del agua durante todo el día, y la demanda es mayor a los 17 litros por segundo, no es posible almacenar y distribuir toda el agua este único tanque y que llegue a cada usuario la cantidad suficiente y con la presión necesaria. Es por ello que, surge la alternativa de proyecto de inversión que consiste en la construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua. Con la realización de este proyecto se prevé tener la capacidad de almacenar 405,405 más a la que ya es posible almacenar; el tanque se llenaría 3.45 veces al día, obteniendo así, una capacidad de almacenamiento diaria de 1,399,749.92 litros. Esto garantiza que este pueda brindar un caudal de salida de este segundo tanque en promedio de 16.20 Lt/S durante todo el día para los usuarios y mantener la presión necesaria. Mayor detalle técnico de la localización y tamaño de este se amplían más adelante. En el cuadro siguiente se detalla la capacidad de almacenamiento del tanque existente actualmente, y la capacidad que tendrá el segundo tanque de almacenamiento.

Cuadro 4.5

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, oferta actual de almacenamiento de agua potable.

Descripción	Dimensión en metros	Capacidad de Almacenamiento mts ²	Capacidad de Almacenamiento litros	Cantidad de llenados por día	Capacidad de almacenamiento total Lt/día	Caudal disponible a distribuir al día Lt/S
Tanque 1 (Actual)	11.85 x 6.70 x 3.80 (metros)	302	295,260	3.45	1,019,450.08	11.80 Lt/S
Tanque 2 (Proyecto a construir)	12.50 x 7.50 x 4.40 (metros)	412	405,405	3.45	1,399,749.92	16.20 Lt/S
Total		714	700,665		2,419,200.00	28.00 Lt/S

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Como se observa en el cuadro anterior, el caudal total que ofrece el proyecto al tener los dos tanques de almacenamiento es de 28 Lt/S, este caudal será estable para los

próximos años mientras se mantengan los dos tanques de almacenamiento de las dimensiones indicadas y que los mismos, sean llenados de manera constante, lo cual será posible ya que, como se observó en el apartado anterior, los pozos pueden producir y hacer llegar a dichos tanques al menos 28 Lt/S.

Por lo cual, la construcción del segundo tanque de almacenamiento se considera necesaria bajo la interpretación de que la demanda es mayor al caudal que se ofrece actualmente con un solo tanque. La oferta de los pozos es suficiente para cubrir la demanda, sin embargo, la capacidad de entrega del tanque uno, no es suficiente para cubrirla, mientras que con el nuevo tanque el caudal de salida ahora es igual que el caudal de entrada. En la siguiente tabla se compara la demanda total del proyecto y por otro lado la oferta actual, que se ve, como se menciona previamente, limitada por es decir antes de realizar el proyecto, y en otra columna se compara la misma demanda, pero con la oferta que se proyecta tener con la construcción del proyecto del segundo tanque de almacenamiento de agua potable.

Tabla 4.1
Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDEC, comparación de demanda y oferta con y sin proyecto de inversión

Año	Demanda total (DT) Lt/S	Oferta total - OT (sin proyecto) Lt/S	Diferencia OT-DT (sin proyecto) Lt/S ESCASEZ	Oferta total-OTP (con proyecto) Lt/S	Diferencia (OTP- DT) (con proyecto) Lt/S EXCEDENTE
2020	17.40	11.80	-5.60	-	-
2021	17.90	11.80	-6.10	28.00	10.10
2022	18.42	11.80	-6.62	28.00	9.58
2023	18.96	11.80	-7.16	28.00	9.04
2024	19.51	11.80	-7.71	28.00	8.49
2025	20.07	11.80	-8.27	28.00	7.93
2026	20.66	11.80	-8.86	28.00	7.34
2027	21.26	11.80	-9.46	28.00	6.74
2028	21.88	11.80	-10.08	28.00	6.12
2029	22.51	11.80	-10.71	28.00	5.49
2030	23.16	11.80	-11.36	28.00	4.84
2031	23.83	11.80	-12.03	28.00	4.17
2032	24.53	11.80	-12.73	28.00	3.47
2033	25.24	11.80	-13.44	28.00	2.76
2034	25.98	11.80	-14.18	28.00	2.02
2035	26.73	11.80	-14.93	28.00	1.27

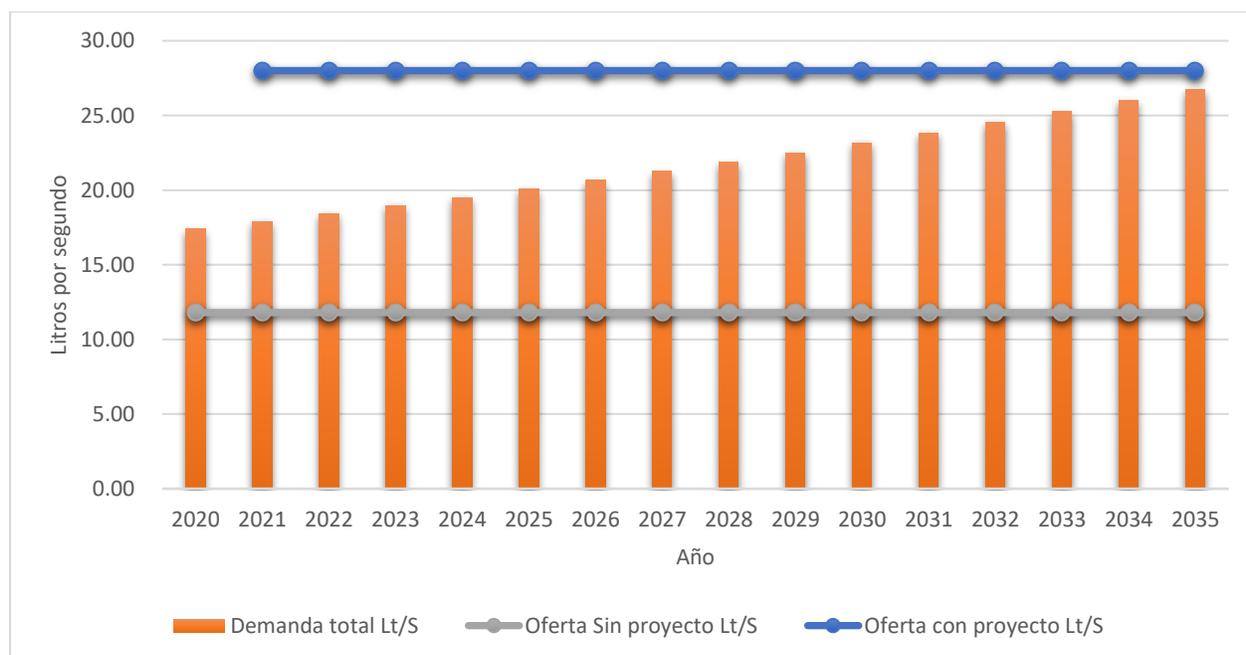
Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

En la columna de diferencia sin proyecto, se determina que si bien la oferta que producen los pozos es de 28 litros por segundo, el tener solamente un tanque limita la oferta a 11.80 Lt/S, de esta manera es insuficiente para la demanda que el proyecto tiene, generando escases desde el año 2020, brecha que incrementa cada año derivado del crecimiento natural de la población y los usuarios como se expresó en el cálculo de la demanda en el cuadro 4.3.

Mientras que, con la realización del proyecto de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable la capacidad de oferta de agua pasa de 11.80 L/S a 28.00 L/S. es decir, el caudal de salida se iguala al caudal de producción de los pozos. Siendo de este modo, la oferta suficiente para cubrir la demanda estimada (ver columna de Diferencia con proyecto), reflejándose un excedente en la oferta para los próximos 15 años de vida del mismo, de mantenerse las condiciones estimadas. Por lo que, existe una brecha de mercado que hace viable la realización del proyecto.

En la siguiente grafica se visualiza el comportamiento de la demanda y de la oferta, con y sin proyecto de construcción del segundo tanque

Gráfica 4.1 Comparación de demanda y oferta con y sin proyecto de inversión



Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Antes del proyecto, la demanda supera el caudal que se puede ofertar de 11.80 Lt/S, representando escasez de agua potable para los usuarios del servicio, brecha que incrementa año tras año, lo cual repercutiría en mayor insatisfacción y quejas de los vecinos. Sin proyecto, en los próximos 15 años se estaría dejando de cubrir la demanda de más de la mitad de los usuarios.

Por su parte, la situación con proyecto incrementa la oferta de 11.80 Lt/S a 28.00 Lt/S provocando una excedente en la oferta, capaz de cubrir el crecimiento de la demanda para los próximos 15 años. Lo que repercute en una mayor satisfacción de los usuarios al contar con el agua suficiente para sus necesidades. Esto refleja la viabilidad de mercado para poder realizar la construcción de un segundo tanque de almacenamiento.

Esto completa lo elaborado como parte del estudio de mercado, a continuación, se desarrolla el segundo objetivo. Se describen aspectos de estudios técnico y administrativo elaborados con base a información proporcionada por la Asociación, información que en conjunto a la presentada anteriormente son base para la elaboración de estados financieros proyectados y su evaluación que se presentan posteriormente.

4.2 Estudio técnico.

En este apartado se detallan elementos de carácter técnico para el proyecto de inversión de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable, información con la que ya cuenta la Asociación, puesto que para determinar las dimensiones y materiales adecuados y con ello los costos de inversión que se necesitan, debían elaborar de un estudio de ingeniería especializado que garantizará la capacidad de almacenamiento que se desea.

Por lo que se detalla a continuación características de la localización, tamaño y diseño que permiten establecer la inversión a realizar y localización del proyecto para una mejor ubicación del mismo.

4.2.1 Localización

El proyecto contempla la ampliación de la capacidad instalada para el almacenamiento de agua potable para los usuarios del servicio en las colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal.

Dada la necesidad de las características que debe tener el terreno y para aprovechar el terreno actual donde se encuentra el único tanque de almacenamiento de agua por el momento, así como también, para utilizar toda la infraestructura ya existente en el mismo lugar. El proyecto de inversión se realizará en el terreno donde está el tanque actual ya que se tiene el terreno disponible para la construcción y con las características antes mencionadas de ubicación e infraestructura.

A continuación, se detallan aspectos de la Macro y micro localización para una mejor ubicación del proyecto.

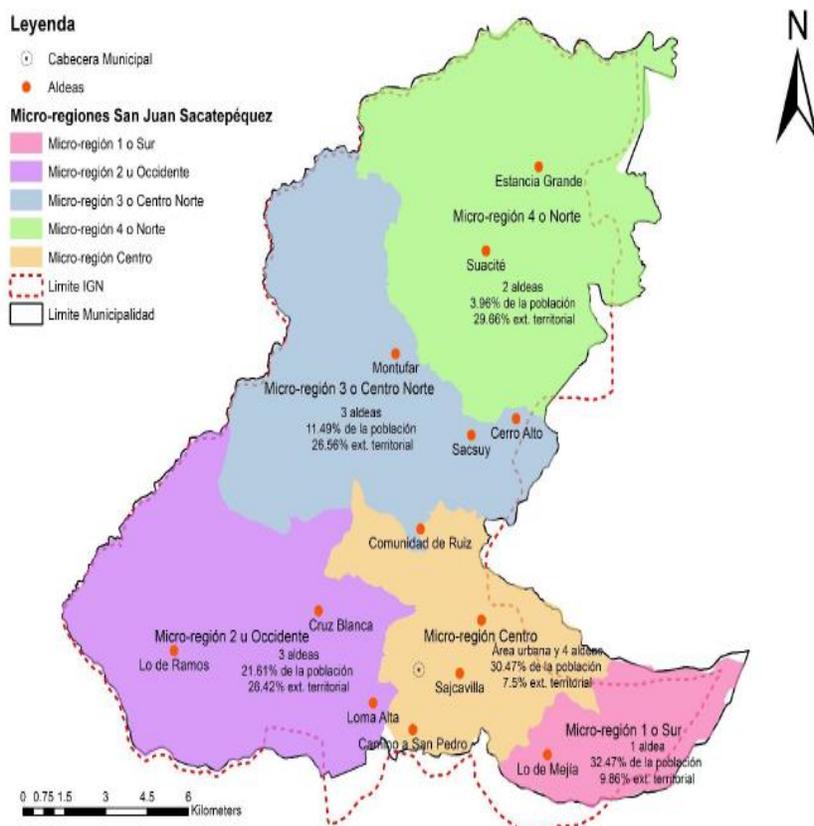
4.2.1.1 Macro localización

El sector de Ciudad Quetzal pertenece a una de las micro regiones del municipio de San Juan Sacatepéquez del departamento de Guatemala.

En la figura siguiente se muestra el contexto geográfico de la macro-localización del lugar donde se realizará el proyecto dentro del mapa del territorio municipal, puntualizando en la micro región 1 o Sur.

Figura 4.1

Macro localización, mapa micro-regiones, San Juan Sacatepéquez proyecto de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua



Fuente: IGN. SEGEPLAN: PDM. San Juan Sacatepéquez 2019.

La micro región 1 o bien región Sur, que se refleja en la parte de abajo del mapa, se ubican las colonias asociadas al proyecto por lo que en la siguiente figura se muestra la micro localización del proyecto. La cual se detalla en a continuación.

4.2.1.2 Micro localización

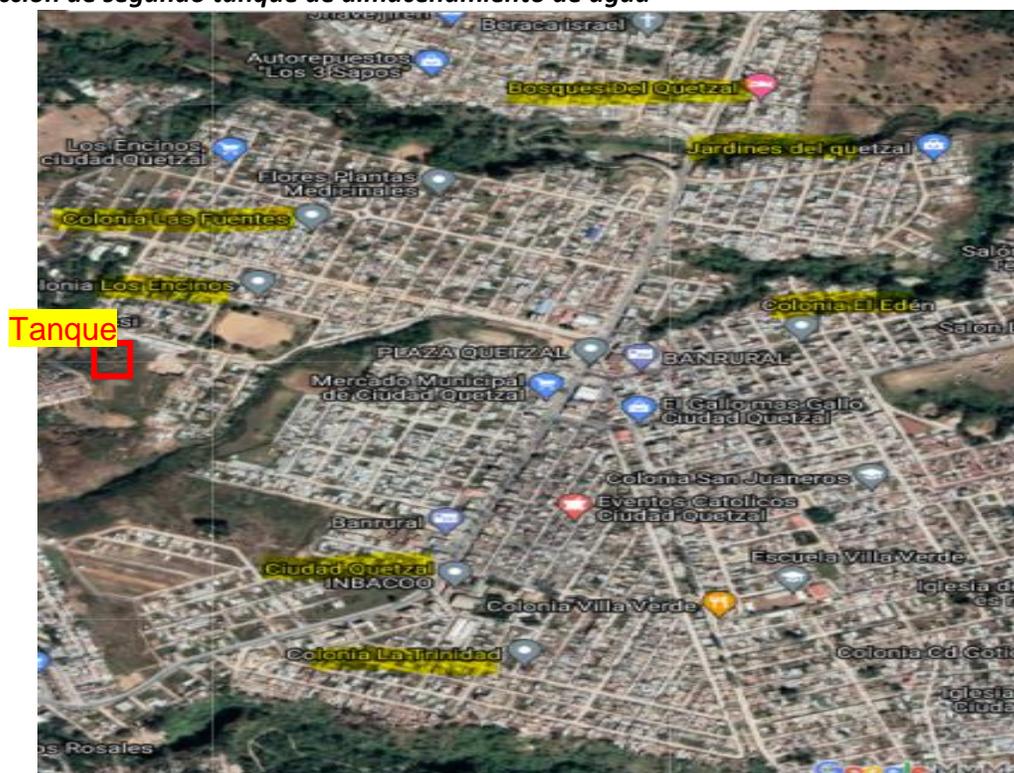
La Micro región 1 o Sur, del municipio de San Juan Sacatepéquez es la región donde se ubica Ciudad Quetzal y las colonias que integran la Asociación de vecinos que tiene el proyecto de agua potable bajo su administración. Por lo que, debido a la ubicación natural

y la topografía del terreno de la comunidad, el sistema de distribución de agua entubada funciona por gravedad, el tanque de almacenamiento actual se ubica en la parte elevada de la colonia Los encinos, ubicación que se resalta en la siguiente figura.

El recuadro rojo señala la ubicación donde se encuentra el actual tanque y que a su vez se construirá el segundo tanque de almacenamiento de agua potable para que pueda distribuir a las 7 colonias asociadas del sector, las cuales se encuentran resaltadas de amarillo en la misma figura.

Figura 4.2

Micro localización, mapa micro-regiones, San Juan Sacatepéquez, ubicación de proyecto de construcción de segundo tanque de almacenamiento de agua



Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Se selecciona esta localización para la construcción proyecto, dadas las condiciones de ubicación geográfica y topográfica donde se encuentra el terreno del tanque de agua potable del proyecto actual, ya que aún se tiene espacio disponible que permiten que sea el lugar ideal para el proyecto de ampliación la capacidad de almacenamiento.

Además, el hecho que exista el terreno propio de la comunidad con infraestructura de acceso y obra civil evitarán un rubro significativo de costos a considerar para realizar el proyecto. Otro punto importante que destaca es que, derivado de la ubicación topográfica del terreno en relación a la comunidad, la distribución del agua potable sea por gravedad, y con esto, se evitarían los costos de equipo y energía para el bombeo del agua hacia la red de distribución.

4.2.2 Tamaño

El tamaño del tanque de almacenamiento está diseñado para tener las siguientes dimensiones:

7.40 metros de ancho x 12.40 metros de largo x 4.40 metros de profundidad.

El tanque de almacenamiento con estas dimensiones permite almacenar 412 metros cúbicos de agua aproximadamente al día, y con ello poder brindar un caudal promedio de 16.20 L/S. Oferta con la que se planifica contar para cubrir la demanda del servicio de agua actual para que al sumarse a la capacidad de almacenamiento actual de 312 metros cúbicos que equivale a un caudal promedio de 11.20 L/S. para tener el tamaño total de almacenamiento de 714 metros cúbicos de agua potable que permite distribuir un caudal de 28 L/S. detalles de la capacidad desarrollados también en el apartado de la oferta de la sección anterior de este capítulo.

El tamaño de diseño cumple con las dimensiones para poder cubrir la oferta que se proyecta tener con la realización del proyecto.

A continuación, se presentan características del diseño que se planificó para la construcción del proyecto.

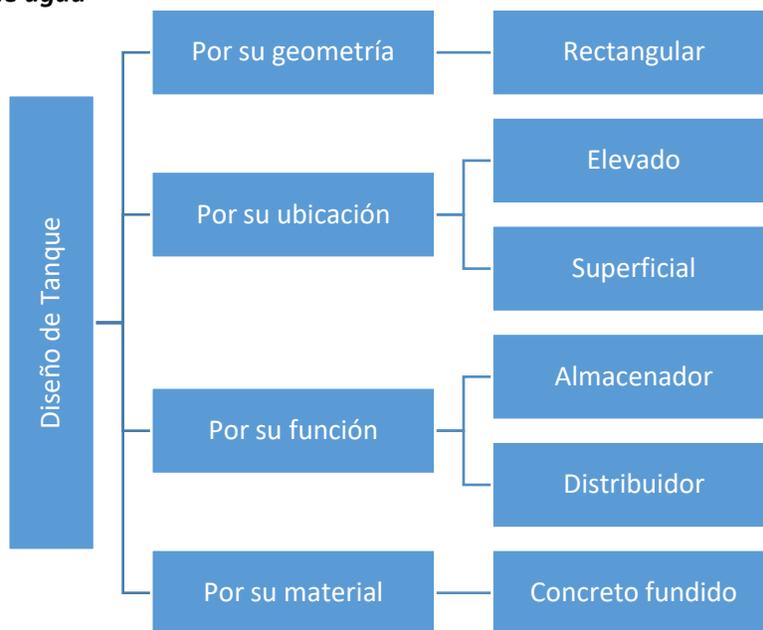
4.2.3 Diseño

El tanque de almacenamiento de agua con las dimensiones indicadas anteriormente se diseñó para construir con las principales características de construcción de tanques de almacenamiento, cuenta con el diseño profesional de arquitecto e ingeniero con

experiencia en el tema para que cumpla con las normas de construcción, se resumen en la siguiente figura las principales características del diseño del tanque.

Figura 4.3

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, características de diseño del tanque de almacenamiento de agua



Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

La figura anterior resume las características de diseño que se planificó para el diseño del segundo tanque de almacenamiento garantizando de esta manera un diseño funcional y seguro para lo que el mismo se requiere; la Asociación cuenta con diseño y planos que detallan a exactitud las dimensiones, materiales y capacidad del proyecto.

Este proyecto amplía la capacidad de almacenamiento de agua potable, se detalla a continuación la capacidad que se ofrece al realizar el proyecto.

4.2.4 Capacidad Instalada

Dadas las condiciones actuales de mercado, el proyecto se planifica tendrá un diseño (vida útil) para 15 años de operación de tomando en cuenta la demanda actual y la demanda proyectada. La capacidad instalada de almacenamiento con los 2 tanques será de 714 metros cúbicos de agua potable, lo que permitirá la distribución de 28 L/S. Durante

los primeros años de operación el proyecto tendrá una capacidad instalada ociosa debido a que la demanda del servicio será menor a la Oferta estimada.

Los tanques de distribución podrían mantenerse en su línea de rebalse incluso durante los horarios de consumo promedio. Sin embargo, esta capacidad ociosa irá disminuyendo conforme el paso de los años de operación del proyecto, hasta llegar a su agotamiento al tiempo previsto si las condiciones de oferta y demanda proyectadas no se alteran.

4.2.5 Resumen de costos de inversión del segundo tanque

Tal como se menciona al inicio del capítulo para la estimación de los costos de inversión No se incluye detalle de materiales y cantidades exactas de materiales por aspectos de privacidad de las cotizaciones y cotizantes, la Asociación no pudo proporcionar el detalle de la misma, sin embargo, brindaron el resumen los costos de inversión que el proyecto conllevaría, los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.6

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, costos de inversión, segundo tanque de almacenamiento de agua potable

Rubro	Descripción	Monto
Mano de Obra	Consiste en la mano de obra directa, e indirecta, supervisión de arquitecto e ingeniero, supervisión técnica.	Q 333,796.00
Materiales	Comprende todo material directo de construcción necesario, selecto, arena, pedrín, hierro, cemento UGC, alambre, block, madera, tubería PVC, costaneras, láminas, entre otros.	Q 405,651.00
Indirectos	Incluye diseño y estudios previos, licencias de construcción e imprevistos del proyecto.	Q 210,000.00
Costo total de inversión	Mano de obra y Materiales e indirectos.	Q 949,447.00

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

El monto indicado en el cuadro anterior representa el presupuesto total de inversión para el proyecto que permitirá ampliar la capacidad de almacenamiento de agua potable a los vecinos usuarios del servicio.

En la descripción se detalla cada uno en que consiste cada rubro, los materiales y detalle exacto de los mismos los tiene la asociación puesto que el diseño del tanque implicó la

cotización exacta de los montos y materiales a utilizar, representando los materiales de construcción 43 centavos de cada quetzal que se destine a la inversión, lo demás se distribuye para mano de obra 35 centavos, y gastos indirectos dentro del cual se contemplan imprevistos y otros gastos previstos 22 centavos. Esta información se detalla en el estudio financiero.

A continuación, se desarrolla la información respecto a la situación administrativa y aspectos legales de importancia para el establecimiento de costos y gastos administrativos y operativos.

4.3 Aspectos administrativos y legales

La Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal está constituida como una Asociación de vecinos sin fines de lucro ante las autoridades correspondiente y cumple con todas sus obligaciones legales. Por la manera en que está constituida es una entidad exenta del pago de impuestos, sin embargo, está obligada a presentar su declaración de ingreso y egreso de manera mensual. Se conforma de manera como se observa en el organigrama de la figura 4.4.

Los vecinos de las colonias que conforman ASOVEDECQ son considerados como socios, eligen en asamblea general a una junta directiva que se encarga del manejo y administración del servicio de agua potable por 2 años consecutivos hasta la siguiente elección. De acuerdo a los estatutos de la Asociación, la junta directiva electa no tiene ninguna remuneración a cambio de su servicio en la misma, se encargan de sesionar, coordinar y analizar el correcto funcionamiento del proyecto, de ingresos y egresos entre otras actividades de supervisión y control que ejercen sobre un administrador.

4.3.1 Estructura organizativa

En la siguiente figura se refleja el organigrama actual de la Asociación de vecinos de Ciudad Quetzal, que expresa la formalidad y jerarquización que tiene la organización.

Figura 4.4

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, estructura organizativa de la Asociación



Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Tal como puede observarse en la figura anterior, en línea debajo de la junta directiva del proyecto está el administrador, quien está a cargo del manejo total del proyecto, quien es apoyado por el equipo de trabajo que velan por la correcta operación y funcionamiento de todo el sistema de distribución de agua potable para los usuarios, desde la extracción de la misma, hasta el traslado a la casa de cada usuario. El equipo de trabajo del proyecto en conjunto con el administrador abarca:

Un contador que garantiza el correcto registro de los ingresos, egresos y declaraciones que se realizan, elaboración de estados financieros entre otras. Una secretaria a cargo del contacto con los usuarios, recepción de pagos, facturas, requerimientos, cortes de caja chica y bancos.

La seguridad de las instalaciones está a cargo de seis guardias que rotativamente cuidan las instalaciones de los pozos, equipo de bombeo, tuberías y accesorios, así como las instalaciones del tanque de almacenamiento de agua.

Además, tiene a su cargo a su cargo seis fontaneros que se encargan del trabajo de campo directamente de las lecturas de contadores, reparaciones y mantenimiento a la red de tubería y la correcta apertura de llaves para distribución del agua potable.

4.3.2 Gastos de administrativos y operativos

En el siguiente cuadro se detallan los sueldos de nómina que tiene la Asociación.

Cuadro 4.7

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, detalle de sueldos administrativos y operativos, servicio de distribución de agua potable

Puesto	Cantidad	Sueldo	Sueldo Anual	Prestaciones laborales 29.68%	Total Anual
Administrador	1	Q 2,825.10	Q33,901.20	Q10,062.75	Q 43,963.95
Contador	1	Q 2,825.10	Q33,901.20	Q10,062.75	Q 43,963.95
Secretaria	1	Q 2,825.10	Q33,901.20	Q10,062.75	Q 43,963.95
Guardias	6	Q 2,825.10	Q 203,407.20	Q60,376.50	Q 263,783.70
Fontanero	6	Q 2,825.10	Q 203,407.20	Q60,376.50	Q 263,783.70
Total	15	Q14,125.50	Q 508,518.00	Q 150,941.25	Q 659,459.25

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

La Asociación establece el pago del salario mínimo para actividades agrícolas para cada empleado administrativo y operativo que se tenga, la planilla actualmente no está afiliada

al IGSS, sin embargo, cumple con el pago de los beneficios de ley, los montos totales se detallan en el cuadro anterior.

Los sueldos administrativos y operativos indicados representa los salarios anuales que la planilla recibe en las condiciones actuales, Se estima que con la puesta en marcha del proyecto no se requiera incremento en personal, debido a que el mismo consiste en la ampliación de capacidad de almacenamiento de agua para brindar el servicio de mejor calidad, servicio que ya se brinda de manera adecuada actualmente, el proyecto significa que se tendrá un mayor caudal de agua disponible para más personas al tiempo. Para el correcto funcionamiento y operación del proyecto se estiman los siguientes gastos administrativos y operativos.

Cuadro 4.8

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, detalle de gastos administrativos y operativos, servicio de distribución de agua potable

Descripción	Cantidad	Monto mensual	Monto anual
Gastos de administración			
Alquiler de local	1	Q 900.00	Q10,800.00
Energía eléctrica	1	Q 80.00	Q 960.00
Teléfono	8	Q 125.00	Q12,000.00
Combustibles	1	Q 525.00	Q 6,300.00
Papelería y útiles	1	Q 550.00	Q 6,600.00
Servicios jurídicos	1	Q 600.00	Q 7,200.00
Gastos de alimentación y limpieza	1	Q 950.00	Q11,400.00
Gastos varios	1	Q 150.00	Q 1,800.00
Total gastos de administración			Q57,060.00
Gastos de operación			
Energía eléctrica en pozos	1	Q 110,037.00	Q 1,320,444.00
Materiales eléctricos	1	Q 650.00	Q 7,800.00
Materiales PVC y llaves de paso	1	Q34,000.00	Q 408,000.00
Materiales de construcción	1	Q 3,500.00	Q42,000.00
Gastos de purificación de agua	1	Q 150.00	Q 1,800.00
Mantenimiento y reparación de equipo de bombeo	3		Q 450,000.00
Total gastos de Operación			Q 2,230,044.00
Total gastos Admón. y Operativo			Q 2,281,104.00

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Estos gastos administrativos se consideran fijos para el proyecto ya que, como se comenta previamente no se incrementa personal con las condiciones actuales. El rubro

más alto de los gastos es el consumo de energía eléctrica que se da por parte de los pozos, es variable en relación al agua que se distribuya.

Por lo tanto, en gastos operativos y administrativos se estiman los gastos necesarios en los que se incurre para poder brindar el servicio de agua potable, desde el alquiler de local para oficina, útiles y accesorios de oficina, combustibles telefonía, hasta los gastos operativos como energía eléctrica para el funcionamiento de los pozos mecánicos de donde extraen el agua, siendo este el rubro más alto; se incluye también en este apartado el gasto de mantenimiento y reparación de equipo de bombeo que se realiza de manera anual. Así mismo, materiales y accesorios eléctricos PVC y de construcción, montos que se estiman de manera anual.

Como resultado se presenta en el siguiente cuadro el resumen de aspectos importantes con relación a los costos y gastos del proyecto de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable para el servicio de distribución de agua que ofrece la ASOVEDECQ a los vecinos usuarios.

Cuadro 4.9

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, costos de inversión, gastos administrativos y operativos anuales, segundo tanque de almacenamiento de agua potable

Rubro	Descripción	Monto
Inversión	Costo de Mano de obra y Materiales y otros gastos indirectos para la construcción del segundo tanque de almacenamiento de agua.	Q 949,447.00
Sueldos administrativos y operativos	Sueldo y prestaciones de ley de planilla que maneja el proyecto de 15 personas.	Q 659,459.25
Gastos administrativos y operativos	Gasto de alquiler de local, papelería y útiles, telefonía, energía eléctrica de local y para extracción de agua de pozos, tubería, llaves, mantenimiento y reparación de equipo de bombeo anual, entre otros.	Q 2,281,104.00
Total		Q 3,896,010.25

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

En el cuadro anterior, el rubro más significativo de los desembolsos son los gastos administrativos y operativos que se requieren para el proyecto, representa más de la

mitad del total de costos y gastos establecidos, cada uno de los mismos se detalla ampliamente en cuadros siguientes.

La estructura administrativa y, por lo tanto, la planilla se mantiene igual al construirse el segundo tanque de almacenamiento de agua puesto que para el servicio de distribución de agua el segundo tanque de almacenamiento representa la ampliación de capacidad de almacenar agua en las instalaciones actuales y poder brindar un mejor servicio al vecino usuario, sin embargo, las actividades y cargas de trabajo se mantienen igual por lo que no requieren la ampliación del personal operativo.

El cuadro de detalle de costos y gastos presentado previamente será de utilidad para la elaboración del estudio financiero más adelante, en conjunto con las estimaciones de ingresos que se proyectan en relación a la información de la oferta y la tarifa planteada anteriormente. Se estima que la realización del proyecto no requiera incrementos a considerar en los costos y gastos operativos dado que, el proyecto consistirá en un activo fijo que al completarse la inversión del mismo no requiere otros costos y gastos fijos, más que los mismos que ya se tienen en la situación sin proyecto.

A continuación, se desarrolla los resultados del cuarto objetivo específico planteado que contribuye al logro del objetivo general. En el mismo se desarrolla el estudio financiero en el que se incorpora información descrita en apartados anteriores.

4.4 Estudio financiero del proyecto

Se analizan los principales componentes de un estudio financiero, como lo son el costo de la inversión, los gastos y costos administrativos y operativos que conlleva el proyecto para años futuros. Se hace también, una proyección de los ingresos que se espera percibir durante el tiempo de vida útil de operación o de funcionamiento del proyecto tomando como base la tarifa actual del servicio y la proyección de usuarios estimada según el crecimiento poblacional.

4.4.1 Análisis de costos

El análisis de costos para este caso describe los principales rubros que abarcan toda la estructura del proyecto desde su planificación hasta la finalización de la construcción del tanque que incluye costo de inversión y costos operativos.

4.4.1.1 Costos de inversión

Para los costos de inversión se toma el presupuesto que la Asociación tiene cotizado que se detalló en apartados anteriores.

Cuadro 4.10

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, costos de inversión, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable

Rubro	Razón	Monto
a) Costos de Inversión segundo tanque		Q 739,447.00
Mano de Obra directa		Q 333,796.00
Materiales de construcción		Q 405,651.00
b) Costos indirectos		Q 210,000.00
Diseño y planificación		Q 15,000.00
Licencia de construcción	1.6 % costos directos	Q 120,000.00
Imprevistos	10 % costos directos	Q 75,000.00
Total		Q 949,447.00

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Estos costos representan la inversión total determinada en el estudio técnico, con base al presupuesto que la Asociación tiene, resultado del diseño y cotización de la construcción del proyecto.

El total de los costos directos se tomó de base para el cálculo de otros rubros o actividades que forman parte del bloque de los costos indirectos, por ejemplo, diseño y

planificación, licencias de construcción e imprevistos, Para el cálculo de algunos rubros contemplados dentro de los costos indirectos, se tomó de base el total de los costos directos, en proporción indicada en el cuadro, indicados por la Asociación derivado de su experiencia al respecto.

4.4.1.2 Costos de operación

Dentro de los costos de operación se contemplan dos rubros principales de egresos de la asociación para la administración, operación, mantenimiento correctivo y preventivo y funcionamiento general del proyecto. Uno de ellos es el monto de la nómina que se detalló en el cuadro 4.8 de este trabajo. Y el otro es el de gastos de administración y operación del cual se desglosa el gasto en consumo eléctrico entre otros.

Cuadro 4.11

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, costos totales anuales de operación del proyecto estimados, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable

No. De año	Servicio instalados	Gastos de nómina (Q.)	Gastos de administración y operación (Q.)	Consumo Energía eléctrica en pozos Q.)	Costos totales anuales en Quetzales.
0	2,559	Q 659,459.25	Q 966,660.00	Q1,320,444.00	Q 2,946,563.25
1	2,633	Q 678,583.57	Q 994,693.14	Q1,358,736.88	Q 3,032,013.58
2	2,709	Q 698,262.49	Q1,023,539.24	Q1,398,140.25	Q 3,119,941.98
3	2,788	Q 718,512.10	Q1,053,221.88	Q1,438,686.31	Q 3,210,420.30
4	2,869	Q 739,348.96	Q1,083,765.31	Q1,480,408.22	Q 3,303,522.48
5	2,952	Q 760,790.07	Q1,115,194.51	Q1,523,340.05	Q 3,399,324.64
6	3,038	Q 782,852.99	Q1,147,535.15	Q1,567,516.92	Q 3,497,905.05
7	3,126	Q 805,555.72	Q1,180,813.67	Q1,612,974.91	Q 3,599,344.30
8	3,217	Q 828,916.84	Q1,215,057.26	Q1,659,751.18	Q 3,703,725.28
9	3,310	Q 852,955.43	Q1,250,293.92	Q1,707,883.96	Q 3,811,133.31
10	3,406	Q 877,691.14	Q1,286,552.45	Q1,757,412.60	Q 3,921,656.18
11	3,505	Q 903,144.18	Q1,323,862.47	Q1,808,377.56	Q 4,035,384.21
12	3,607	Q 929,335.36	Q1,362,254.48	Q1,860,820.51	Q 4,152,410.35
13	3,712	Q 956,286.08	Q1,401,759.86	Q1,914,784.31	Q 4,272,830.25
14	3,820	Q 984,018.38	Q1,442,410.90	Q1,970,313.05	Q 4,396,742.33
15	3,931	Q1,012,554.91	Q1,484,240.81	Q2,027,452.13	Q 4,524,247.86
Total					Q 8,927,165.36

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Tal como se ve en el cuadro anterior, para el primer año de operación del proyecto, el monto de costo total sería de Q3,032,013.58, monto que incluye 2 rubros principales:

gastos de nómina es decir los sueldos y prestaciones laborales estimadas, y los gastos de administración y operación del cual se desglosa el consumo de energía eléctrica de los pozos para ver el impacto de este gasto. Cada rubro de costos se proyecta con un porcentaje de crecimiento del 2.9% anual considerando que los costos incrementan en relación al crecimiento de los servicios instalados, el cual se proyecta crecerá a esa misma tasa. A continuación, se desarrolla la proyección de ingresos que la asociación tendrá para los próximos 15 años.

4.4.2 Ingresos del proyecto

Se presenta a continuación, una estimación de los ingresos netos anuales que se proyectan a lo largo de la vida útil del proyecto (15 años) aplicando la tarifa de Q100.00 por concepto del servicio domiciliario de agua potable que les otorga el derecho a 15 metros cúbicos de agua mensual para cada usuario.

Cuadro 4.12

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, ingresos totales anuales de operación del proyecto estimados, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable

No. De año	Servicios instalados	Tarifa mensual (Q.)	Ingresos Totales Anual en Quetzales
0	2,559	Q 100.00	Q 3,070,800.00
1	2,633	Q 100.00	Q 3,159,600.00
2	2,709	Q 100.00	Q 3,250,800.00
3	2,788	Q 100.00	Q 3,345,600.00
4	2,869	Q 100.00	Q 3,442,800.00
5	2,952	Q 100.00	Q 3,542,400.00
6	3,038	Q 100.00	Q 3,645,600.00
7	3,126	Q 100.00	Q 3,751,200.00
8	3,217	Q 100.00	Q 3,860,400.00
9	3,310	Q 100.00	Q 3,972,000.00
10	3,406	Q 100.00	Q 4,087,200.00
11	3,505	Q 100.00	Q 4,206,000.00
12	3,607	Q 100.00	Q 4,328,400.00
13	3,712	Q 100.00	Q 4,454,400.00
14	3,820	Q 100.00	Q 4,584,000.00
15	3,931	Q 100.00	Q 4,717,200.00
Total			Q 61,418,400.00

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

El cuadro anterior presenta la estimación de los ingresos que el proyecto de agua potable que administra la Asociación de vecinos va a tener, durante los próximos 15 años, basados en la cantidad de servicios instalados de acuerdo la estimación de la demanda detallada en cuadros previos y, por otro lado, la tarifa establecida por la asociación como cuota de cada usuario para poder tener el servicio de agua es de Q.100.00, tal como se establece en el estudio de mercado. La cual no se proyecta variación para los próximos años, ya que, esta solamente podría ser modificada en caso se presente en asamblea general se socios la propuesta y que se justifique claramente el motivo por el cual es necesario el cambio de tarifa.

Por lo que se proyecta en el cuadro anterior, con la tarifa de Q.100.00 los ingresos permiten cubrir los costos y gasto que el servicio generan para la distribución del servicio de agua potable, generando resultados a final de año positivos, lo que refleja una sustentabilidad financiera del proyecto para realizar inversiones y al ser, sin fines de lucro, generan un mayor beneficio a los usuarios.

4.4.3 Financiamiento de la inversión

La Asociación de vecinos cuenta con recursos propios, resultado de las utilidades generadas en periodos previos, lo cual les permite financiarse ellos mismos la construcción del tanque de almacenamiento que se formulan.

Como es una organización sin fines de lucro los fondos que recaudan se reinvierten para ampliación y mejoras del sistema de distribución. Por lo que, tampoco exigen una alta tasa de rentabilidad en la inversión, para este caso:

La Asociación de vecinos establecen el costo de oportunidad de 8%.

Para definir el costo de capital consideran la tasa de interés pasiva que reciben de la institución financiera en donde tienen ahorrados a plazo fijo los fondos con que cuentan la cual es de 3.5% anual, adicional, consideran el 4.5% restante como parte de la inflación y riesgo de país. Por lo que los flujos de fondos se actualizarán a una tasa del 8% para realizar la evaluación financiera del proyecto. Los elementos vistos previamente permiten elaborar el flujo de fondos presentado en la tabla 4.2.

Con los elementos desarrollados se elabora el flujo neto de fondos siguiente:

4.4.4 Flujo neto de fondos

A continuación, se presenta un flujo neto de fondos proyectado como resultado del desarrollo y análisis de los elementos financieros que se prevé con la implementación del proyecto, basados en los elementos de mercado, técnicos y administrativos establecidos previamente para el mismo.

En la siguiente tabla 4.2 se detalla el comportamiento financiero para la vida útil de 15 años que se proyecta para el segundo tanque de almacenamiento de agua potable.

Tabla 4.2

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, flujo neto de fondos actualizados del proyecto escenario normal, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable.

No. De año	Ingresos	Egresos / Inversión	Flujo neto de fondos	Factor de Actualización tasa 8% anual	Ingresos actualizados	Egresos Actualizados	Flujo neto de Fondos actualizados
0		Q949,447.00	-Q 949,447.00	1.000000		Q949,447.00	-Q949,447.00
1	Q3,159,600.00	Q3,032,013.58	Q 127,586.42	0.925926	Q2,925,555.56	Q2,807,419.99	Q118,135.57
2	Q3,250,800.00	Q3,119,941.98	Q 130,858.02	0.857339	Q2,787,037.04	Q2,674,847.37	Q112,189.66
3	Q3,345,600.00	Q3,210,420.30	Q 135,179.70	0.793832	Q2,655,845.15	Q2,548,535.14	Q107,310.01
4	Q3,442,800.00	Q3,303,522.48	Q 139,277.52	0.735030	Q2,530,560.78	Q2,428,187.65	Q102,373.13
5	Q3,542,400.00	Q3,399,324.64	Q 143,075.36	0.680583	Q2,410,897.92	Q2,313,523.23	Q97,374.69
6	Q3,645,600.00	Q3,497,905.05	Q 147,694.95	0.630170	Q2,297,346.39	Q2,204,273.52	Q93,072.87
7	Q3,751,200.00	Q3,599,344.30	Q 151,855.70	0.583490	Q2,188,789.17	Q2,100,182.83	Q88,606.34
8	Q3,860,400.00	Q3,703,725.28	Q 156,674.72	0.540269	Q2,085,654.00	Q2,001,007.53	Q84,646.48
9	Q3,972,000.00	Q3,811,133.31	Q 160,866.69	0.500249	Q1,986,988.90	Q1,906,515.50	Q80,473.39
10	Q4,087,200.00	Q3,921,656.18	Q 165,543.82	0.463193	Q1,893,164.42	Q1,816,485.61	Q76,678.82
11	Q4,206,000.00	Q4,035,384.21	Q 170,615.79	0.428883	Q1,803,881.31	Q1,730,707.12	Q73,174.19
12	Q4,328,400.00	Q4,152,410.35	Q 175,989.65	0.397114	Q1,718,867.19	Q1,648,979.28	Q69,887.91
13	Q4,454,400.00	Q4,272,830.25	Q 181,569.75	0.367698	Q1,637,873.64	Q1,571,110.82	Q66,762.82
14	Q4,584,000.00	Q4,396,742.33	Q 187,257.67	0.340461	Q1,560,673.41	Q1,496,919.47	Q63,753.94
15	Q4,717,200.00	Q4,524,247.86	Q 192,952.14	0.315242	Q1,487,058.17	Q1,426,231.61	Q60,826.56
Total			Q1,417,550.89				Q345,819.38

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Para el cálculo del flujo de fondos del proyecto, en el cuadro 4.13 se calcularon los valores de los ingresos anuales brutos utilizando la tarifa mensual de Q100.00 y la cantidad de servicios instalados del año uno hasta el año quince como lo indicado en el cuadro 4.3.

Ahora bien, la columna de los egresos anuales incluye: los costos totales utilizando los sueldos de nómina estimados el cuadro 4.8, los costos administrativos, costos operativos y de mantenimiento mostrados en el cuadro 4.9. No hay gastos financieros puesto que el proyecto se estima realizar con fondos propios ni tampoco el pago de impuestos por el tipo de asociación que es, por lo que, no se desglosa esos rubros ni tampoco depreciaciones.

A las columnas de los ingresos actualizados y los egresos actualizados anuales, se les aplicó el factor de descuento o factor de actualización: $1 / (1 + r)^n$, donde “r” es igual al 8 por ciento y, “n” es igual al número de años al que se pretende actualizar el valor. Los criterios de selección de la tasa de descuento del 8% se amplían posteriormente en este apartado.

La diferencia entre las dos columnas de valores actualizados, dio como resultado el Flujo de Fondos Netos Actualizados (FNFA) que se muestra en la última columna de la Tabla 4.2. Para el año cero se refleja el saldo negativo puesto que, se indica únicamente la inversión que se realizará. Si bien el proyecto funciona y genera ingresos y egresos en el año cero, no se considera para la evaluación del presente ya que no se ha realizado la inversión del proyecto objeto de estudio.

Al incrementar la oferta del servicio, se incrementan los ingresos lo cual se refleja en que los flujos netos de fondos todos los años son positivos e incrementales, es decir, cada año son mayores. Esto es posible con la realización del proyecto puesto que permite brindar el servicio a más usuarios. Para completar el análisis de la evaluación del proyecto, se desarrolla en el siguiente apartado el análisis de dos escenarios planteados.

4.4.5 Escenarios

En este apartado del estudio financiero se llevan a cabo los diferentes análisis de escenarios, partiendo de los resultados base expuestos previamente, se establece un escenario pesimista y un optimista.

4.4.5.1 Escenario pesimista

Para la estimación del escenario pesimista se proyecta que el costo de energía eléctrica que se utiliza para la extracción del agua potable por medio de las bombas incrementa en un 10%

La tarifa para poder tener el servicio de agua se mantiene a Q.100.00 tal como se establece en el estudio de mercado. a continuación, se detallan los flujos de ingreso estimados con esta variación:

Tabla 4.3
Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDEC, flujo neto de fondos actualizados del proyecto escenarios pesimista, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable

No. De año	Ingresos	Egresos	Flujo neto de fondos	Factor de Actualización tasa 8% anual	Ingresos actualizados	Egresos Actualizados	Flujo neto de Fondos actualizados
0 Inversión		Q 949,447.00	-Q 949,447.00	1.000000		Q 949,447.00	-Q 949,447.00
1	Q 3,159,600.00	Q 3,059,324.20	Q 100,275.80	0.925926	Q 2,925,555.56	Q2,832,707.59	Q 92,847.97
2	Q 3,250,800.00	Q 3,162,307.03	Q 88,492.97	0.857339	Q 2,787,037.04	Q2,711,168.57	Q 75,868.46
3	Q 3,345,600.00	Q 3,268,836.73	Q 76,763.27	0.793832	Q 2,655,845.15	Q2,594,907.99	Q 60,937.16
4	Q 3,442,800.00	Q 3,379,038.18	Q 63,761.82	0.735030	Q 2,530,560.78	Q2,483,693.94	Q 46,866.84
5	Q 3,542,400.00	Q 3,493,040.75	Q 49,359.25	0.680583	Q 2,410,897.92	Q2,377,304.84	Q 33,593.08
6	Q 3,645,600.00	Q 3,610,978.44	Q 34,621.56	0.630170	Q 2,297,346.39	Q2,275,528.93	Q 21,817.46
7	Q 3,751,200.00	Q 3,732,990.08	Q 18,209.92	0.583490	Q 2,188,789.17	Q2,178,163.86	Q 10,625.31
8	Q 3,860,400.00	Q 3,859,219.52	Q 1,180.48	0.540269	Q 2,085,654.00	Q2,085,016.23	Q637.77
9	Q 3,972,000.00	Q 3,989,815.76	-Q17,815.76	0.500249	Q 1,986,988.90	Q1,995,901.22	-Q8,912.32
10	Q 4,087,200.00	Q 4,124,933.19	-Q37,733.19	0.463193	Q 1,893,164.42	Q1,910,642.19	-Q 17,477.77
11	Q 4,206,000.00	Q 4,264,731.75	-Q58,731.75	0.428883	Q 1,803,881.31	Q1,829,070.35	-Q 25,189.04
12	Q 4,328,400.00	Q 4,409,377.16	-Q80,977.16	0.397114	Q 1,718,867.19	Q1,751,024.34	-Q 32,157.14
13	Q 4,454,400.00	Q 4,559,041.13	-Q 104,641.13	0.367698	Q 1,637,873.64	Q1,676,349.96	-Q 38,476.33
14	Q 4,584,000.00	Q 4,713,901.56	-Q 129,901.56	0.340461	Q 1,560,673.41	Q1,604,899.84	-Q 44,226.42
15	Q 4,717,200.00	Q 4,874,142.80	-Q 156,942.80	0.315242	Q 1,487,058.17	Q1,536,533.09	-Q 49,474.92
Total	Q 58,347,600.00	Q 59,451,125.28	-Q 1,103,525.28		Q 31,970,193.04	Q32,792,359.92	-Q 822,166.88

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

En la tabla anterior se observa como en un escenario pesimista en el que incrementen los costos de energía eléctrica solo 1% y los ingresos se mantengan con base a la misma tarifa, a partir del año nueve de operación ya se obtendrían ingresos negativos. Esto permite prever el actuar de la Asociación, al observar la tendencia mínima en los costos analizar cómo esto les perjudica en años próximos.

Escenario optimista

Para la estimación del escenario pesimista se proyecta que los miembros de la asociación de vecinos de ciudad incrementen la tarifa mensual de Q.100.00 a Q115.00 al mes. Con

el fin de poder recuperar lo erogado para la inversión del tanque y poder así recuperar fondos e invertir en más y nuevos proyectos que beneficien a todos los vecinos. Bajo este supuesto, el escenario, optimista con el incremento de 15% a la tarifa y considerando mantener los costos igual se obtiene el siguiente resultado.

Tabla 4.4

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDEC, flujo neto de fondos actualizados del proyecto escenarios optimista, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable

No. De año	Ingresos	Egresos	Flujo neto de fondos	Factor de Actualización tasa 8% anual	Ingresos actualizados	Egresos Actualizados	Flujo neto de Fondos actualizados
0 Inversión		Q 949,447.00	-Q949,447.00	1.00000		Q 949,447.00	-Q949,447.00
1	Q3,633,540.00	Q3,032,013.58	Q 601,526.42	0.92593	Q3,364,388.89	Q2,807,419.99	Q 556,968.90
2	Q3,738,420.00	Q3,119,941.98	Q 618,478.02	0.85734	Q3,205,092.59	Q2,674,847.37	Q 530,245.22
3	Q3,847,440.00	Q3,210,420.30	Q 637,019.70	0.79383	Q3,054,221.92	Q2,548,535.14	Q 505,686.78
4	Q3,959,220.00	Q3,303,522.48	Q 655,697.52	0.73503	Q2,910,144.89	Q2,428,187.65	Q 481,957.25
5	Q4,073,760.00	Q3,399,324.64	Q 674,435.36	0.68058	Q2,772,532.60	Q2,313,523.23	Q 459,009.38
6	Q4,192,440.00	Q3,497,905.05	Q 694,534.95	0.63017	Q2,641,948.35	Q2,204,273.52	Q 437,674.83
7	Q4,313,880.00	Q3,599,344.30	Q 714,535.70	0.58349	Q2,517,107.55	Q2,100,182.83	Q 416,924.72
8	Q4,439,460.00	Q3,703,725.28	Q 735,734.72	0.54027	Q2,398,502.10	Q2,001,007.53	Q 397,494.58
9	Q4,567,800.00	Q3,811,133.31	Q 756,666.69	0.50025	Q2,285,037.23	Q1,906,515.50	Q 378,521.73
10	Q4,700,280.00	Q3,921,656.18	Q 778,623.82	0.46319	Q2,177,139.09	Q1,816,485.61	Q 360,653.48
11	Q4,836,900.00	Q4,035,384.21	Q 801,515.79	0.42888	Q2,074,463.50	Q1,730,707.12	Q 343,756.38
12	Q4,977,660.00	Q4,152,410.35	Q 825,249.65	0.39711	Q1,976,697.27	Q1,648,979.28	Q 327,717.99
13	Q5,122,560.00	Q4,272,830.25	Q 849,729.75	0.36770	Q1,883,554.68	Q1,571,110.82	Q 312,443.86
14	Q5,271,600.00	Q4,396,742.33	Q 874,857.67	0.34046	Q1,794,774.43	Q1,496,919.47	Q 297,854.95
15	Q5,424,780.00	Q4,524,247.86	Q 900,532.14	0.31524	Q1,710,116.90	Q1,426,231.61	Q 283,885.29
Total	Q 67,099,740.00	Q 56,930,049.11	Q 10,169,690.89		Q 36,765,721.99	Q 31,624,373.65	Q5,141,348.34

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Con la información de la tabla 4.4 en la que se refleja un flujo neto de fondos optimista basado en el incremento de la tarifa del Q15.00 a la tarifa mensual que se tiene actualmente, se refleja un fondo neto de más de 10 millones de quetzales al finalizar los 15 años de vida útil del proyecto. Y en menos de dos años la inversión realizada en un segundo tanque se recuperaría.

Aspectos a considerar por parte de la asociación ya que un pequeño incremento, representa cantidades importantes para la realización de más y mejores proyectos en la comunidad. Incluso actualizando el flujo de fondos representa una suma significativa, que permitiría ampliar el servicio. importante resaltar que un incremento en la tarifa deberá verse respaldado en mejoras visibles en el servicio.

A continuación. se desarrollan indicadores financieros del escenario normal, para completar el análisis y evaluación del proyecto.

4.5 Evaluación financiera

A continuación, se detallan los principales indicadores financieros del proyecto y su respectivo análisis como parte de la evaluación. Para mayor comprensión de los mismos es importantes considerar lo siguiente.

Los ingresos son determinados en el cuadro 4.12 por la cantidad de usuarios activos del servicio de agua potable por la tarifa establecida de Q.100.00, y los gastos administrativos y operativos que el proyecto tiene para su funcionamiento establecidos en el cuadro 4.11 permiten elaborar el flujo neto de fondos que se detalla en la tabla 4.2 del apartado anterior. Y como pudo observarse, los flujos netos de fondos estimados sin ser actualizados a la tasa de costo de capital establecida por la Asociación de vecinos, de un 8% anual, resultan ser positivos, en todos los años se tendrá utilidad, por lo que el proyecto refleja ser rentable.

Para poder dar respuesta al objetivo planteado se utilizó el flujo neto de fondos actualizado que se presenta en la tabla 4.2 y poder evaluar financieramente esos flujos por medio de calcular los indicadores: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Beneficio-Costo (RBC). En el cuadro siguiente se presenta el resumen de los indicadores:

Cuadro 4.13

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, resumen indicadores financieros, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable.

Indicador	Resultado	Criterio	Análisis
Valor actual neto (VAN)	Q 345,819.38	VAN > 1	Rentable
Tasa Interna de Retorno (TIR)	13.12%	TIR > COK 8%	Aceptable
Relación Beneficio Costo (B/C)	1.011	B/C > 1	Aceptable
Periodo de recuperación (PRI)	7 años, 10 meses	PRI < 15 años	Aceptable

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

En el cuadro 4.13 se refleja el resumen de los indicadores financieros que permiten la evaluación financiera del proyecto de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable que incremente la capacidad de almacenamiento de agua y con ello brindar un mejor servicio. Todos indicadores presentados reflejan un resultado positivo para el proyecto, se amplía cada uno a continuación

4.5.1 Valor Actual Neto (VAN)

Con base en la teoría, para el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) se utiliza una tasa de descuento del 8% que actualiza a valor presente todos los flujos de netos de fondos que genere un proyecto.

El VAN es un indicador que muestra cuánto valdría hoy el resultado de la inversión, al final del periodo de quince años. La regla de interpretación financiera que se aplicó al valor obtenido como VAN es: a) Si es positivo, la inversión sería rentable; b) Si es negativo, entonces la inversión no sería rentable y generaría pérdidas; y, c) Si es cero, entonces habría que evaluar otras variables para comprobar si producen algún efecto diferente. En este caso, se obtuvo un VAN con valor positivo y, por lo tanto, se diría que la inversión es rentable financieramente aplicando la tarifa de Q100.00 como pago mensual por el suministro del servicio domiciliar de agua potable para los usuarios activos.

Para el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) se utilizó la fórmula indicada en la sección del Marco Teórico Conceptual, aunque lo más práctico fue utilizar la función de fórmulas contenidas en el programa Microsoft Excel

4.4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es otro indicador que se utilizó en la evaluación financiera del rendimiento de la inversión. La TIR es la tasa de interés que convierte a cero el valor del VAN obtenido. Es decir que es la máxima tasa de interés que soportaría el proyecto para que éste no genere pérdidas ni ganancias. La regla de interpretación financiera que se aplicó al valor obtenido como TIR es: a) Si es mayor al costo de capital, la inversión se acepta; b) Si es menor al costo de capital, entonces la inversión no sería aceptable pues generaría pérdidas; y, c) si es igual al costo de capital, es indiferente, pues el proyecto no agrega valor.

Como puede observarse en el cuadro, la tasa interna de retorno es de 13.12%, superior a la tasa de costo de capital de 8% establecida para el proyecto en 5.12%, por lo que la TIR es aceptable. Este resultado unido al VAN positivo indica que la inversión en la

construcción del segundo tanque de almacenamiento de agua potable es viable financieramente.

Para el cálculo de la TIR se utilizó la fórmula del programa de Microsoft Excel como herramienta práctica y exacta.

4.5.3 Relación Beneficio-Costo

El indicador de la relación Beneficio-Costo (RBC), es el cociente que resulta de dividir la sumatoria de los ingresos actualizados dentro de la sumatoria de los egresos actualizados. Con base en los valores obtenidos en la Tabla 4.2, el cálculo sería:

$$RBC = Q31,970,193.04 / Q31,624,373.65 = 1.011; \text{ mayor a } 1.$$

La regla de interpretación de la RBC indica que: a) Si el resultado es menor que uno, entonces el proyecto generaría pérdidas; b) Si el resultado es mayor que uno, entonces el proyecto podría generar ganancias; y, c) Si el resultado es igual a uno, entonces no habría pérdidas ni ganancias. Desde el punto de vista financiero, en este caso el resultado obtenido fue mayor que uno; por lo tanto, se interpreta que la inversión generaría ganancias al final del periodo de operación de quince años.

4.4.5 Periodo de recuperación de inversión (PRI)

Indica únicamente el tiempo que se demora en retornar la inversión realizada de acuerdo a los flujos netos establecidos, sin actualizar el valor del dinero en el tiempo. La regla de interpretación de interpretación del PRI indica que a) si el PRI es menor a la duración del ciclo de vida del proyecto es aceptable realizar la inversión; y, b) si el PRI es mayor a la duración del ciclo de vida del proyecto, no es aceptable la inversión. En el siguiente cuadro se detalla la manera de cálculo para este caso:

Cuadro 4.14

Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, periodo de recuperación de la inversión, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable

Descripción	Monto
Inversión	Q 949,447.00
(-) FNF del primer año	-Q 127,586.42
Por recuperar	Q 821,860.58

(-) FNF del segundo año	-Q 130,858.02
Por recuperar	Q 691,002.56
(-) FNF del tercer año	-Q 135,179.70
Por recuperar	Q 555,822.86
(-) FNF del cuarto año	-Q 139,277.52
Por recuperar	Q 416,545.34
(-) FNF del quinto año	-Q 143,075.36
Por recuperar	Q 273,469.98
(-) FNF del sexto año	-Q 147,694.95
Por recuperar	Q 125,775.03
(-) FNF del séptimo año	-Q 151,855.70
Dinero por recuperar	-83%
Meses (0.83*12)	10
Total	7 años, 10 meses

Fuente: elaboración propia con base en información proporcionada por ASOVEDECQ.

Desde el punto de vista financiero, en este caso el resultado obtenido fue que el periodo de recuperación de la inversión es de siete años y 10 meses, siendo así, menor a los 15 años de vida útil estimada para el proyecto, por lo que se considera aceptable el periodo de recuperación de la inversión, considerando que se realizó con los flujos netos de efectivos proyectados.

Con esto finaliza el desarrollo de los resultados obtenidos para cada objetivo específico, que en su conjunto dan respuesta al objetivo general que se planteó para esa investigación. Y con base a lo analizado, se establecen elementos suficientes para el análisis y toma de decisión inversión en la construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable que aumente la capacidad de almacenamiento de agua potable y permita mejorar su capacidad de distribución y la calidad del servicio que presta para las siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala.

CONCLUSIONES

Según el análisis de los resultados en cada uno de los estudios del Capítulo 4, la ampliación del sistema de distribución del suministro del servicio de agua potable por medio de la construcción de un segundo tanque de almacenamiento y distribución, se demuestra que, sí es factible la realización del proyecto desde el punto de vista de mercado, técnico, administrativo, legal y financiero, elementos suficientes para el análisis y toma de decisión inversión de la asociación de vecinos de las colonias del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala.

1. Según el resultado del estudio de mercado la demanda para el 2020 es de 17.40 Lt/S, y la demanda proyectada a 15 años después es de 26.73 Lt/S. Mientras que el caudal de salida del tanque que oferta el proyecto en la situación actual sin proyecto es de 11.80 Lt/S, por lo que resulta insuficiente para cubrir la demanda; por su parte la situación con proyecto amplía el caudal de salida del tanque a 28 Lt/S, suficiente para cubrir la demanda estimada. Lo anterior permite establecer que, la construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable para la distribución del vital líquido a los vecinos usuarios del servicio que integran la Asociación de vecinos es necesaria para cubrir la escases que se genera por errores en diseño que limitan distribuir la producción total de agua.
2. De acuerdo al estudio técnico, el diseño de la construcción del tanque es funcional para las necesidades del proyecto, el mismo dimensiones 12.50 metros x 7.50 metros x 4.40 metros, equivalentes una capacidad de almacenamiento de 412 metro cúbicos de agua. Lo que permite ofrecer un caudal de salida de tanques de 28 Lt/S, suficiente para la demanda actual y futura a 15 años. Adicional a ello, la ubicación del tanque en los Encinos, parte alta de las colonias asociadas, es ideal para que el proyecto ya que funciona como lo hace el tanque actual, distribuyendo el agua por gravedad a los usuarios.
3. Con la elaboración del estudio de administrativo y legal, y las características técnicas de la realización del proyecto, se determina que es innecesaria la reorganización administrativa y operativa, puesto que no requiere incremento de personal significativo, lo cual indica su viabilidad técnica y administrativa ya que no genera

incremento en gastos y costos operativos del proyecto y brindará un mejor servicio por el incremento de oferta de agua.

4. Por medio del análisis del estudio financiero se establece los ingresos basados en la cantidad de usuarios del servicio por la tarifa de Q.100.00 son suficientes para cubrir los egresos correspondientes a los costos y gastos administrativos y operativos determinando que son suficientes para cubrirlos en todos los años, del proyecto, sin embargo se establece en un escenario pesimista que una variación del 1% en el costo de la energía eléctrica representaría pérdidas para el proyecto a partir del año ocho, mientras que un incremento en la tarifa mensual del 15% representaría flujos altamente saludables y con un más de 5 millones de quetzales, de flujo neto actualizado para invertir durante los siguientes 15 años del proyecto.
5. Según la evaluación financiera elaborada a los flujos netos de fondos establecido en el estado financiero, actualizado a un costo de capital del 8%, se establece un Valor actual neto de Q.345,819.38, siendo aceptable dado que el valor generado en el tiempo de es mayor a la inversión realizada; se tiene una tasa interna de retorno de 13.12% siendo ésta, mayor al costo de oportunidad de esta inversión. por lo que se considera aceptable. Por su parte, la relación beneficio / costo es de 1.011, es decir se obtienen mayores beneficios que los costos que conlleva el proyecto. El periodo de recuperación de la inversión es menor al tiempo de vida del proyecto. Por lo tanto, se establece que existe sustento financiero, con las condiciones expuestas, para decir que es viable realizar la inversión de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con la información presentada en esta investigación se recomienda a los miembros de la unidad de análisis: ASOVEDECQ, hacer uso de esta investigación, la cual contiene los estudios específicos que aportan información detallada sobre la viabilidad de mercado, técnica, administrativa y financiera, que sirva de base para la toma de decisión de inversión en la construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable.

1. A los miembros de la administración del servicio de agua, mantener en constante monitoreo de la calidad del agua, así como un registro confiable de los usuarios del servicio y de los consumos de cada uno para poder tener presente la demanda que se tenga durante el funcionamiento del proyecto, así como también del caudal que los pozos para que puedan seguir produciendo, para que la Asociación de vecinos, compare con los resultados proyectados de la demanda y oferta estimados en el estudio de mercado y que se tomen medidas correspondientes en caso de algún cambio abrupto de la demanda y oferta, y que el proyecto no pueda cumplir con lo planificado en este trabajo.
2. A los miembros de la Asociación, supervisar que, en caso de tomarse la decisión de inversión, se cumpla con los requisitos técnicos y de norma, en la construcción del tanque de almacenamiento, en las condiciones y ubicación establecidos para el mismo, que garantice el funcionamiento correcto durante su vida útil estimada.
3. Que los encargados de la administración del servicio de agua potable, desarrolle una correcta planificación de operación y uso de las instalaciones en específico del tanque de almacenamiento en caso de realizar el proyecto, estableciendo una programación óptima del horario del servicio a los vecinos, para que en ellos se tenga la satisfacción que garantice que los mismos cumplan con la tarifa establecida y garantizar así las proyecciones de ingresos.
4. A la parte operativa del servicio para hacer uso eficiente de la electricidad para bombeo y evitar bombear en las horas pico para que no haya castigo en el cargo por demanda y con ello contribuir al gasto en el nuevo tanque.

5. A la junta directiva y administración del proyecto, hacer una definición estratégica de la tarifa para que siempre se tenga un mejor control del uso del dinero y de esta manera ir creando reservas para el invertir, para mantenimiento y para tener un fondo de contingencia.

FUENTES DE INVESTIGACIÓN

BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, L. A. (2016). *Proyectos: Formulación y evaluación*. Lima, Perú: Macro EIRL.
- ASOVEDECQ: Asociación de vecinos para el Desarrollo de Ciudad Quetzal.
Memorial de actividades, Y Acta de Constitución de la Asociación. Los documentos se encuentran en la oficina de la Asociación, San Juan Sacatepéquez.
- Arboleda, V. G. (2014). *Proyectos, Identificación, formulación, evaluación y gerencia* (Segunda ed.). Mexico: Alfomega.
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos* (Sexta ed.). México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de proyectos*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Blanco Galindo, A. N. (2014). *EVALUACIÓN DE PROYECTOS MUNICIPALES Y SU PERTINENCIA CON LAS NECESIDADES DE LA ALDEA SAN JOSÉ, VILLA NUEVA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA PERÍODO 2012 – 2014*. Guatemala.
- Calderón Lima, A. M. (2009). *Evaluación del sistema de agua potable de la Cooperativa integral de vivienda de los trabajadores municipales, Primero de Mayo, R.L.* Guatemala.
- Casia Carcamo, M. (2014). *Guía para la preparación y evaluación de proyectos con un enfoque administrativo* (Sexta ed.). Guatemala: D' Papel, Cía, LTDA.
- Cohen, E., & Martinez, R. (2004). *Manual de Formulación y evaluación de Proyectos Sociales*. CEPAL.
- Contreras Salazar, N. R. (2007). *Tesis DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DELA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LAS COLONIAS ROBLES III Y IV, SAN JUANERITOS Y LA ESTRELLA DE CIUDAD QUETZAL, MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA*. Guatemala: Tesis de ingeniería.
- Gitman, L., & Zutter, C. (2012). *Principios de la administración financiera*. México: Pearson.
- Izar Landeta, J. M. (2016). *Gestión y evaluación de proyectos* (Primera ed.). México: CENGAGE.

- Kevin Augusto Sermeño Fernández (2019). ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS SOBRE FABRICACIÓN DE TANQUE VERTICAL DE 500 M3 PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA, BAJO NORMAS API-650 Y AWWA D-100. Facultad de Ingeniería de la USAC (Tesis para optar al grado de Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- López Pérez, L. (2017). *Estudio de factibilidad para la ampliación del sistema de distribución de agua potable en la aldea Los Platanares, Municipio de Guazacapán, Departamento De Santa Rosa*. Guatemala.
- Plan de desarrollo Municipal de San Juan Sacatepéquez 2011 - 2025, Guatemala. Guatemala SEGEPLAN / DTP 2010. Consultado el 20 de marzo de 2020.
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (5.a edición ed.). Pensilvania.
- Roja, F. I. (2011). *Guía para el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Ginebra.
- Sampieri, H. (2014). *Metodología-de-la-Investigación* (Sexta ed.). Mexico: Mc Graw Hill.
- Sapag, C. N., & Sapag, R. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos* (Sexta ed.). Mexico: Mc Graw Hill.
- Sermeño Fernández, K. A. (2019). *Análisis Comparativo De Costos Sobre Fabricación De Tanque Vertical De 500 M3 Para Almacenamiento De Agua, Bajo Normas Api-650 Y Awwa D-100*. Guatemala: Tesis Ingeniería.
- Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Postgrado: (2018). *Instructivo para elaborar el trabajo profesional de graduación para optar al grado académico de Maestro en Artes*.

EGRAFÍA

- Apaza, R. (2019) *Breve historia de los proyctos*. Consultado el 15 de 06 de 2021. Obtenido de <https://www.rubenapaza.com/2019/03/breve-historia-de-los-proyectos-antigua.html>
- INE, I. N. (2018). *Censo de Población y Vivienda. Guatemala*. Consultado el 20 de 06 de 2021.. Obtenido de <https://www.censopoblacion.gt/documentacion>
- MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). (2011) *Guía de normas sanitarias para el diseño de sistemas rurales de abastecimiento de agua para consumo humano*. Consultado el 6 de marzo de 2021. Disponible en http://mspas.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=467&Itemid=217
- Perez, A. (2021). *Historia de los proyectos*. Consultado el 15 de 06 de 2021. Obtenido de <https://www.ceolevel.com/conoces-la-verdadera-historia-de-la-gestion-de-proyectos>
- Sabino, C. (2015). *Gestión de los proyectos*. *Eumed.net*. Recuperado el 22 de febrero de 2021, obtenido de <http://www.eumed.net/cursecon/dic/l.htm#inversi%C3%B3n>

ANEXOS

Anexo 1 - Guía de entrevista 1

Fecha:

Hora:

Lugar:

Entrevistador:

Entrevistado: Presidente de junta directiva de ASOVEDECQ

Introducción: a continuación, se detalla una serie de preguntas abiertas por medio de las cuales se busca recabar información de mercado, técnica y administrativa sobre el servicio de agua potable que administra la Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal (ASOVEDECQ) y que actualmente busca evaluar el proyecto de inversión en la construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable, objeto de este estudio. Se entrevista al presidente de la junta directiva de la Asociación por su amplio conocimiento y experiencia en el proyecto. Información base para elaborar el estudio financiero y posterior evaluación financiera.

Información con fines académicos y confidencialidad

Preguntas

1. ¿Cuál es la función de ASOVEDECQ en la distribución del servicio de agua potable?
2. ¿Cómo es el proceso para distribuir agua potable a las colonias asociadas? ¿Con qué frecuencia se brinda el servicio a los vecinos usuarios?
3. ¿Cuántos usuarios de agua potable reciben el servicio actualmente?
4. ¿Cuál es la cantidad de agua que se demanda cada día actualmente?
5. ¿Cuál es la cantidad de agua que puede ofrecerse cada día actualmente?
6. ¿Cuál es la infraestructura actual del proyecto?
7. ¿Cuál es la fuente de ingresos del proyecto de servicio de agua potable?
8. ¿Cuáles son los costos que tiene proyecto de servicio de agua potable?
9. ¿En qué consiste el proyecto de inversión de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable?
10. ¿Cuál es la ubicación en la cual se planifica construir el segundo tanque? ¿Cuál es la dimensión del mismo?
11. ¿Cuál es el monto de inversión presupuestado para la construcción del segundo tanque?
12. ¿De qué manera se va a financiar la construcción del segundo tanque?
13. ¿Se tiene establecido un costo de capital para el proyecto de inversión?
14. ¿Qué implica la construcción del segundo tanque? Incrementa costos variables, plantilla, mantenimiento, etc.
15. ¿Qué beneficios esperan tener con la inversión del proyecto de construcción del segundo tanque?

Observaciones: en la entrevista se usará una grabadora de audio para el almacenamiento de las respuestas que posteriormente serán analizadas y procesadas en el informe de los resultados. Esta información será notificada al entrevistado.

Anexo 2 - Guía de entrevista 2

Fecha:

Hora:

Lugar:

Entrevistador:

Entrevistado: Contador de ASOVEDECQ

Introducción: a continuación, se detalla una serie de preguntas abiertas por medio de las cuales se busca recabar información específica de registros contables / financieros, sobre el servicio de agua potable que administra la Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal (ASOVEDECQ) y que actualmente busca evaluar el proyecto de inversión en la construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable, objeto de este estudio. Se entrevista al contador de la Asociación por su amplio conocimiento en la información financiera de interés para esta investigación.

Información con fines académicos y confidencialidad

Preguntas

1. ¿Cómo es el proceso de contabilidad que se lleva para la Asociación?
2. ¿Cómo fluye la información de los ingresos y egresos?
3. ¿Cómo es el registro de los ingresos?
4. ¿Elaboran estados financieros?
5. ¿Cuáles estados financieros elaboran? ¿Con qué frecuencia?
6. ¿Elaboran indicadores financieros con base a los estados financieros que se elaboran? ¿Cuáles?
7. ¿Cuáles son los principales egresos del proyecto?
8. ¿Se obtiene beneficios de los fondos monetarios en bancos?
9. ¿Qué sistema utilizan para el registro de la información financiera contable?
10. ¿Se pagan impuestos? ¿Qué porcentaje y frecuencia?

Observaciones: en la entrevista se usará una grabadora de audio para el almacenamiento de las respuestas que posteriormente serán analizadas y procesadas en el informe de los resultados. Esta información será notificada al entrevistado.

Anexo 3 - Matriz metodológica

Tema:	TEMA: Evaluación del proyecto de inversión en un segundo tanque de distribución de agua potable para las siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala durante el periodo de junio 2020 a junio 2021.				
Problemática Explique la problemática y el efecto que ésta tiene en el sector sujeto de estudio. (causa-efecto) Subrayar elementos clave = la causa y el efecto	El problema que afecta a la Asociación de vecinos que tiene el proyecto, es determinar por medio de una evaluación si es viable financieramente la construcción de un segundo tanque de distribución de agua esto debido a la insuficiente capacidad de almacenamiento de agua potable que tienen actualmente para la distribución, dando como resultado una baja calidad del servicio, quejas y reclamos de usuarios por los horarios de distribución y la cantidad que se les distribuye.				
Objetivo General: Debe indicar que hará y para qué lo hará Subrayar los elementos claves = la causa y el efecto	Realizar la evaluación del proyecto de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua potable que sirva de base para tomar la decisión de inversión que aumente la capacidad de almacenamiento y mejore la distribución y la calidad del servicio que en las siete colonias asociadas del sector sur de Ciudad Quetzal del municipio de San Juan Sacatepéquez, Departamento de Guatemala.				
Preguntas de investigación (revisar su concatenación con objetivos específicos)	Objetivos Específicos (En su conjunto permiten alcanzar el OBJETIVO GENERAL)	Técnicas	Instrumento	Tipo de análisis	Muestra es necesaria para aplicar la técnica.
¿La oferta que se proyecta tener con la construcción del proyecto es capaz de cubrir la demanda esperada del mercado objetivo?	1. Llevar a cabo la evaluación del comportamiento del mercado, por medio de la comparación la demanda actual y futura del servicio de agua potable versus la oferta actual y la proyectada con la construcción del segundo tanque de almacenamiento de agua potable.	Entrevista 1	Entrevista elaborada 1. Presidente de ASOVEDECQ.	Análisis interpretativo de la información para la determinación de la demanda esperada y oferta que se proyecta.	
¿Cuál es la localización, tamaño y características técnicas del tanque de almacenamiento de agua potable diseñado que tenga la capacidad de cubrir la oferta estimada?	2. Establecer la localización, tamaño y características técnicas del tanque de almacenamiento de agua potable diseñado para ampliar la capacidad de almacenamiento y distribución de agua que cubra la demanda del servicio.	Entrevista 1	Entrevista elaborada 1. Presidente de ASOVEDECQ.	Análisis descriptivo de los documentos, descripción del tamaño, localización, costos y gastos del proyecto.	

¿Qué cambios administrativos y operativos representa la construcción del proyecto?	3. Identificar los principales aspectos administrativos relacionados con el proyecto de construcción del segundo tanque de almacenamiento de agua potable.	Entrevista 1	Entrevista elaborada 1. Presidente de ASOVEDECQ.	Análisis descriptiva de estructura administrativa y operativa.	
¿Se conoce los montos de inversión inicial, ingresos, egresos y alternativas de financiamiento, con base en aspectos técnicos y administrativos que permitan la elaboración de flujo neto de fondos?	4. Integrar la información financiera del proyecto de tal manera que se analice la conveniencia de asignación de recursos para su implementación.	Entrevista 1 y 2.	Entrevista elaborada 1. Presidente de ASOVEDECQ. 2. Contador de ASOVEDECQ.	Análisis interpretativo de la información para la determinación de la demanda esperada, la inversión, los ingresos, egresos y alternativas de financiamiento	
¿Cuáles serán las herramientas financieras empleadas para evaluar financieramente el flujo neto de efectivo proyectado para el proyecto que permitan tomar la decisión de inversión?	5. Establecer indicadores financieros: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Relación Beneficio Costo y Periodo de Recuperación que permita evaluar financieramente el proyecto de inversión en un segundo tanque de distribución de agua potable para las colonias de la asociación.	Análisis de documentos.	Estados de resultados proforma y flujo neto de efectivo proyectado del proyecto.	Análisis financiero, determinación e interpretación de indicadores financieros del proyecto que orienten la toma de decisión.	

Índice de acrónimos

Los acrónimos utilizados en el presente trabajo son:

Siglas	Descripción
ASOVEDECQ	Asociación de Vecinos de Ciudad Quetzal
Dt	Demanda Total
INE	Instituto Nacional de Estadística
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
L/hab/día	Litros por habitante por día.
Lt	Litros
Lt/S	Litros por segundo
Mt	Metro
Ot	Oferta Total
Ot - Dt	Oferta Total menos Demanda total
PRI	Periodo de Recuperación de la Inversión
PVC	PolyVinyl Chloride (Cloruro de Polivinilo).
RBC	Relación Beneficio - Costo
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Actual Neto

Índice de cuadros

<i>Cuadro 1.1 Investigaciones previas del tema objeto de estudio.....</i>	9
<i>Cuadro 4.1 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, tarifa del servicio de agua potable por cada usuario</i>	38
<i>Cuadro 4.2 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, cantidad de usuario del servicio de agua potable.....</i>	40
<i>Cuadro 4.3 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, proyección de usuarios y consumo del servicio de agua potable.</i>	42
<i>Cuadro 4.4 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, capacidad de producción de agua de los pozos.....</i>	43
<i>Cuadro 4.5 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, oferta actual de almacenamiento de agua potable.....</i>	45
<i>Cuadro 4.6 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, costos de inversión, segundo tanque de almacenamiento de agua potable.....</i>	54
<i>Cuadro 4.7 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, detalle de sueldos administrativos y operativos, servicio de distribución de agua potable.....</i>	57
<i>Cuadro 4.8 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, detalle de gastos administrativos y operativos, servicio de distribución de agua potable.....</i>	58
<i>Cuadro 4.9 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, costos de inversión, gastos administrativos y operativos anuales, segundo tanque de almacenamiento de agua potable.....</i>	59
<i>Cuadro 4.10 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, costos de inversión, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable.....</i>	61
<i>Cuadro 4.11 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, costos totales anuales de operación del proyecto estimados, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable.....</i>	62
<i>Cuadro 4.12 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, ingresos totales anuales de operación del proyecto estimados, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable.....</i>	63
<i>Cuadro 4.13 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, resumen indicadores financieros, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable.....</i>	69
<i>Cuadro 4.14 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, periodo de recuperación de la inversión, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable.....</i>	71

Índice de figuras

<i>Figura 1.1 Antecedentes del municipio de San Juan Sacatepéquez, mapa micro-regiones.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura 2.1 Etapas básicas de un proyecto de inversión</i>	<i>15</i>
<i>Figura 2.2 Niveles de estudios de pre inversión</i>	<i>17</i>
<i>Figura 2.3 Estructura de un flujo neto de fondos o efectivo.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 2.4 Fórmula para cálculo de TIR</i>	<i>26</i>
<i>Figura 2.5 Tipos de tanque de almacenamiento, según sus propiedades y características.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 4.1 Macro localización, mapa micro-regiones, San Juan Sacatepéquez proyecto de construcción de un segundo tanque de almacenamiento de agua</i>	<i>50</i>
<i>Figura 4.2 Micro localización, mapa micro-regiones, San Juan Sacatepéquez, ubicación de proyecto de construcción de segundo tanque de almacenamiento de agua</i>	<i>51</i>
<i>Figura 4.3 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, características de diseño del tanque de almacenamiento de agua</i>	<i>53</i>
<i>Figura 4.4 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, estructura organizativa de la Asociación</i>	<i>56</i>

Índice de gráficas

Gráfica 4.1 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDEC, comparación de demanda y oferta con y sin proyecto de inversión.....	47
--	----

Índice de tablas

<i>Tabla 4.1 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDEC, comparación de demanda y oferta con y sin proyecto de inversión.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 4.2 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDECQ, flujo neto de fondos actualizados del proyecto escenario normal, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 4.3 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDEC, flujo neto de fondos actualizados del proyecto escenarios pesimista, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 4.4 Municipio de San Juan Sacatepéquez, ASOVEDEC, flujo neto de fondos actualizados del proyecto escenarios optimista, construcción segundo tanque de almacenamiento de agua potable.....</i>	<i>68</i>