

Universidad Nacional Costa Rica

Sede Regional Chorotega

Campus Liberia

Ingeniería Hidrológica Proyecto final de graduación

“Análisis de estructura de costos operativos y de mantenimiento de los sistemas de acueducto de la Región Chorotega, Costa Rica”

Presentado para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Hidrológica

Sustentantes:

Andrea de Jesús Salazar Guzmán

504220991

José Fabricio Sierra Cerdas

116980714

Equipo supervisor:

Ing. Erik Gerardo Orozco Orozco

Grupo Empresarial El Encanto OC, S.A

Dr. Rolando José Madriz Vargas

Universidad Nacional Costa Rica

Liberia, Guanacaste, Costa Rica

Febrero, 2022

AGRADECIMIENTOS

A nuestro tutor Erick Orozco Orozco, quien con sus conocimientos y apoyo nos guió a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba. También agradecer a la Liga Comunal del Agua, ORAC Chorotega y a la Universidad Nacional, por brindarnos todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación. No hubiésemos podido arribar a estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda.

Fabricio,

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por permitirme culminar otra etapa más de mi vida con éxito. Un especial agradecimiento a mi compañera, amiga y pareja Andrea Salazar por su incansable esfuerzo y aporte para lograr concluir este proyecto con éxito. Por último, quiero agradecer a mi hermano Jason Markossi, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían. En especial, quiero mencionar a mi madre Sonia Cerdas, que siempre estuvo ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

Muchas gracias a todos.

Andrea,

Quiero dedicarle este triunfo primero que todo a Dios que me dio la fortaleza para seguir adelante con el proyecto, incluso cuando pensé que no podía más. También quiero agradecerle a mi pareja y compañero Fabricio Sierra, que logró entenderme, escucharme y darme fortaleza durante estos meses tan importantes para ambos. Quiero hacer mención y dar agradecimiento a mi familia que siempre me han apoyado en las decisiones que he tomado y que me brindaron esta oportunidad de seguir creciendo como profesional: Mayela Guzmán y Johanny Salazar. Por último, pero no menos importante mis amigos, que me han escuchado y abrazado en el momento justo: Maria Blanco, Kendy Pérez y Ronny Wong.

ACTA DEL TRIBUNAL

El proyecto final de graduación titulado “Análisis de estructura de costos operativos y de mantenimiento de los sistemas de acueducto de la Región Chorotega, Costa Rica” fue sometida a la consideración del tribunal examinador integrado por los siguientes profesionales:

M.Sc. Doriám Chavarría López
Representante de Decanatura, Sede Regional Chorotega

M.Ed. Wagner Castro Castillo
Director académico de la Universidad Nacional, Campus Liberia

Dr. Rolando Madriz Vargas
Coordinador de la carrera de Ingeniería Hidrológica

Dr. Pável Bautista Solís
Lector

M.Sc. William Gómez Solís
Lector

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	ii
ACTA DEL TRIBUNAL	iii
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE ANEXOS	viii
LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS	x
GLOSARIO	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Introducción	1
1.2 Problemática	1
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos	3
I. Objetivo General	3
II. Objetivos Específicos	4
1.5 Alcances y limitaciones	4
I. Alcances	4
II. Limitaciones	4
CAPÍTULO 2. CONTEXTO DEL PROYECTO	6
2.1 Introducción	6
2.2 Generalidades	6
I. Descripción de las ASADAS de Costa Rica	6
II. Estructura Organizacional	7
2.3 Antecedentes	8

I. Reseña histórica	8
II. Teoría y prácticas de referencia.....	9
2.4 Área de estudio	9
I. Descripción de la zona.....	9
II. Clima	10
III. Hidrografía	12
IV. Aspectos demográficos	13
V. Actividad socioeconómica	13
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	15
3.1 Conceptos claves de la investigación.....	15
CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD	18
4.1 Estudio Legal	18
4.2 Estudio Ambiental	19
4.3 Estudio Técnico	20
4.4 Estudio Social	22
4.5 Estudio Financiero	23
I. Costos directos	23
II. Costos indirectos	24
III. Desglose del presupuesto del proyecto	24
IV. Análisis y conclusión	25
CAPÍTULO 5. MARCO METODOLÓGICO	26
5.1 Tipo de investigación.....	26
5.2 Técnicas y fuentes para la recolección de datos	26
I. Encuesta	26
II. Selección de la muestra	27

III. Revisión de literatura	27
5.3. Metodología del proyecto	27
I. OB1: Determinar los costos de operación y mantenimiento	28
II. OB2: Elaboración del presupuesto teórico por tamaño de ASADA	30
III. OB3: Comparación gráfica de los presupuestos teóricos y reales de los casos de estudio.	31
IV. OB4. Determinar los puntos de equilibrio financiero por tamaño de ASADA	31
5.4 Relación de los objetivos con la propuesta metodológica	32
CAPÍTULO 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
6.1 Introducción	35
6.2 Resultados cualitativos	35
I. Rubros de gasto según el marco regulatorio de Costa Rica.....	35
II. Encuesta y entrevistas	38
6.3 Resultados cuantitativos	39
I. Propuesta de instrumento de análisis de costos	39
II. Presupuesto teórico por tamaño de ASADA	39
III. Resultados de casos de estudio	43
IV. Análisis de rubros de gasto de los casos de estudio	44
V. Presupuesto de casos de estudio	45
VI. Cumplimiento de la normativa vigente para las ASADAS en estudio	48
VII. Resultados de estudio comparativo entre casos de estudio	49
VIII. Análisis de puntos de equilibrio por tamaño de ASADA	52
IX. Principales hallazgos del proyecto	54
X. Discusión de objetivos planteados	58
XI. Discusión sobre diseño metodológico planteado	59

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
7.1 Conclusiones.....	61
7.2 Recomendaciones	62
REFERENCIAS	63
ANEXOS	67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables climatológicas del Pacífico Norte de Costa Rica	11
Tabla 2. Población según cantón de la provincia de Guanacaste.	13
Tabla 3. Marco de Gobernanza Legal del Proyecto.	18
Tabla 4. Criterios para identificar la necesidad de un EIA.....	20
Tabla 5. Herramientas de procesamiento y recursos materiales y digitales necesarios para el desarrollo del proyecto	21
Tabla 6. Inversión de equipo	21
Tabla 7. Actores involucrados en el proyecto	22
Tabla 8. Costos directos del proyecto.....	23
Tabla 9. Costos indirectos del proyecto.....	24
Tabla 10. Desglose del presupuesto total del proyecto	24
Tabla 11. Tamaño de ASADAS definidos para el proyecto.....	30
Tabla 12. Presupuesto teórico para ASADAS de tamaño pequeño.....	39
Tabla 13. Presupuesto teórico por tamaño de ASADA	43
Tabla 14. Cumplimiento de la normativa por parte de las ASADAS en estudio	49
Tabla 15. Factores de periodicidad empleados en el cálculo del presupuesto.....	60

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Definición del problema mediante el diagrama de Ishikawa.	2
Figura 2. Estructura organizacional de la ASADA de Horquetas de Sarapiquí en Heredia, Costa Rica.....	7
Figura 3. Mapa de la zona de estudio.....	10
Figura 4. Mapa de las cuencas de la Región Chorotega, Costa Rica.	12

Figura 5. Diagrama de la propuesta de metodología para el proyecto	28
Figura 6. Puntos de equilibrio financiero.	32
Figura 7. Diagrama de relación de los objetivos con la propuesta metodológica.	33
Figura 8. Mapa de ASADAS en estudio	44

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Promedio de objetos de gasto por tamaño de ASADA en la Región Chorotega, Costa Rica.....	45
Gráfica 2. Comparación del presupuesto anual de asociaciones administradoras de acueductos rurales (ASADAS) de tamaño pequeño (0-150 abonados) y el presupuesto teórico.	46
Gráfica 3. Comparación del presupuesto anual de asociaciones administradoras de acueductos rurales (ASADAS) de tamaño medio (151-450 abonados) y el presupuesto teórico.	47
Gráfica 4. Comparación del presupuesto anual de asociaciones administradoras de acueductos rurales (ASADAS) de tamaño grande (+450 abonados) y el presupuesto teórico.	48
Gráfica 5. Curva de equilibrio usuarios vs ingresos.....	53
Gráfica 6. Curva de consumo vs cantidad de abonados	54

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Presupuesto teórico para ASADAS de tamaño medio	67
Anexo 2. Presupuesto teórico para ASADAS de tamaño grande	70
Anexo 3. Entrevista para la ASADA AS1	73
Anexo 4. Entrevista para la ASADA AS3	75
Anexo 5. Entrevista para la ASADA AS4	76
Anexo 6. Entrevista para la ASADA AS5	77
Anexo 7. Entrevista para la ASADA AS6	78
Anexo 8. Entrevista para la ASADA AS7	79
Anexo 9. Entrevista para la ASADA AS8	80
Anexo 10. Entrevista para la ASADA AS9	81
Anexo 11. Entrevista para la ASADA AS10	82

Anexo 12. Entrevista para la ASADA AS11	83
Anexo 13. Entrevista para la ASADA AS12	84
Anexo 14. Entrevista para la ASADA AS13	85
Anexo 15. Entrevista para la ASADA AS14	86
Anexo 16. Entrevista para la ASADA AS16	87

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

APS	Administración de los servicios de agua Potable y Saneamiento
ARESEP	Autoridad Reguladora de Servicios Públicos
ASADA	Asociaciones Administradoras de Acueductos
AYA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
CAAR	Comités Administradores de Acueductos Rurales
DESAF	Dirección General de Asignaciones Familiares
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
GIRH	Gestión Integrada del Recurso Hídrico
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
ORAC	Oficina Regional de Acueductos Comunes
PGA	Plan de Gestión Ambiental
PME	Plan de Mejora y Eficiencia
PRACOR	Programa de Construcción de Acueductos para las Comunidades Rurales
PSH	Plan de Seguridad Hídrica
QGIS	Sistema de Información Geográfica
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
SNAA	Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado

GLOSARIO

Ad honorem: se da a entender que una persona ostenta un cargo o una calidad por el honor que le confiere y sin obtener beneficio económico de ninguna clase.

Costo es el desembolso o gasto económico que se realiza para la producción o fabricación de algún Producto.

Domi-pre: tarifa de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario empresarial y gubernamental

Estudios técnicos: permiten proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, lo que además admite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas.

EmpreGo: tarifa de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario domiciliar y preferencial

Gasto: para obtener a cambio un bien o un servicio determinado.

Gestión financiera: es un tipo de actividad profesional orientada a gestionar el funcionamiento financiero y económico de una empresa basada en el uso de métodos modernos

Hidrografía: se refiere al conjunto de los mares, los ríos, los lagos y otras corrientes de agua de un país o una zona.

Sostenibilidad financiera: es la paulatina suficiencia de recursos económicos, humanos y técnicos para alcanzar el adecuado manejo.

RESUMEN

El desarrollo de este proyecto se basa en realizar un análisis de rentabilidad y sostenibilidad financiera para 16 ASADAS de la Región Chorotega. La cual se desarrolla mediante una metodología de naturaleza cuantitativa, utilizando una muestra no probabilística por conveniencia. Mediante la aplicación de las cuatro fases de la metodología se cumplen con cuatro objetivos esenciales para lograr la finalidad del proyecto: **(1)** determinar los costos de operación y mantenimiento mediante lo indicado en la legislación, **(2)** elaborar un presupuesto teórico por tamaño de ASADA, **(3)** comparar gráficamente los presupuestos teóricos y reales de los casos de estudio y **(4)** analizar los puntos de equilibrio financiero para los casos de estudio.

A partir del análisis de la información obtenida se destacan resultados importantes como la necesidad de mejora en la aplicación del manual de cuentas contables por parte de los acueductos. Asimismo, existen rubros de gasto que no se encuentran tipificados en la legislación, pero que son muy importantes en la operación y mantenimiento de los acueductos. Por otra parte, se destaca que cuando se realizó la comparación del presupuesto teórico con el de los casos de estudio, solamente 3 de las 16 ASADAS logran cumplir con el presupuesto teórico establecido por tipo de tamaño. Adicionalmente, por medio de entrevistas aplicadas se determina que para lograr ser sostenibles las ASADAS evitan cumplir con lo indicado en las leyes, normas y reglamentos. Como último, en relación con el cuarto objetivo, se determinaron tres puntos de equilibrio de sostenibilidad financiera, las ASADAS pequeñas requieren de un mínimo de 180 abonados, las ASADAS medianas un mínimo de 370 y las ASADAS grandes un mínimo de 570 abonados.

ABSTRACT

The development of this project is based on carrying out an analysis of profitability and financial sustainability for 16 ASADAS in the Chorotega Region. Which is developed through a methodology of a quantitative nature, using a non-probabilistic sample for convenience. Through the application of the 4 phases of the methodology, the 4 essential objectives are met to achieve the purpose of the project, which are: **(1)** determine the costs of operation and maintenance through what is indicated in the legislation, **(2)** prepare a

theoretical budget by ASADA size, (3) compare the theoretical and actual budgets of the case studies, and (4) analyze the financial break-even points for the case studies.

From the analysis of the information obtained, important results are highlighted, such as the need for improvement in the application of the manual of accounting accounts by the aqueducts, likewise, there are expenditure items that are not typified in the legislation, but that are very important in the operation and maintenance of aqueducts. On the other hand, it stands out that when the theoretical budget was compared with that of the case studies, only 3 of the 16 ASADAS managed to comply with the theoretical budget established by type of size, which through applied interviews determined that in order to be sustainable, avoid complying with what is indicated in the laws, norms and regulations. Lastly, in relation to the fourth objective, 3 balance points of financial sustainability were determined: small ASADAS require a minimum of 180 subscribers, medium ASADAS a minimum of 370 and large ASADAS a minimum of 570 subscribers

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Este capítulo pretende orientar al lector, sobre la ruta que ha constituido el proyecto, para ello, es fundamental enmarcar, inicialmente el problema, el cual, es el indicio del planteamiento del proyecto, posterior a ello, se señalan las tres bases, sobre las cuales, se sustenta la importancia de realizar el estudio, desde la cosmovisión del ingeniero. Los últimos dos apartados resaltan los objetivos propuestos, finalizando con la proyección de los alcances y sus posibles limitantes.

1.2 Problemática

La gestión financiera es una actividad fundamental dentro del funcionamiento de toda empresa, indistintamente del área de operación. Para las Asociaciones Administradoras de Acueductos (ASADAS), esta herramienta permite administrar y operar los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento, puesto que, concentra todos los aspectos relacionados al manejo, control de los fondos y financiamientos de obras, ante la mejora y reposición de los sistemas actuales (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2019).

La sostenibilidad de estas asociaciones descentralizadas depende directamente de las actividades comerciales, sin embargo, debe ser administrada por personal especializado en materia de administración financiera, con un perfil profesional que le permita la gestión y administración de los servicios de agua potable y saneamiento (APS). Es urgente migrar de ASADAS administradas financieramente por líderes comunales a organizaciones cuya gestión administrativa y financiera se haga bajo los conceptos y herramientas profesionales disponibles. Lo contrario conlleva a perpetuar fraudes, pérdida de confianza de las partes interesadas y afectación del servicio en toda la cadena de valor.

Por lo tanto, esta investigación problematiza sobre la situación señalada y propone la planificación y ejecución de una investigación que ponga en manifiesto situaciones de administración irregular, entendido de que no celebrarse cambios las ASADAS estarán en peligro financiero. Para tal efecto se propone el proyecto “Análisis de estructura de costos

operativos y de mantenimiento de los sistemas de acueducto de la Región Chorotega, Costa Rica”.

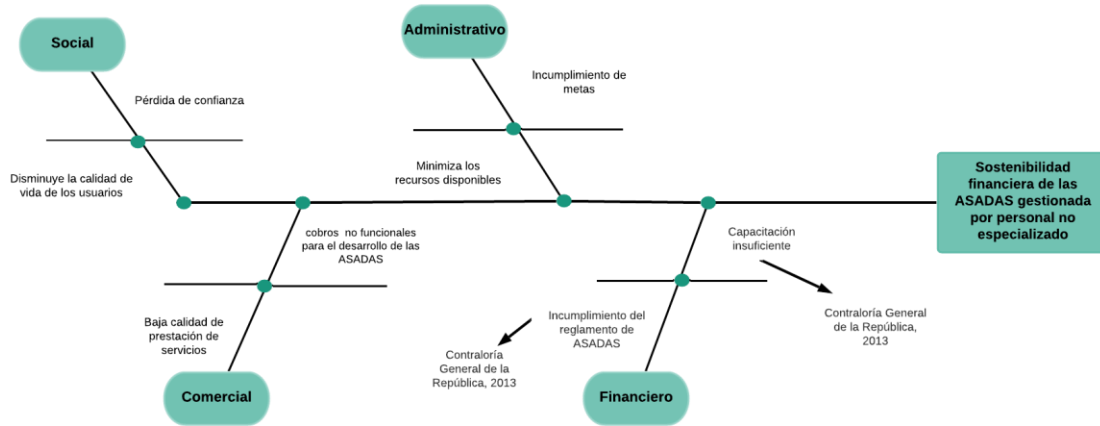


Figura 1. Definición del problema mediante el diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, los sistemas de acueductos comunales deben garantizar transparencia en el manejo de fondos públicos, por lo cual, deben aplicar cada una de las leyes existentes en materia de fiscalización del capital. Siguiendo esta línea, desde el escenario ideal, al brindar a los usuarios una gestión de cobros justa y real, permite proteger al ciudadano contra el exceso de trámites y requisitos administrativos, tal como lo indica la Ley N°8220, como así también, de los cobros que no son acordes y funcionales para el desarrollo propicio de las ASADAS.

En segundo término, en función del informe N°DFOE-AE-IF-07-2013 publicado el 30 de agosto del 2013, se evidencia, la insuficiente fiscalización, asesoría y capacitación actual de los entes de acueductos comunales. Generando de manera indirecta, un encadenamiento de problemas, a raíz, de la estrecha interrelación en cada uno de los componentes que conforman la gestión integral de la ASADA.

Como tercer y último punto a mencionar existen ASADAS que requieren mucha más atención. Lo anterior hace referencia a que, solamente 100 ASADAS de las 1498, son reconocidas por presentar condiciones óptimas de operación, punto importante, debido a que estos servicios abastecen al 25 % de la población (Contraloría General de la República, 2013, como se citó en Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2019). De esta forma, las ASADAS que se encuentran en esta condición pueden tener acceso a la información desarrollada en el proyecto, ante la prestación adecuada de servicios.

1.3 Justificación

Ante el problema expuesto anteriormente, se da la búsqueda de alternativas que brinden soluciones a la cuestión, en este caso, se plantea el análisis de estructura de costos operativos y de mantenimiento de los sistemas de acueducto, con la finalidad de demostrar la situación financiera actual de los acueductos con la creación de presupuestos por tamaño de ASADA. Llevar a cabo el proyecto permite ofrecer una herramienta, con base en la normativa, donde se concentre el conjunto de aspectos relacionados al manejo, control de fondos y financiamientos de obras, ante la mejora y reposición de los sistemas actuales.

Dicho lo anterior, se expone los principales fundamentos, sobre los cuales, se sustenta la elaboración del proyecto, tal como se puntualiza a continuación:

- Las ASADAS van a estar informadas acerca del estado real del acueducto, por lo que, esto permite, abrir un camino de oportunidad ante la mejora de las prácticas políticas y administrativas.
- La información resultante del proyecto es un insumo importante para la ORAC Chorotega, esto bajo la línea de capacitación financiera y operativa, ya que, dota de retroalimentación importante a las ASADAS y además logra plantear medidas correctivas a las prácticas desarrolladas por los entes operadores.
- El proyecto puede influenciar al desarrollo de más trabajos investigativos, en los cuales, se considere ampliar el número de muestra utilizado en el proyecto para la Región Chorotega, o una delimitación espacial diferente, abarcando otras regiones del país.

Por último, lograr la determinación prematura o no, de un estado de autosostenibilidad económica de una ASADA trae consigo una serie de beneficios dados por la puesta en práctica de medidas correctivas, que, de no ser consideradas, generan consecuencias graves a nivel financiero y operacional.

1.4 Objetivos

I. Objetivo General

Analizar la estructura de costos operativos y de mantenimiento de los sistemas de acueducto de la Región Chorotega, Costa Rica.

II. Objetivos Específicos

1. Determinar los costos de operación y mantenimiento utilizando revisión de literatura y entrevistas.
2. Elaborar el presupuesto teórico por tamaño de ASADA utilizando datos financieros de la Liga Comunal del Agua y la ORAC.
3. Comparar gráficamente los presupuestos teóricos y reales de los casos de estudio.
4. Analizar los puntos de equilibrio financiero para los casos de estudio utilizando la propuesta de instrumento de análisis de costos.

1.5 Alcances y limitaciones

El proyecto tiene un ciclo de vida de menos de un año, por esta razón, es importante para su culminación, definir tanto los alcances como las limitaciones que se van a presentar durante el proceso. Esto permite a los ingenieros tener una mayor precisión de las estimaciones de tiempo, costos, recursos, así como también, definir una línea base de control, para asegurar que el proyecto contenga todo lo necesario para terminar con éxito. Con base en lo anterior, se expone puntualmente los alcances y limitaciones.

I. Alcances

1. Elaboración de una base de datos de costos de operación y mantenimiento de 16 ASADAS de la Región Chorotega.
2. Caracterización de los sistemas de acueductos de las 16 ASADAS en términos de rentabilidad y sostenibilidad.
3. Definición del marco normativo bajo el cual se rige la operación de los sistemas de acueductos de la Región Chorotega.
4. Elaboración de una matriz que permita a las ASADAS llevar un control de procedimientos normativos que deben cumplir en el tiempo para su correcta operación.

II. Limitaciones

1. El tiempo de respuesta de las ASADAS ante la recopilación de información que se solicita.
2. No se realizan puntos de equilibrio diferenciados por tipo de sistema.
3. El no cumplimiento de la ejecución de los estados financieros correspondientes, por parte de todas las ASADAS de la Región Chorotega.

4. El formato de gastos no es homogéneo.
5. La cantidad de ASADAS que accedan y cuenten con la información necesaria para participar en el proyecto.

CAPÍTULO 2. CONTEXTO DEL PROYECTO

2.1 Introducción

El presente capítulo, pretende dar contexto al lector sobre las ASADAS en Costa Rica, junto con la descripción de características de interés definidas para la zona de estudio.

En primera instancia se desarrollan aspectos generales como su descripción y estructura organizacional, puesto que, la estructura organizacional es heterogénea en las ASADAS, la cual se ejemplificó a partir de información del modelo expuesto por la ASADA de Horquetas de Sarapiquí en Heredia, Costa Rica. Posterior a ello, se describe su reseña histórica y prácticas de referencia en las ASADAS de: La Unión de Guápiles, Los Jocotes y San José de la Montaña.

Finalizando se expone la delimitación espacial definida para el estudio, indicando puntos de interés como: descripción de la Región Chorotega, su clima, hidrografía, aspectos demográficos y actividades socioeconómicas.

2.2 Generalidades

I. Descripción de las ASADAS de Costa Rica

Las ASADAS administran, operan, mantienen y desarrollan los sistemas de acueductos y alcantarillados de forma local, principalmente en zonas suburbanas y comunidades rurales, donde las instituciones encargadas de la labor no logran dar conexión de sus servicios, como el AyA y las Municipalidades (Monge, Paz & Olivares, 2013). Los servicios públicos que brindan se deben regir bajo la Ley N°218 y el reglamento de ASADAS, ante la figura del AyA (Monge, Paz & Olivares, 2013). Estos órganos locales deben considerar cuatro indicaciones: rendición de cuentas, integridad, transparencia y participación ciudadana, por lo que, si se lleva a cabo estas prácticas, se previene la corrupción (Monge, Paz & Olivares, 2013).

A nivel nacional se indica que existe alrededor de 1500 operadores¹ locales, que abastecen a un aproximado del 30% de la población (Monge, Paz & Olivares, 2013). De esta forma, el papel que cumple respecto a la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) y la gobernanza del agua en Costa Rica, es fundamental. Sin embargo, dado a que son administrados por líderes comunales, necesitan desarrollar habilidades, tener acceso a

¹ Incluye ASADAS y Comités Administradores de Acueductos Rurales CAAR (Monge, Paz & Olivares, 2013)

conocimientos y herramientas, que le permita hacer frente ante las diferentes amenazas a las que están expuestas.

II. Estructura Organizacional

El Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes N°32529, no establece una estructura organizacional específica que las ASADAS deben seguir, no obstante, afines de dar un ejemplo, se expone la Figura 2, con la estructura organizacional de la ASADA de Horquetas de Sarapiquí en Heredia, Costa Rica.

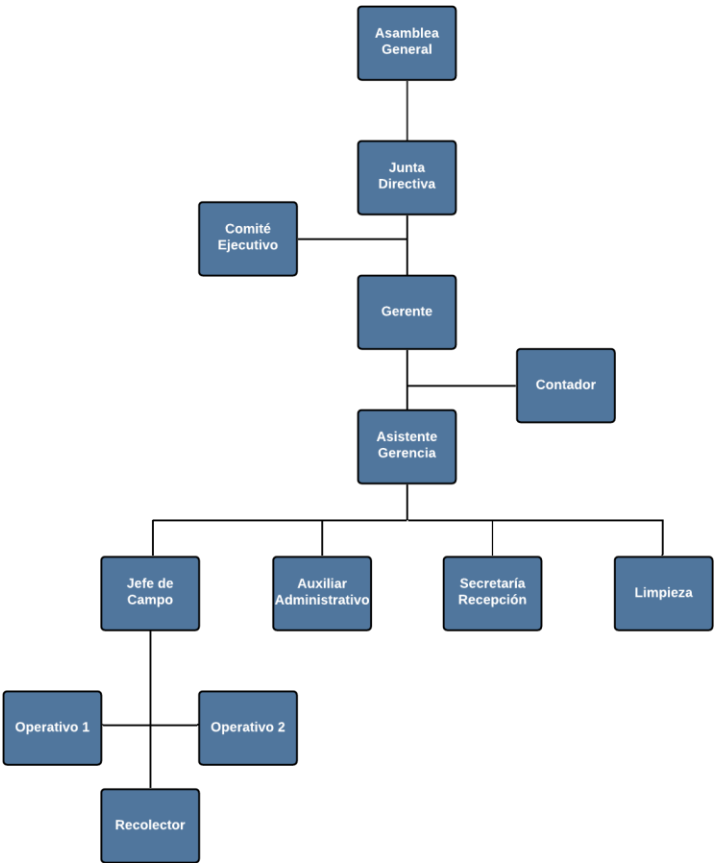


Figura 2. Estructura organizacional de la ASADA de Horquetas de Sarapiquí en Heredia, Costa Rica.

Fuente: ASADA Horquetas de Sarapiquí, 2018.

Aunque no se establezca una estructura definida en el reglamento N°42582-S-MINAE, sí dicta obligaciones respecto a profesionales a contratar, por ejemplo, se especifica a la ASADA a contratar un contador público, también, se especifica que pueden contratar otros

servicios profesionales, cuando lo consideren necesario, con empresas y personas de reconocida experiencia (Decreto Ejecutivo No. 42582-S-MINAE, 2020).

2.3 Antecedentes

I. Reseña histórica

En el año 1961 mediante la Ley número 2726 se crea el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SNAA). Cuyo objetivo era responder a las necesidades de mejoras y ampliaciones requeridas respecto al acceso y distribución del recurso hídrico (Martínez, et al., 2015). En el año 1971 se atendía con el servicio de abastecimiento de agua para consumo humano al 49 % de la población rural, esto gracias al programa de acueducto rural del Plan Nacional de Salud (1971-1980) y la previa creación del SNAA.

A través de la Ley N°5915 el SNAA es transformado en el año 1975. Entre otros cambios realizados con esta iniciativa, se cambia el nombre al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, conocido por sus siglas como AyA. En el mismo año, AyA recibió recursos de la Dirección General de Asignaciones Familiares (DESAF) y pasó a formar parte de un programa más amplio que fue llamado “Programa de Construcción de Acueductos para las Comunidades Rurales” (PRACOR) (Martínez, et al., 2015).

Con base en la creación de estos programas y opiniones de organizaciones internacionales como la Organización Panamericana de la Salud, se da el inicio de un modelo de desarrollo que permitió que las comunidades se involucraran tanto en la construcción como en la eventual operación del sistema y administración de la prestación del servicio de manera local. Es por esto por lo que en 1976 mediante Decreto Ejecutivo N°6387-G, se crea el Reglamento de los Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAAR) (Martínez, et al., 2015).

Para finales de 1990 el proceso de establecimiento del sistema de abastecimiento de agua se ha fortalecido a través de un proceso paralelo de capacitación y focalización en la comunidad. Por medio del Decreto Ejecutivo N°29100-S del 9 de noviembre de 2000, se creó el Reglamento de las Asociaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS), de esta manera se establecieron formalmente normas que favorecen la delegación de la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas en las ASADAS, en este reglamento queda definido de donde proviene el financiamiento de los entes operadores, con los recursos que vienen de las tarifas autorizadas por la ARESEP para el servicio que ellos mismos brindan (Martínez, et al., 2015).

II. Teoría y prácticas de referencia

Partiendo de las normativas dirigidas al fortalecimiento de los entes operadores del recurso hídrico desde el sentido administrativo y financiero es que, se han desarrollado estudios en diferentes localidades del país, para este caso, se tiene el ejemplo de tres de ellas, como lo son: “ Analizar la gestión administrativa-financiera de la ASADA La Unión de Guápiles y su impacto en el logro de metas y objetivos de la organización durante el periodo 2014-2016” ASADA de la Unión de Guápiles, “Realizar una evaluación de la gestión administrativa, de control interno, de los aspectos financieros, de producción y comercialización de la Asada Barrio Los Jocotes, Filadelfia, Carrillo, Guanacaste “ASADA Los Jocotes de Filadelfia y por último, “Realizar un diagnóstico financiero y crear un plan de inversión financiero para los remanentes en ocio de la asociación administradora de acueductos rurales de San José de la Montaña”, ASADA San José de la Montaña.

La centralidad de los objetivos de los estudios mencionados anteriormente fue analizar la gestión administrativa y financiera de la ASADA, con el propósito de identificar factores que incidían en el cumplimiento de metas y objetivos de la organización en un periodo de tiempo establecido. Los objetivos se cumplieron mediante la utilización de metodologías similares, de los cuales se resaltan elementos para recopilación de información como: cuestionarios para los sujetos informantes seleccionados, investigaciones relacionadas con el tema de estudio, entrevistas, observación.

A pesar de la distribución espacial que existe entre las ASADAS, cada uno de los autores de las investigaciones, concluyó de forma similar, respecto a la situación financiera de los entes operadores. El principal hallazgo encontrado es la gran deficiencia en la información financiera, lo que, ha llevado a plantear metas poco reales en las ASADAS. Los desarrolladores de las tesis plantean la solución de que los presupuestos deben ser elaborados con la ayuda de un experto o técnico en la materia, para evitar este tipo de proyecciones.

2.4 Área de estudio

I. Descripción de la zona

El área de estudio que se define para el proyecto es la Región Chorotega, estos límites territoriales hacen referencia a lo que conocemos como la provincia de Guanacaste, la cual, es la segunda más grande en extensión con 10.140 kilómetros cuadrados (Comité Sectorial Agropecuario Chorotega, 2015). Sus límites se comprenden al norte con la República de

Nicaragua, al este con la provincia de Alajuela, al sur con la provincia de Puntarenas y al oeste con el Océano Pacífico.

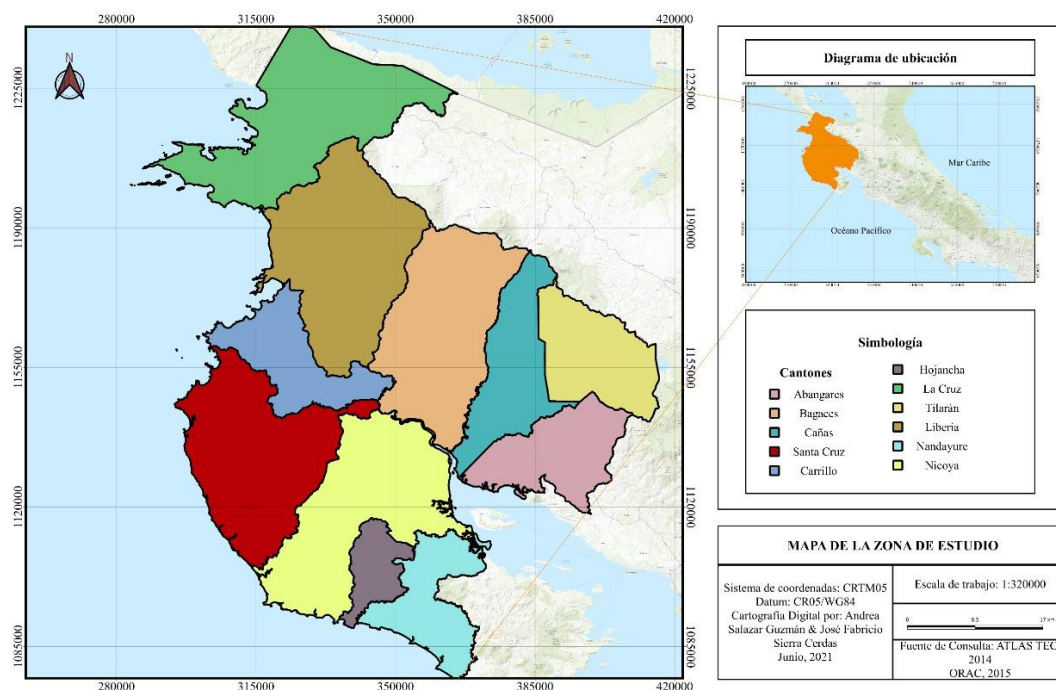


Figura 3. Mapa de la zona de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en la Figura 3, la zona de estudio está dividida políticamente en 11 cantones: Abangares, Bagaces, Cañas, Carrillo, Hojancha, La Cruz, Liberia, Nandayure, Nicoya, Santa Cruz y Tilarán.

II. Clima

Costa Rica se localiza en una zona definida como Tropical, dicha ubicación brinda características a todo el entorno ecológico, red hidrográfica, suelos, bosques y clima (Instituto Meteorológico Nacional, 2008). Así mismo, bajo la orientación del sistema montañoso, se puede dividir el país en dos vertientes: Pacífico y Caribe, particularmente cada una con su respectiva precipitación y temperatura, dado su distribución espacial y temporal (Manso et al 2005, tal como se citó en Instituto Meteorológico Nacional, 2008).

Estos dos regímenes de precipitación mencionados anteriormente (Pacífico y Caribe), junto con altura, orientación de las montañas, vientos predominantes e influencia de océanos, permite diferenciar el país en siete regiones climáticas importantes, de la cual, nuestra zona

de estudio se encuentra localizada en la “Región Climática Pacífico Norte” (Instituto Meteorológico Nacional, 2008).

Región Climática Pacífico Norte

El Pacífico Norte es una de las zonas más cálidas del país, en ella se representan tres unidades que aportan las principales condiciones climáticas: Unidad Continental ², la Unidad Peninsular ³ y la Unidad de la depresión del Tempisque (Solano & Villalobos,2001, tal como se citó en Instituto Meteorológico Nacional, 2008). Según el IMN, el Pacífico Norte, presenta un promedio de lluvia anual entre los 1550 y 2500 mm, en la Tabla 1 se señalan los valores de precipitación y temperatura para el periodo 1961-1990, según la unidad fisiográfica. Es importante mencionar que los valores menores de temperatura hacen referencia a la noche y los mayores al día.

Tabla 1. Variables climatológicas del Pacífico Norte de Costa Rica

Unidades fisiográficas	Precipitación Anual (mm)	Temperatura (°C)	Detalle
Unidad Continental	2200	17- 25	Presenta las mayores precipitaciones
Unidad Depresión del Tempisque	1700	22-32	Es la zona más seca
Unidad Peninsular	1900	22-33	La precipitación es mayor en zonas cercanas a los cerros de Nicoya y el extremo sur y sureste de la península de Nicoya.

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional, 2008.

La distribución de la precipitación a lo largo del año presenta dos estaciones bien definidas, donde el periodo seco se extiende de diciembre a marzo, y abril cumple el papel de mes

² Constituida por la cordillera de Guanacaste y Tilarán

³ Comprende la península de Santa Elena y Nicoya

transitorio. En mayo inicia el primer periodo de lluvias y se prolonga hasta agosto, sin embargo, durante ese primer periodo de lluvias, se presenta un descenso de la precipitación en los meses de julio y agosto, producto del veranillo del pacífico o canícula. El segundo periodo de lluvias se extiende de setiembre hasta noviembre y en estos meses se presenta el mayor aporte de lluvias en el año, cuya relación se debe a la influencia de los eventos ciclónicos (Instituto Meteorológico Nacional, 2008).

III. Hidrografía

La Región Chorotega contiene las cuencas del Golfo de Papagayo, la Bahía de Santa Elena, Lago de Nicaragua, Golfo de Nicoya, las cuencas costeras del Pacífico, río San Juan y la cuenca del río Tempisque, tal como se muestra en la Figura 4.

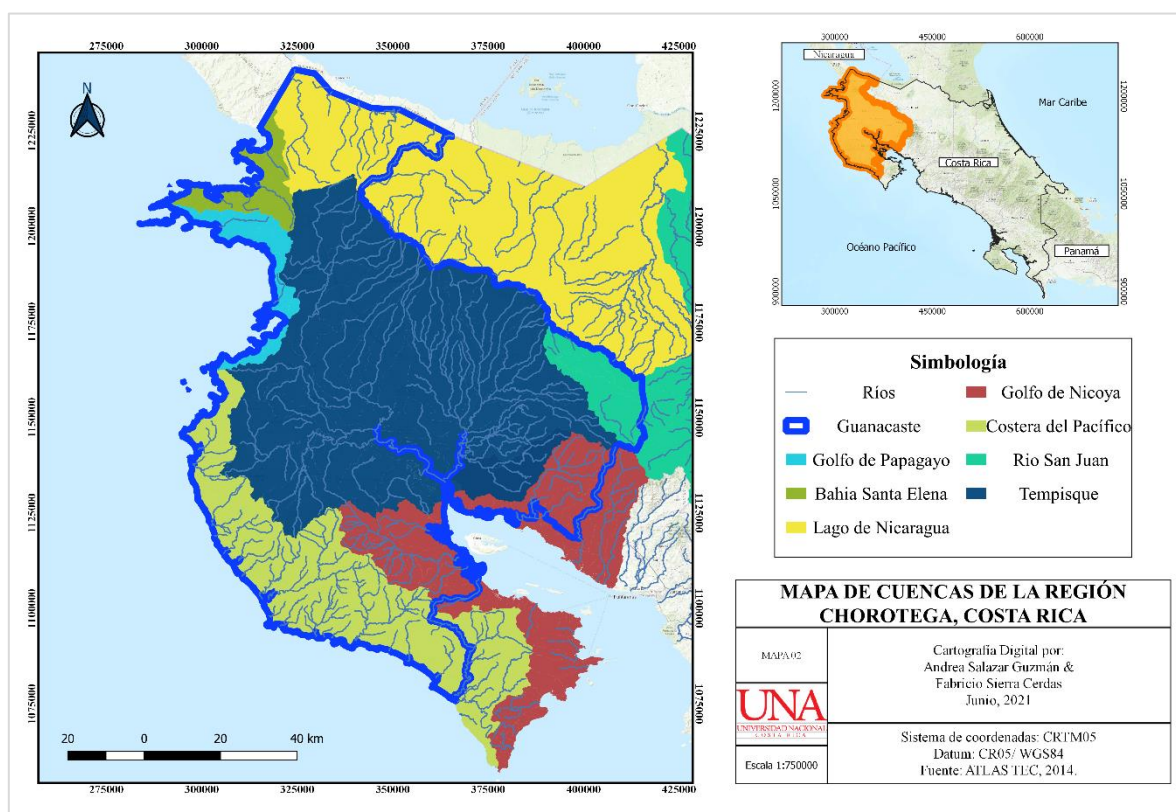


Figura 4. Mapa de las cuencas de la Región Chorotega, Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, el sistema hídrico está conformado principalmente por la cuenca del río Tempisque, la cual abarca un 53% de Guanacaste, conformada por la subcuenca del Tempisque y de Bebedero (Gutiérrez et al., 1985, tal como se citó en Jiménez & González, 2001).

Los Ríos de Tempisque y Bebedero son los principales sistemas fluviales de la Cuenca del Río Tempisque, recogen las aguas de los Ríos Tempisquito, Ahogados, Colorado, Liberia, El Salto, Bolsón, Palmas, Piedras, Tenorio, Cañas y Lajas (Vaughan et al., 1996; Bolaños et al., 1998, tal como se citó en Jiménez & González, 2001).

IV. Aspectos demográficos

La provincia presenta un total de 326.953 habitantes, con una densidad de población de 32 habitantes por kilómetro cuadrado (Comité Sectorial Agropecuario Chorotega, 2015). La cantidad de población por cantón se especifica en la Tabla 2.

Tabla 2. Población según cantón de la provincia de Guanacaste.

Cantón	Población
Liberia	62.987
Santa Cruz	55.11
Nicoya	50.826
Carrillo	36.995
Cañas	20.811
Tilarán	19.64
Bagaces	19.536
La Cruz	19.177
Abangares	18.039
Nandayure	11.12
Hojancha	7.197
Total	326.953

Fuente: División Territorial Administrativa de Costa Rica, del Instituto Geográfico Nacional; Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2011, tal como se citó en Comité Sectorial Agropecuario Chorotega, 2015.

Tal como se observa en la Tabla 2, la mayor cantidad de habitantes se localiza en los cantones de Liberia y Santa Cruz con un porcentaje del 36.1% del total, por otro lado, en La Cruz y Hojancha se da la menor cantidad de población con un porcentaje de 8.1% del total.

V. Actividad socioeconómica

La Región Chorotega tiene un gran potencial para la producción agropecuaria, también hay diversas actividades económicas que están asociadas al turismo. Dentro de las principales

actividades agropecuarias que se presentan son: ganadería de carne, la caña de azúcar, arroz, los cítricos y el melón, y con una menor importancia el: mango, café y la tilapia (Comité Sectorial Regional Agropecuario Región Chorotega,2007).

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

En el capítulo 4 se contemplan todos los términos técnicos aplicados en el informe, este se desarrolla a fines de que el lector presente un mayor entendimiento de las ASADAS, en áreas financieras, administrativas y operativas.

3.1 Conceptos claves de la investigación

Los acueductos cuentan con un sistema de agua potable que está conformado por tuberías, plantas potabilizadoras, pozos, almacenamiento, redes de distribución, conducción y demás elementos necesarios para el suministro de agua potable a una población (Norma técnica del AyA, 2017). El buen funcionamiento de este permite llevar a cabo la operación del acueducto que se puede definir como el conjunto de acciones que se ejecutan con determinada oportunidad y frecuencia, para mantener funcionando adecuadamente un sistema de agua potable y saneamiento de aguas residuales (Reglamento de la Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes, 2019)

Las ASADAS dada su naturaleza jurídica son entes que manejan fondos públicos los cuales se refiere a los recursos, valores, bienes y derechos que son propiedad del Estado, de órganos, de empresas o de entes públicos. Las ASADAS son considerados entes privados que por la Ley y el convenio de delegación del AyA están sujetos a la fiscalización, evaluación, control y dirección de la gestión que realizan (Monge et al., 2013). Por lo que deben tener una adecuada gestión del servicio que brindan y esto involucra la administración, comercialización, mantenimiento y procesos de mejora de los sistemas de acueductos, así como la GIRH (Decreto Ejecutivo 42582, 2020).

Dado que las ASADAS están relacionadas con procesos de comercialización en este caso del recurso hídrico, las mismas involucran dentro de su funcionamiento procesos de mercadeo que son una serie de actividades diseñadas para convertir a un producto o servicio más satisfactorio a las necesidades, asignarles precios, promover y distribuirlos a los mercados meta, a fin de lograr los objetivos de una determinada organización. (American Marketing Association, 1988). Precisamente, para poder desarrollar y mantener el acueducto económicamente rentable es importante el adecuado manejo de las finanzas que se encargan del proceso, de las instituciones, de los mercados y de los instrumentos que participan en la transferencia de dinero entre individuos, empresas y gobiernos (Blanco A, 2008).

El Manual de Cuentas para los Entes Operadores de Acueductos comunales elaborado en el 2012, es una herramienta referente a las cuentas contables, diseñada para los funcionarios, herramienta que permite la prestación de los estados financieros de forma oportuna y confiable. Este manual fue diseñado conforme a las estipulaciones en cuanto a prestación y contenido, establecidas en la Norma Internacional de Contabilidad No.1 “Prestación de Estados Financieros”. De él se extraen una serie de conceptos importantes que son descritos a continuación.

En primera instancia los activos son el conjunto de bienes sobre los que la ASADA tiene propiedad, así como cualquier costo o gasto realizado previo a la fecha del balance, que debe ser aplicado a ingresos futuros. En relación con esto, los acueductos como cualquier otra empresa posee cuentas por cobrar las cuales básicamente representan derechos provenientes de ventas, servicios prestados y préstamos. De igual forma las cuentas por cobrar servicios para el registro de las cuentas por cobrar, que tienen relación con la prestación de servicios de agua y alcantarillado, se usan cuentas determinadas a las diferentes tarifas que se cobran a los clientes.

Las tarifas utilizadas son Tarifa DomiPre y Empleo, la primera es aplicada a casas que sean habitadas de forma permanente, de igual manera a asociaciones de desarrollo comunal, instituciones de beneficencia y culto, así como escuelas públicas. La segunda tarifa se aplica a los locales utilizados para actividades comerciales e industriales en donde el agua potable se presenta indispensable para su producción. También se incluye a las instituciones del gobierno, las instituciones descentralizadas y municipios.

Los acueductos se deben hacer cargo de distintos cargos o gastos, dentro de los cuales se encuentran los cargos diferidos a corto plazo y las cuentas de activo diferido. Las primeras hacen referencia a pagos anticipados como rentas, seguros, etc., que serán utilizados en el término de un año. Y, en segundo lugar, las cuentas de activo son ejemplificadas de la misma manera con la diferencia de que estos deben ser usados dentro del término de un año. Bajo esa línea, resulta importante definir las cuentas de patrimonio las cuales se conforman esencialmente por los aportes de abonados, Estado, donaciones y AyA. Por otra parte, las cuentas de estado de resultados básicamente muestran los ingresos y gastos de la ASADA.

Como toda empresa un acueducto incurre en gastos los cuales se pueden ver definidos como cualquier salida de dinero en una operación normal de la ASADA y se clasifican en operativos y administrativos. Los primeros son en los cuales la empresa en este caso el acueducto para su desenvolvimiento y operatividad normal. Los administrativos son todos los gastos por medio de los cuales se le da apoyo a las funciones sustantivas u operativas.

CAPÍTULO 4. ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD

En el presente capítulo se expone los resultados y las conclusiones que se originan de la evaluación del proyecto, empleando la metodología para evaluar proyectos de ingeniería que recomienda Sapag et al, 2014. Los estudios fueron elegidos con base en nuestro tipo de proyecto, objetivos y finalidad de la inversión.

Con base en la metodología de (Sapag et al, 2014), los estudios para obtener la viabilidad se dividen en: Comercial, Técnico, Organizacional, Legal, Ambiental, Financiero o Económico, Vial, Ética, Social. Sin embargo, dado a las condiciones en la cuales se proyecta el estudio, se considera únicamente la evaluación de los estudios: Legal, Ambiental, Técnico, Social y Financiero. En el cual, su resultado fue viabilidad en cada estudio.

4.1 Estudio Legal

Realizar un estudio del marco legal es fundamental para el proyecto, puesto que, indica si con base en el cuerpo de ley del país, la actividad se puede llevar a cabo o no. A continuación, se presenta la Tabla 3, sistematizada en relación con la jerarquía de ordenamiento jurídico según Hans Kelsen, con un orden de: Constitución política, Tratados y Convenios internacionales, Leyes, Decretos, Reglamentos y normas.

Tabla 3.Marco de Gobernanza Legal del Proyecto.

Marco de Gobernanza Legal	Artículo	Breve descripción
Constitución Política	27	Existe libertad de petición ante funcionarios público o entidades oficiales. Esta puede ser solicitada de forma individual o colectiva, con una respuesta pronta, ante lo solicitado.
	30	Existe libre acceso a información de los departamentos administrativos, si el motivo es de interés público.
Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre	24	Garantiza el derecho de toda persona de realizar solicitudes a cualquier autoridad pública competente, por cualquier motivo específico o general, y su pronta respuesta.
Ley de Regulación del Derecho de Petición N°9097	1	Derecho de petición cuidada a fines de solicitar información de interés público ante autoridades e instituciones públicas.
Decreto N°32529-S-MINAE	37	El Servicio de acueductos y alcantarillados es un servicio público.

	60	El acogerse a lo estipulado en este reglamento es de manera obligatoria para toda organización que administre un acueducto para el servicio público, y deberán estar inscritas en el citado de registro de asociaciones.
	64	La sostenibilidad financiera de las ASADAS debe garantizarse por medio de un adecuado manejo de las tarifas en los servicios que brindan

Fuente: Elaboración propia⁴,2021.

Con base en el marco jurídico mostrado en la Tabla 3, se logra demostrar que el proyecto es viable desde el punto de vista legal, puesto que indica que los insumos necesarios para desarrollar el proyecto por parte de las ASADAS son de carácter público. Lo anterior es ratificado por el voto No. 2012-016665, donde la Sala constitucional declaró con lugar un Recurso de Amparo, en contra el AyA y a favor de unas personas beneficiarias que solicitaron acceso a diversos expedientes de ASADAS. La sala constitucional declaró con lugar el recurso, alegando que la siguiente información de interés público:

- Información de cómo se conforma la ASADA y datos específicos de sus integrantes.
- Todo documento legal sobre la personería jurídica y convenio de delegación referente a la ASADA.
- Información específica con relación a las características técnicas y administrativas del sistema, así como detalles de su operación y administración;
- Informes relacionados a distintas áreas como las siguientes: legal, técnica, administrativa, ambiental, calidad de agua.
- Toda recomendación emitida por funcionarios o instituciones públicas.

4.2 Estudio Ambiental

El estudio ambiental se ha convertido en uno de los elementos sustanciales para validar la ejecución de un proyecto (Sapag et al., 2018, p.35), considerando que, el modelo de desarrollo del país se basa en un aprovechamiento y desarrollo sostenible de los recursos naturales. Bajo la responsabilidad ambiental, se toman medidas jurídico-administrativas para garantizar un ambiente sano a la sociedad, esto bajo los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), para obtener el licenciamiento de viabilidad ambiental otorgado por

⁴ Tomando información del Sistema Costarricense de Información Jurídica (SCIJ).

SETENA. Es importante mencionar que no todos los proyectos requieren de estas evaluaciones para su ejecución.

Se pueden presentar tres tipos de impactos ambientales según el Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) N°31849- MINAE-MAG-MEIC, los cuales, se categorizan de la siguiente manera:

Categoría A: Alto Impacto Ambiental Potencial.

Categoría B: Moderado Impacto Ambiental Potencial. Esta categoría, se subdivide a su vez en dos categorías menores a saber: Subcategoría B1: Moderado - Alto Impacto Ambiental Potencial, y Subcategoría B2: Moderado - Bajo Impacto Ambiental Potencial.

Categoría C: Bajo Impacto Ambiental Potencial.

Para lograr identificar la necesidad de un proceso de EIA en nuestro proyecto, inicialmente se consideran los criterios:

Tabla 4. Criterios para identificar la necesidad de un EIA

Criterios
Magnitud de la actividad
Modificaciones importantes de las características del medio ambiente
Localización próxima a las áreas protegidas de recursos naturales
Utilización de recursos no renovables
Cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que genere el proyecto
Probabilidad de riesgo a la salud
Reubicación permanente o transitoria
Introducción de cambios en las condiciones sociales, económicas y culturales

Fuente: Rojas,2021.

Dado a la naturaleza del proyecto, se espera que los impactos ambientales potenciales sean una categoría C, por lo que, según las indicaciones de la Resolución N°2373-2016-SETENA, estas actividades, obras o proyectos de muy bajo impacto ambiental potencial, que cumpla con los requisitos establecidos, están exceptos de realizar un estudio de impacto ambiental.

4.3 Estudio Técnico

Tal como lo menciona (Sapag et al., 2014, p.32), los estudios técnicos aportan información que permite cuantificar el monto de las inversiones, así también, como de los costos de

operación para el proyecto que se esté desarrollando. Así mismo, los ingenieros pueden determinar si puede llevar a cabo la ejecución con los recursos actualmente disponibles, o en caso de necesitar equipo, se proyecta el costo del equipo necesario para ser contemplado en el estudio financiero. En función de lo mencionado anteriormente, se plantea las herramientas de procesamiento, los recursos digitales y materiales necesarios para el desarrollo del proyecto.

Tabla 5. Herramientas de procesamiento y recursos materiales y digitales necesarios para el desarrollo del proyecto

Proceso de producción	Tecnología y procesos
Herramienta de procesamiento	QGIS
	Microsoft Excel 2016
Recursos digitales y materiales	Atlas del Tecnológico de Costa Rica
	Bitácora

Fuente: Elaboración propia.2021.

Una vez definidos estos recursos y materiales necesarios se puede determinar la inversión necesaria para el desarrollo del proyecto.

Tabla 6. Inversión de equipo

Equipo	Cantidad
Computadora	2
Bitácora	2
Total	4

Fuente: Elaboración propia.2021.

Como conclusión, no existe limitación en tecnología o recursos que impidan el desarrollo del proyecto, cada uno de ellos se va a desarrollar con programas gratuitos o se cuenta con el equipo.

4.4 Estudio Social

La importancia de los estudios sociales va más allá de identificar si un proyecto genera un impacto social que interrumpa la ejecución de un proyecto, puesto que, como ingenieros, es fundamental velar por el bienestar social. Para el caso de esta investigación, abocaremos exclusivamente la perspectiva de los beneficiarios directos del proyecto, mediante la elaboración de un instrumento de tipo encuesta, con el objetivo de definir el efecto del proyecto. La orientación de este análisis no contempla datos cuantitativos de beneficio económico como interpretación de beneficio social.

En la Tabla 7, se señalan los principales beneficiarios directos e indirectos del proyecto.

Tabla 7. Actores involucrados en el proyecto

Actores sociales involucrados en el proyecto	
Beneficiarios directos	ASADAS
	AyA (Oficina Regional de acueductos comunales Chorotega)
Beneficiarios Indirectos	Abonados
	ORAC de otras zonas del país

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla 7, se considera que las ASADAS de la Región Chorotega son las que en primera instancia podrán tomar todos los insumos que genere este proyecto para ser aplicadas en sus procesos operativos, administrativos y financieros. Por otra parte, la ORAC Chorotega cuenta con un papel de asesoría hacia las ASADAS de mucha importancia, por esta razón, la entidad muestra interés en la obtención de los resultados de la investigación, ante su labor como asesor.

La totalidad de los beneficiarios que se lograron entrevistar en esta primera etapa son 16 representantes de las ASADAS, mostrando una aprobación ante la elaboración del proyecto. La ORAC Chorotega, de igual forma, da el visto bueno en el desarrollo de la investigación, el cual, se evidencia por medio de correos electrónicos. Por tanto, se concluye que el proyecto en su etapa inicial es viable socialmente, sin embargo, es importante continuar monitoreando su viabilidad a lo largo del proyecto.

4.5 Estudio Financiero

El estudio financiero permite sistematizar desde el enfoque monetario, la información que se obtuvo de las evaluaciones del proyecto (Sapag et al, 2014, p.34). En este apartado se contemplan los recursos necesarios para la fase de ejecución del proyecto, los cuales se estructuraron en costos directos, costos indirectos y un desglose final del presupuesto total con un porcentaje de imprevistos del 5 %, así mismo es importante mencionar que el tipo de presupuesto que se detallara en las Tablas 8, 9 y 10 es global.

I. Costos directos

En la Tabla 8, se exhiben los costos que se encuentran ligados directamente con la ejecución del proyecto.

Tabla 8. Costos directos del proyecto

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
<i>Costos directos</i>				
Ingeniero bachiller ⁵	4	Meses	¢568.819,00	¢2.275.276,00
Asesorías Grupo Empresarial el Encanto	32	Horas	¢27.900,00	¢892.800,00
Computadora	2	Unidad	¢320.000,00	¢640.000,00
Bitácora	1	Unidad	¢2.000,00	¢2.000,00
QGIS	N/A		¢-	¢-
Atlas del Tecnológico de Costa Rica	N/A		¢-	¢-
Excel	N/A		¢-	¢-
Subtotal				¢3.810.076,00

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los costos del capital humano, y recursos digitales y materiales que se necesitan para la elaboración del proyecto, se estima un subtotal de ¢3.810.076,00.

⁵ Dos salarios mínimos de medio tiempo de un bachiller universitario, según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica (MTSS), que juntos son el resultado de un salario completo.

II. Costos indirectos

De forma contraria, los costos indirectos son los que están relacionados de forma secundaria con el proyecto, del cual, no es aplicables a un producto específico, pero que son fundamentales para la elaboración de las tareas requeridas para la ejecución del proyecto.

Tabla 9. Costos indirectos del proyecto

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
<i>Costos indirectos</i>				
Servicio de internet	4	Meses	¢25.000,00	¢100.000,00
Servicio de agua	4	Meses	¢9.000,00	¢36.000,00
Servicio eléctrico	4	Meses	¢60.000,00	¢240.000,00
Servicio telefónico	2	Meses	¢20.000,00	¢40.000,00
Insumos de oficina	1	Unidad	¢15.000,00	¢15.000,00
Subtotal				¢431.000,00

Fuente: Elaboración propia.

Para los costos indirectos del proyecto se estima un subtotal de ¢431.000,00.

III. Desglose del presupuesto del proyecto

La Tabla 10 detalla el desglose del presupuesto total para la ejecución del proyecto.

Tabla 10. Desglose del presupuesto total del proyecto

Descripción	Precio Total
Costos directos	¢3.810.076,00
Costos indirectos	¢431.000,00
Imprevistos totales 5 %	¢212.053,80
Inversión total del proyecto	¢4.453.129,80

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que la inversión total del proyecto es de ¢ 4 453 129,80.

IV. Análisis y conclusión

La distribución del financiamiento del proyecto corre por parte del Grupo Empresarial El Encanto OC y de los ingenieros a cargo del proyecto. Tanto la empresa como los ingenieros van a donar sus horas de asesoría para el proyecto, es por esta razón que el estudio financiero es viable, dado que el capital requerido es donado.

CAPÍTULO 5. MARCO METODOLÓGICO

El presente trabajo se realiza a partir de una metodología de tipo cuantitativa con un alcance explicativo, con el fin de responder a los objetivos planteados anteriormente. Esta metodología se estructura mediante la siguiente división de apartados o fases, las cuales corresponden: el tipo de investigación, fuentes y técnicas para recolección de datos, metodología propia para cumplir con los objetivos y se finaliza con una explicación de la relación de los objetivos con la propuesta metodológica.

5.1 Tipo de investigación

La metodología del proyecto es de tipo cuantitativa, debido a lo que indica (Behar, 2008) ya que, este tipo de investigación recolecta información o datos empíricos y su resultado final siempre serán números de los cuales es posible generar resultados y conclusiones. Para reafirmar esto, se definen las características que presenta el proyecto que están ligadas con la naturaleza cuantitativa, tales como: definición de un problema de estudio en concreto, recolección de datos, diseño de metodología para ser replicada, explicar y predecir los fenómenos estudiados, entre otras (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Los alcances que se pueden tener con un estudio de este tipo son: exploratorio, descriptivos, correlacionales y explicativos. Esta investigación contempla solo alcances explicativos que sirven básicamente para explicar por qué se está dando una determinada situación, bajo qué factores o condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

5.2 Técnicas y fuentes para la recolección de datos

Para llevar a cabo este proceso se utiliza la encuesta como técnica para la recolección de datos.

I. Encuesta

A partir de encuestas se da el acercamiento a las unidades de observación, para ello, se desarrolla el instrumento de “cuestionario” con la cantidad de preguntas necesarias para obtener la información de interés (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Para su aplicación, se utilizan los medios de: teléfono y correo electrónico.

II. Selección de la muestra

El proyecto presenta un tipo de muestreo no probabilístico el cual se caracteriza porque la selección de sujetos va a depender de las características que el investigador considere en ese momento. Esto puede repercutir en que se vuelva poco reproducibles, esto básicamente porque la muestra no tiene un fundamento probabilístico, lo que a su vez no brinda una certeza de que cada sujeto representa a la población en estudio (Otzen & Manterola, 2017).

Un muestreo no probabilístico puede ser de tres tipos: intencional, por conveniencia y accidental. En este caso se caracteriza por ser a conveniencia, ya que permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador (Otzen & Manterola, 2017).

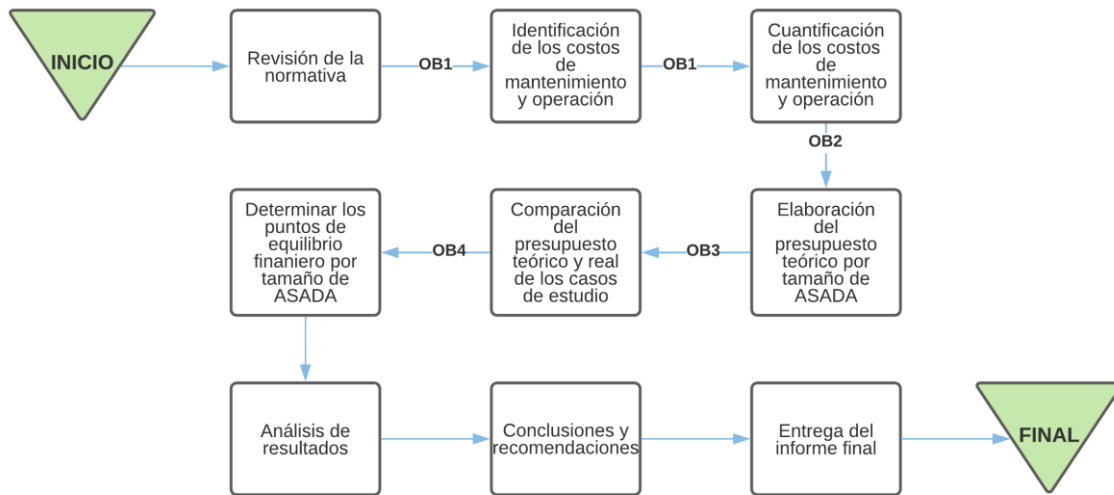
III. Revisión de literatura

Esta segunda técnica se utilizó para recuperar información, de modo que, sea condicionada por las características requeridas por los ingenieros con un producto de datos derivados del análisis (Dulzaides & Molina, 2004). Para la búsqueda y sistematización de la información se utiliza las siguientes condicionantes:

- Búsqueda de material relacionado con la naturaleza del proyecto, utilizando herramientas como “Google Académico”, “Biblioteca de la Universidad Nacional”, y material proporcionado por instituciones de apoyo como ORAC Chorotega y La Liga Comunal del Agua.
- Selección de libros, boletines, revistas, folletos, periódicos, tesis, entre otras. Analizando el título, metodología, análisis y conclusiones, que sean funcionales para el desarrollo del proyecto.

5.3. Metodología del proyecto

Para el desarrollo de la metodología del proyecto se plantea el siguiente diagrama enfocado en lo requerido para cumplir con los 4 objetivos planteados.



Información adicional para la comprensión del diagrama
 El OB1, OB2, OB3, OB4 hace referencia a los objetivos específicos del proyecto planteados en la sección 1.4.2 del presente documento

Figura 5. Diagrama de la propuesta de metodología para el proyecto
 Fuente: Elaboración propia, 2021.

Para facilitar la comprensión de la Figura 5 referente a las fases de la metodología, se explicará cada uno de los procesos en relación con el cumplimiento de los 4 objetivos, detallados como OB1, OB2, OB3 y OB4.

I. OB1: Determinar los costos de operación y mantenimiento

A. Revisión de la normativa

En esta primera fase, se hace una revisión de las normas técnicas para la operación y mantenimiento de carácter obligatorio que rigen las ASADAS. Esta revisión se realiza para comprender la complejidad administrativa; y durante el proceso, identificar los objetos de gastos en los que el acueducto está obligado a cumplir por ley. De manera complementaria, se realizarán reuniones con el equipo supervisor y las empresas e instituciones participantes del proyecto para identificar gastos que no están descritos como tal en la normativa pero que, las ASADAS se ven en la obligación de incurrir para poder operar de manera adecuada. De manera simultánea, se notifica a las ASADAS participantes del proyecto por medio de una encuesta elaborada en *Google*, donde se les especifica en que consiste el proyecto, la

información que se ocupará para su desarrollo y también si están de acuerdo en participar del desarrollo del mismo.

B. Cuantificación de los costos teóricos de operación y mantenimiento

Posterior a la identificación de los parámetros mencionados previamente en el punto A, se estima un monto a través de información suministrada ⁶por la Liga Comunal del Agua, empresa que brinda servicios de operación y mantenimiento a los acueductos de la región. A continuación, se da una breve explicación de los costos administrativos, de mantenimiento y operación.

Costos administrativos: En esta categoría se cuantifican los gastos administrativos de un acueducto los cuales incluyen principalmente los salarios del administrador, la secretaria, el contador, abogado de la empresa, sueldos de directivos, alquiler del local u oficina, gastos en material de oficina (bolígrafos, folios, grapas), entre otros (Llamas, 2020).

Costos de mantenimiento: En este caso los costos que se cotizan en relación con el mantenimiento de los acueductos están ligados a las tareas realizadas para conservar o restaurar un bien de la ASADA. En términos generales estos costos están ligados a factores de reposición de infraestructura en el acueducto.

Costos de operación: Los costos operativos de una ASADA son representados en este proyecto por medio del flujo de gastos corrientes que son indispensables para obtener los beneficios, es decir, los procesos operacionales fundamentales que el acueducto debe efectuar a diario para brindar el servicio de agua potable bajo los parámetros establecidos por la normativa. Un ejemplo de este tipo de costos es el proceso de cloración y su coste económico.

Costos ambientales: Los costos ambientales están incluidos en la legislación que rige las ASADAS, como lo son el plan de gestión ambiental y plan de seguridad hídrica. Que son elementos con los que un acueducto debería cumplir.

⁶ Es posible que, durante el desarrollo del proyecto, se obtenga información también de otras fuentes de información.

C. Complementación de la cuantificación de costos utilizando estados financieros y entrevistas de ASADAS

Para complementar la cuantificación de los costos, fue necesario adquirir información más detallada de las ASADAS. Para ello, se elaboró una serie de preguntas sobre la operación y mantenimiento que se ha utilizado, con el objetivo de conocer a fondo el funcionamiento de las ASADAS. El instrumento que se utilizó está detallado en los Anexos 3 al 16, el mismo se aplicó por medio de llamada telefónica, ya que es la manera más expedita de lograr obtener la información. Asimismo, es importante mencionar que en los casos donde no se logró cuantificar algún rubro de gasto por medio del apoyo técnico, se utilizó el promedio de los estados de resultados de un periodo contable.

II. OB2: Elaboración del presupuesto teórico por tamaño de ASADA

A. Definición de los tamaños de las ASADAS

Una de las etapas importantes del presente proyecto es la elaboración de un presupuesto definido por tamaño de ASADA, el mismo está fundamentado esencialmente en la cantidad de abonados de cada acueducto. Para definir los grupos de ASADAS, se tomaron en cuenta los criterios de expertos de la ORAC, La Liga Comunal del Agua y del Grupo Empresarial El Encanto, que con base en su experiencia y por la ubicación geográfica de las ASADAS, se realiza la siguiente propuesta de tamaños expresados en la Tabla 11.

Tabla 11. Tamaño de ASADAS definidos para el proyecto

Tipo de ASADA	Cantidad de abonados
Pequeña	0-150
Mediana	151-450
Grande	+450

Fuente: Elaboración propia⁷, 2021.

De igual forma el Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales N°42582-S-MINAE, en el artículo 25 establece una

⁷ Con criterios de los especialistas mencionado en la sección.

distribución de tamaños de ASADA para el cálculo de dietas de los miembros de la junta directiva muy similar a la empleada en el presente proyecto, ya que la descrita en el artículo mencionado va de 0-150 para pequeñas, 151-500 para medianas y de +500 para grandes. La única diferencia entre lo establecido en el reglamento de ASADAS y lo empleado en el presente proyecto es la distribución de tamaños de acueductos medianos y grandes.

B. Estructura del instrumento de Excel

De forma inicial, para la estructura de Excel se planteó la siguiente distribución en las columnas: Ley, norma o reglamento (para definir de que parte de la legislación proviene el costo), el artículo, descripción de este y su costo total en términos monetarios. El único cálculo que se planteó para la matriz es la de costo total, donde se hizo una suma total de los montos cotizados de forma anual.

III. OB3: Comparación gráfica de los presupuestos teóricos y reales de los casos de estudio.

Una vez se cuenta con el presupuesto teórico por tamaño de ASADA en la matriz de Excel, se utilizó la información que se solicitó a la Liga Comunal del Agua y a la ORAC Chorotega, para hacer la respectiva comparación gráfica de los estados de resultados de las ASADAS que aceptaron participar en el proyecto. De manera que, en primera instancia se brindó un código único ⁸para las ASADAS participantes, posterior a ello se separaron las ASADAS según los tamaños establecidos y luego se comparó el presupuesto real de cada acueducto con el presupuesto teórico obtenido previamente, para identificar el número de ASADAS que logran cumplir.

IV. OB4. Determinar los puntos de equilibrio financiero por tamaño de ASADA

Para determinar los puntos de equilibrio ⁹se elaboró una gráfica tal cual se representa en la Figura 6 con todos los ingresos anuales de las ASADAS en el estudio, versus el número de abonados. Posterior a ello, se trazaron tres líneas horizontales, correspondientes a los presupuestos teóricos que se calcularon en la sección II de la metodología.

⁸ El código para las ASADAS se realizó para mantener en confidencialidad los datos.

⁹ Punto de equilibrio financiero: cuando la cantidad de demanda es igual a la oferta.

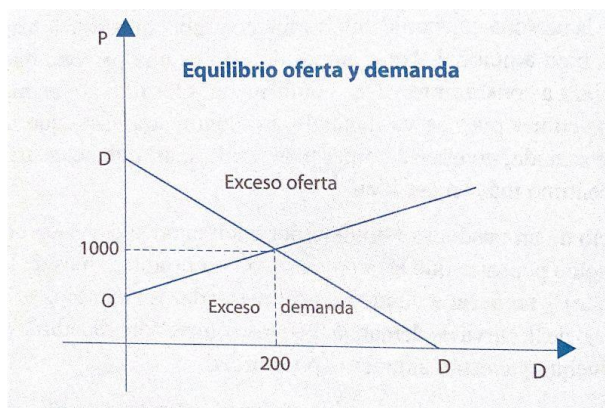


Figura 6. Puntos de equilibrio financiero.

Fuente: Jiménez, Espinoza & Fonseca, 2007.

Con esta información, se buscaron los tres puntos en donde las líneas intersecaban la gráfica de ingresos versus abonados, haciendo referencia a los tres puntos de equilibrio esperados, un punto por tamaño de ASADA. Para lograr esto, se utiliza la metodología de curva de oferta y demanda, elaborando una gráfica en donde en los ejes X, Y tenga la información de los ingresos anuales de los estados de resultados vs el número de abonados.

La selección de este método permitía el desarrollo con base en los datos financieros con los cuales ya se contaba como lo eran los estados de resultados de las ASADAS (oferta) y el presupuesto teórico (demanda). Sin embargo, el mismo no contempla elementos que puedan influir en la realización de un análisis más integral con respecto a los acueductos, como lo pueden ser la escolaridad, distancia a las fuentes de abastecimiento, etc.

5.4 Relación de los objetivos con la propuesta metodológica

Para la explicación de las etapas o fases del proyecto se elaboró un diagrama, indicando el número de fase, duración y las principales tareas a elaborar, tal como se demuestra en la Figura 7. Asimismo, se busca reflejar la relación de estas tareas con los objetivos específicos propuestos en la sección 1.4 del presente documento.

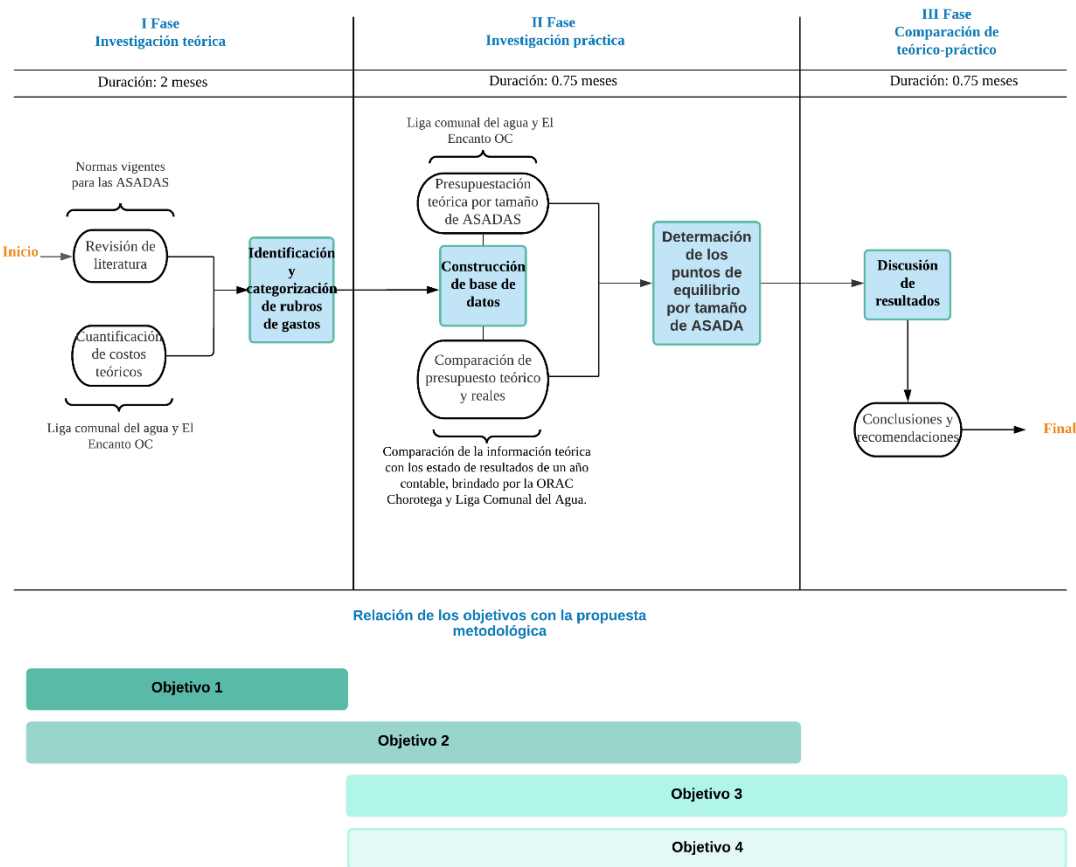


Figura 7.Diagrama de relación de los objetivos con la propuesta metodológica.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la Fase I o fase de inicio, se desarrolló la parte de investigación teórica del proyecto, en la cual, se resaltan dos sucesos importantes como lo es: la investigación de literatura (mediante normas vigentes para las ASADAS) y posterior a ello, lograr estimar los costos, por medio de La Liga Comunal del Agua y El Encanto, OC, todo este proceso a fines de lograr cumplir el objetivo 1 del proyecto.

Una vez terminado lo anterior, se continuó con la Fase de Investigación Práctica, que permitió utilizar toda la información anterior para construir una base de datos. La creación de esta base de datos posibilitó la determinación del presupuesto teórico de ASADAS por tamaño (cumplimiento del objetivo 2), la cual, una vez concluida se tomó para comparar con los datos financieros de las ASADAS (cumplimiento del objetivo 3). Para finalizar con esta fase y el cumplimiento del último objetivo, se utilizó la información recolectada y generada

para determinar los puntos de equilibrio financiero de los tres tipos de tamaño de ASADA antes mencionados.

Para concluir, se desarrolló la Fase de comparación teórica-práctica, donde se sintetizó la información obtenida en la Fase 1 y 2, para su posterior análisis de resultados, y generación de las conclusiones y recomendaciones finales del proyecto.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Introducción

En el capítulo 6 se plantea una estructura de cinco puntos claves que se deben abarcar para presentarle al lector, la respectiva información elaborada a fines de cumplir con los objetivos del proyecto. Esta estructura comprende los rubros de: los resultados cualitativos y cuantitativos, los cuatro principales hallazgos encontrados, una breve discusión de los objetivos planteados y se finaliza con la discusión sobre lo que fue el diseño metodológico planteado en el capítulo anterior (Capítulo 5).

6.2 Resultados cualitativos

Los resultados cualitativos del proyecto son la base de la creación de la matriz de Excel, es por esto que, dentro de la propuesta metodológica planteada se inicia con lo que corresponde a la parte de investigación teórica del proyecto, elaborada para cumplir con el objetivo 1 (ver Figura 5 y 7). En la primera sección de la base teórica, se identifica mediante literatura todos los rubros de gastos con los que una ASADA debe cumplir, esto bajo lo establecido en el marco regulatorio de Costa Rica. Esta base teórica finaliza con una segunda sección en donde se detalla la información obtenida por parte de las ASADAS ante la aplicación de una entrevista telefónica.

I. Rubros de gasto según el marco regulatorio de Costa Rica

La información que se va a detallar a continuación hace referencia a las leyes, normas y reglamentos distinguidos, los cuales, además vendrán detallados con una breve descripción de lo que dicta y el objeto de gasto identificado. Es importante mencionar que estos fueron agrupados según el gasto, es decir: administrativos, legales, contables, operativos y ambientales.

A. Gastos administrativos

Reglamento de Exoneraciones a las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillado Comunal (ASADAS) (Decreto N° 36064-H/ 2010, de 1 de Julio): El objetivo del artículo 1 de este decreto se basa en regular el correcto otorgamiento de exoneraciones. El realizar este trámite, permite a las ASADAS estar exentas ante la dirección general de hacienda, sin embargo, realizar este proceso, genera gastos como el trámite, la movilización y transporte que conlleva.

Reglamento de ASADAS (Decreto N° 42582-S-MINAE/2020, de 4 de setiembre): Este es uno de los reglamentos más importantes para las ASADAS ya que define una serie de factores y elementos mínimos con los cuales las mismas deben contar para poder operar de manera adecuada y dentro de la legalidad. El artículo 21 menciona que los acueductos deben realizar los trámites de inscripción de la asignación de los caudales y fuentes de abastecimiento necesarios para la comunidad, por medio del AyA, para que de esta manera se mantengan para un fin público. Por otra parte, en el artículo 47 establece que deben de mantenerse actualizados los planos del sistema de la ASADA y, que debe de contar con una persona experta en fontanería para realizar las labores de mantenimiento y operación del sistema de manera correcta.

Respecto al monto que perciben los miembros de juntas directivas por concepto de dietas, el mismo se calcula de la siguiente manera según el artículo 25. Con referencia a la cantidad de abonados y las tarifas aprobadas por ARESEP para este fin, de manera que será un 3% para los acueductos de menor o igual tamaño a 150; 2 % para los que van de 151-500; y por último un 1% para los que cuentan con más de 500 abonados.

De igual manera, el artículo 54 indica que cada ASADA debe contar con un administrador que responderá a la Junta Directiva y se encargará de realizar los acuerdos de la junta directiva al igual que labores relacionadas a su función. Cada uno de los artículos señalados en este reglamento es fuente de un gasto operativo para los acueductos y deben ser cumplidos a cabalidad para su correcto funcionamiento.

B. Gastos legales

Ley de asociaciones (Ley N° 218/ 2018, de 23 de noviembre): En el artículo 29 se indica que se inscribe el nombramiento de la Junta Directiva mediante un protocolo de acta respectiva o, una copia fiel de esa acta en papel oficio, la cual, debe ir firmada por el presidente, secretaria y autenticada por un abogado.

Reglamento de ASADAS (Decreto N° 42582-S-MINAE/2020, de 4 de setiembre): El artículo 61 del presente reglamento señala que el acueducto debe de inscribir sus bienes inmuebles y muebles ante el registro público a su nombre, en función del abastecimiento del recurso hídrico a la comunidad.

C. Gastos contables

Reglamento de ASADAS (Decreto N° 42582-S-MINAE/2020, de 4 de setiembre): En este caso el reglamento es claro al señalar en el artículo 53 que el acueducto debe de contar con servicios de contaduría. Esta contratación se rige por lo estipulado en el artículo 54, en donde establece que la relación laboral deberá regirse con todos los derechos, deberes y obligaciones entre patronos y trabajadores según lo establecido en el código de trabajo vigente.

D. Gastos operativos

Reglamento de ASADAS (Decreto N° 42582-S-MINAE/2020, de 4 de setiembre): Según el artículo 47 es obligación de la ASADA reparar, proteger y operar los bienes del sistema con la periodicidad correspondiente y, cumpliendo con la norma técnica emitida por AyA para una correcta prestación de servicios. Adicional a esto se contempla como un gasto operativo los referentes a jornadas ocasionales, remuneraciones, cargas sociales y póliza de riesgos del trabajador.

Reglamento de prestación de servicios ARESEP (Resolución N° RJD-053-2016/2016, de 12 de abril): El artículo 20 del reglamento en cuestión establece que los acueductos o ASADAS deben de dar mantenimiento a la infraestructura y de esta manera tener la certeza de que la prestación de servicios sea acorde con las pautas establecidas en este reglamento y la legislación vigente aplicable. El mantenimiento se dará hasta el límite físico del servicio público.

Reglamento de calidad de aguas del ministerio de salud (Decreto N° 38924-S/2015, de 1 de setiembre): Los niveles de calidad de agua establecidos en el marco normativo de Costa Rica son los siguientes:

El nivel Primero (N1) corresponde a los procedimientos básicos de control e inspecciones sanitarias y, evalúa la operación y mantenimiento de las fuentes, almacenamiento y distribución de agua potable.

En el caso del nivel Segundo (N2) se refiere al procedimiento de control básico ampliado (N1), es decir, el análisis de la tendencia temporal del cambio de calidad de la fuente de suministro, que es apto para las muestras de agua potable en la fuente, su almacenamiento y distribución. Los indicadores que se toman en cuenta en este control son todos los establecidos a nivel N1, añadiendo los siguientes: sodio, magnesio, calcio, aluminio, nitrato plomo, cobre, zinc, manganeso, hierro, dureza total, cloruro y fluoruro. En el nivel Tercero

(N3) se comprende la ejecución de los parámetros del nivel N2 añadiendo los de antimonio, arsénico, cadmio, cromo, mercurio, nitrato, níquel, antimonio, selenio y residuos de plaguicidas.

Por último, el nivel Cuarto (N4) es el que corresponde a programas ocasionales ejecutados por situaciones especiales, de emergencia los parámetros a analizar pueden ser: cianuros, sólidos totales disueltos, desinfectantes, subproductos de la desinfección y sulfuro de hidrógeno.

Es precisamente bajo la línea de desinfección y calidad del agua, que el artículo 12 menciona la desinfección como la única aplicación de tratamiento de agua natural de alta calidad (agua subterránea o agua de manantial) para garantizar que no haya un indicador de contaminación fecal entre el punto de aplicación y la entrega al usuario.

E. Gastos ambientales

Reglamento de ASADAS (Decreto N° 42582-S-MINAE/2020, de 4 de setiembre): En el artículo 42 se menciona que el acueducto debe crear un plan de Gestión Ambiental del Recurso Hídrico cada 5 años, esto con base en la guía elaborada por la Subgerencia de Sistemas Comunes para tal efecto.

Reglamento de ASADAS (Decreto N° 42582-S-MINAE/2020, de 4 de setiembre): En el artículo 44 se expone que los acueductos tienen que contar con un estudio técnico actualizado mediante el cual sea posible la determinación de la capacidad hídrica e hidráulica del sistema administrado, los mismos deberán ser elaborados por un profesional debidamente incorporado al Colegio Profesional de su área respectiva.

II. Encuesta y entrevistas

La información proporcionada por las ASADAS en la encuesta contempla aspectos administrativos, operacionales y ambientales. Las ASADAS a las cuales se tuvo acceso a sus estados de resultados contestaron el envío de una segunda encuesta. El cantón con más acueductos encuestados es Hojancha, esto puede deberse a que la mayoría de las ASADAS están asociadas a la Liga Comunal del Agua. De esta manera, se tiene respuesta de cinco de los once cantones de la Región Chorotega.

El área de la encuesta donde los acueductos mostraron más desconocimiento fue en la ambiental. Específicamente, las ASADAS mostraron limitaciones cuando se les consultó acerca de los Planes de Gestión Ambiental que son de suma importancia para las ASADAS,

sin embargo, solo dos acueductos indicaron que si cuentan con uno. Otro de los aspectos donde el 100% de los acueductos contestaron que no tenían conocimiento al respecto es sobre el Plan de Mejora y Eficiencia, instrumento que ayuda a identificar necesidades de mejoras, por medio de la definición de un plan de acción.

6.3 Resultados cuantitativos

I. Propuesta de instrumento de análisis de costos

El instrumento de análisis de costos se tabuló a partir de información vital para el funcionamiento de las ASADAS, tal cual lo establece el marco regulatorio de Costa Rica. En el documento se puede observar columnas con información de llenado como: la Ley, Norma o Reglamento donde se encontró el rubro de gasto, el artículo, tipo de costo (administrativo, legal, contable, ambiental y operativo), la respectiva descripción del costo, periodicidad, cantidad requerida, costo unitario, costo total, factor de periodicidad y costo mensual. Para observar la información antes descrita, se añade la Tabla 12 y los Anexos 1 y 2.

Inicialmente se contempla de manera única los rubros de gasto que se identifican en el marco jurídico de Costa Rica, un ejemplo de lo antes mencionado es: en el artículo 47 del reglamento de ASADAS, se menciona que el acueducto debe tener un fontanero, a esto se le debe sumar las cargas sociales del mismo y póliza de riesgo del trabajador. A partir de reuniones programadas con expertos para dar revisión de la herramienta, se decide incluir objetos de gasto que no están descritos en la ley, sin embargo, son necesarios para el correcto funcionamiento de un acueducto, como, por ejemplo: jornaleros ocasionales, energía eléctrica y alquileres.

II. Presupuesto teórico por tamaño de ASADA

Para los tres tamaños de ASADAS se determinó un presupuesto teórico, los cuales se pueden observar de manera detallada en la Tabla 12 y en los Anexos 1 y 2.

Tabla 12. Presupuesto teórico para ASADAS de tamaño pequeño

Tipo de costos	Ley, norma, reglamento	Artículo	Descripción de costos	Costo mensual	Factor de periodicidad	Costo anual
Administrativo	Reglamento de ASADAS	21	Trámite de inscripción de caudales y registro	₡16.666,67	60	₡1.000.000,00

			permanente de aforos			
	Reglamento de ASADAS	25	Las dietas a los miembros de las Juntas Directivas y Fiscal	€72.000,00	12	€864.000,00
	Reglamento de ASADAS	54	Administrador			
	Reglamento de ASADAS	54	Décimo tercer mes operativo	€11.850,40	12	€142.204,75
	Reglamento de ASADAS	54	Remuneración (1/4 de tiempo)	€142.204,75	12	€1.706.457,00
	Reglamento de ASADAS	54	Cargas sociales	€36.973,24	12	€443.678,82
	Reglamento de ASADAS	54	Póliza de riesgos del trabajador	€2.666,67	12	€32.000,00
	ND	ND	Teléfono	€37.079,80	12	€444.957,63
	ND	ND	Internet	€19.900,00	12	€238.800,00
	ND	ND	Papelería e impresiones	€5.036,45	12	€60.437,41
	ND	ND	Alquiler de oficinas	€20.318,54	12	€243.822,45
	ND	ND	Mantenimiento de oficinas y bodegas	€29.153,34	12	€349.840,04
	ND	ND	Suministro de comidas ante asambleas	€2.166,37	12	€25.996,46
	ND	ND	Aplicación de la herramienta de Plan de Mejora y Eficiencia (PME)	€16.666,67	60	€1.000.000,00
	ND	ND	Compra de terrenos (nacientes, pozos, tanques) que han utilizado por acuerdos de palabra	€83.333,33	60	€5.000.000,00
Legal	Ley de asociaciones N 218	29	Nombramiento de junta directiva			
	Reglamento de ASADAS	61	Representación legal	€76.666,67	12	€920.000,00
	Reglamento de ASADAS	61	Adquisición y traspaso en compra de terrenos			
Contable	Reglamento de ASADAS	53	Contador			
	Reglamento de ASADAS	53	Facturación electrónica	€10.508,85	12	€126.106,22

	Reglamento de ASADAS	53	Valoración del acueducto y de los inventarios			
	Reglamento de ASADAS	53	Certificaciones expedidas por el contador			
	Decreto N 36064-H (reglamento de exoneraciones)	1	Trámite de exoneración			
	ND	ND	Cuota Banco popular	€1.488,67	12	€17.864,00
	ND	ND	Cuota instituto mixto de ayuda social	€945,67	12	€11.348,00
Operativo	ND	ND	Comisiones bancarias	€1.483,95	12	€17.807,40
	Reglamento de ASADAS	47	Fontanero	€183.566,50	12	€2.202.798,00
	Reglamento de ASADAS	47	Jornales ocasionales	€156.952,78	12	€1.883.433,33
	Reglamento de ASADAS	47	Cargas sociales	€47.727,29	12	€572.727,48
	Reglamento de ASADAS	47	Póliza de riesgos del trabajador	€2.666,67	12	€32.000,00
	ND	ND	Teléfono	€10.000,00	12	€120.000,00
	ND	ND	Alquiler de bodegas	€51.506,33	12	€618.076,00
	Reglamento de prestación de servicios de ARESEP	20	Mantenimiento del acueducto			
	Reglamento de ASADAS	47	Mantenimiento y reparación de sistemas de distribución	€93.822,83	12	€1.125.874,00
	ND	ND	Mantenimiento de equipo de cómputo y sistemas de información	€1.666,67	12	€20.000,00
	ND	ND	Mantenimientos materiales y suministros operativos	€133.246,62	12	€1.598.959,44

	ND	ND	Alquiler de maquinaria y equipo para uso operativo	€166.666,67	12	€2.000.000,00
	ND	ND	Combustible, grasas para uso operativo	€11.388,89	12	€136.666,67
	ND	ND	Servicio de Energía para uso operativo	€25.100,05	12	€301.200,60
	ND	ND	Malla de protección de nacientes	€4.166,67	24	€100.000,00
	ND	ND	Candados y sistemas de seguridad	€1.250,00	36	€45.000,00
	ND	ND	Limpieza de pozos	€11.111,11	36	€400.000,00
	ND	ND	Chapias	€10.000,00	12	€120.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	Análisis de calidad de agua			
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N1	€25.000,00	6	€150.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N2	€18.750,00	24	€450.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N3	€-	Solo en caso de ser necesario	€-
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N4	€-	Solo en caso de ser necesario	€-
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	Control operativo	€35.000,00	1	€35.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	Productos químicos para purificación y tratamiento de agua	€14.166,67	12	€170.000,00
Ambiental	Reglamento de ASADAS	42	Plan de Gestión Ambiental	€16.666,67	60	€1.000.000,00

	ND	ND	Plan de Seguridad Hídrica	¢16.666,67	60	¢1.000.000,00
	Reglamento de ASADAS	44	Servicios de ingeniería y estudios técnicos	¢38.731,50	24	¢929.556,00
			Total	¢ 1.662.930,59		¢ 19 955 167,04

Fuente: Elaboración propia¹⁰, 2021

En resumen, se obtuvieron tres presupuestos, los cuales se detallan en la Tabla 13.

Tabla 13. Presupuesto teórico por tamaño de ASADA

Presupuesto teórico por ASADA		
Pequeña	Mediana	Grande
¢ 19.955.167,04	¢ 35.890.806,96	¢77.774.917,46

Fuente: Elaboración propia, 2021.

III. Resultados de casos de estudio

Para el análisis de resultados de los casos de estudios, es importante reiterar que el tipo de muestreo que se utilizó ante la selección de las ASADAS a estudiar es no probabilístico por conveniencia. Es por esto que se cuenta con estados financieros de un año contable, para 16 ASADAS de la región chorotega. Esta información fue brindada por La Liga Comunal del Agua y la ORAC Chorotega.

En la Figura 8, se representa el código de la ASADA y el tamaño de ASADA definido, según las consideraciones expresadas en la sección II de la metodología.

¹⁰ La información de costos fue brindada por la Liga Comunal del Agua y Grupo Empresarial El Encanto.

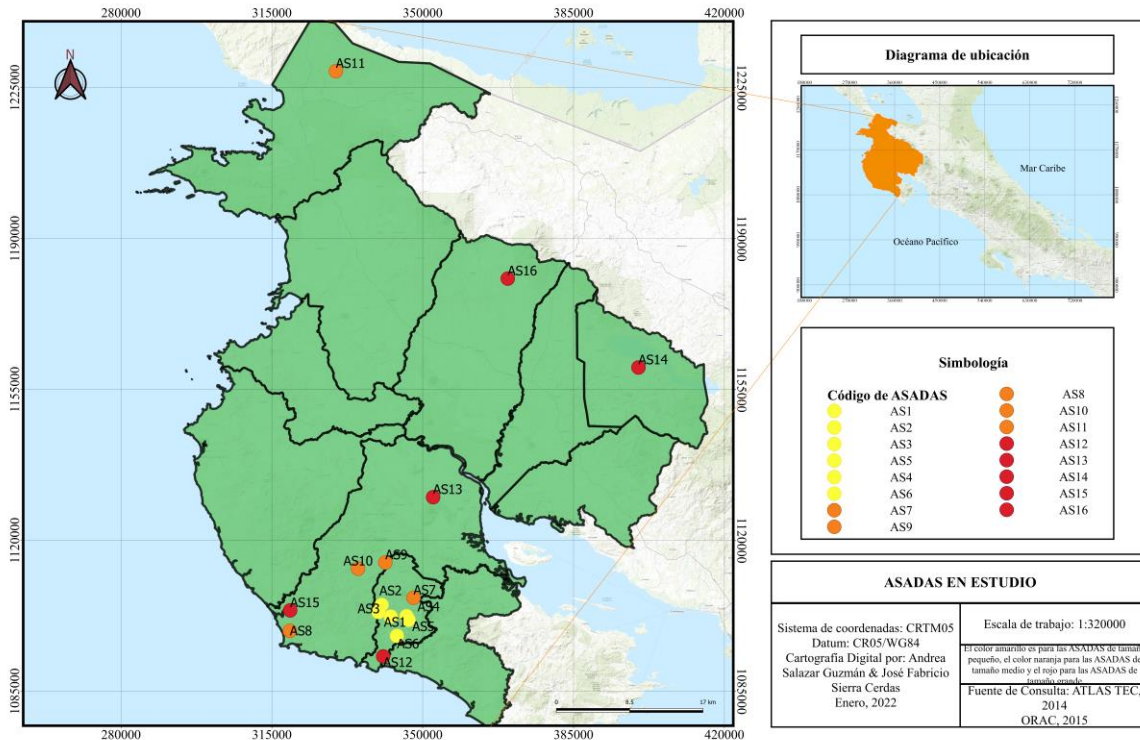


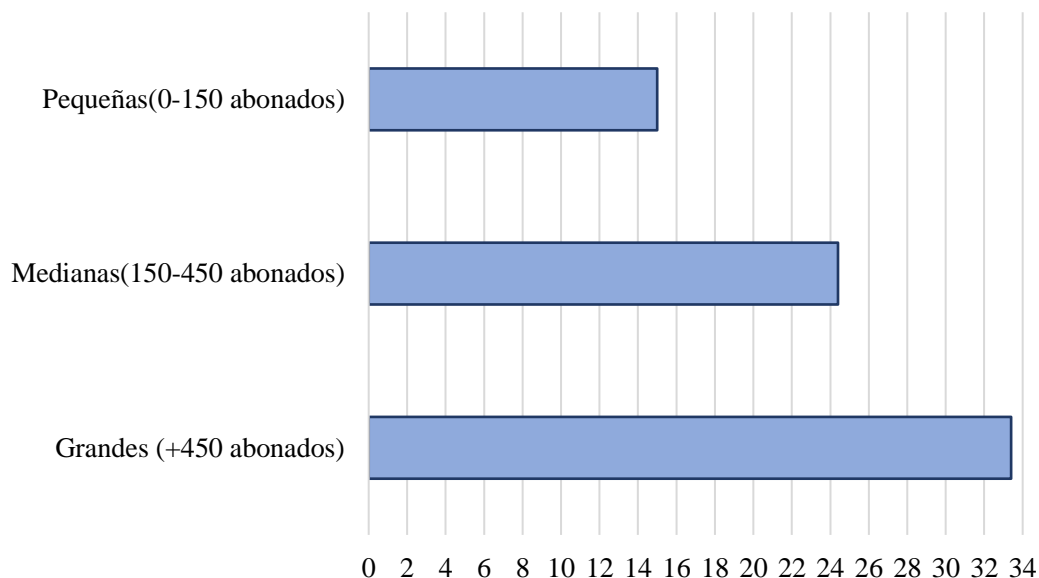
Figura 8. Mapa de ASADAS en estudio
Fuente. Elaboración propia, 2021

Para el caso del mapa anterior, se representó mediante colores, las ASADAS en estudio, utilizando el amarillo, naranja y rojo para simbolizar los tamaños de ASADAS previamente definidos. El color amarillo hace referencia a las ASADAS de tamaño pequeño (0-150 abonados), el color naranja es para las ASADAS de tamaño medio (151 a 450 abonados), y, por último, el color rojo para las ASADAS de tamaño grande (+450 abonados). Así mismo, se identifica que las ASADAS en estudio están ubicadas en los cantones de: La Cruz, Bagaces, Tilarán, Nicoya y Hojancha.

IV. Análisis de rubros de gasto de los casos de estudio

La participación de las ASADAS de acuerdo con su tamaño es similar, participando seis ASADAS pequeñas y cinco ASADAS en el caso de las medianas y grandes. Respecto a su participación es importante mencionar que los estados resultados variaron mucho de una ASADA a otra y aún más cuando se realiza la comparación entre tamaños¹¹.

¹¹ Comparación entre ASADAS pequeñas, medianas y grandes.



Gráfica 1. Promedio de objetos de gasto por tamaño de ASADA en la Región Chorotega, Costa Rica.

Fuente. Elaboración propia,2021.

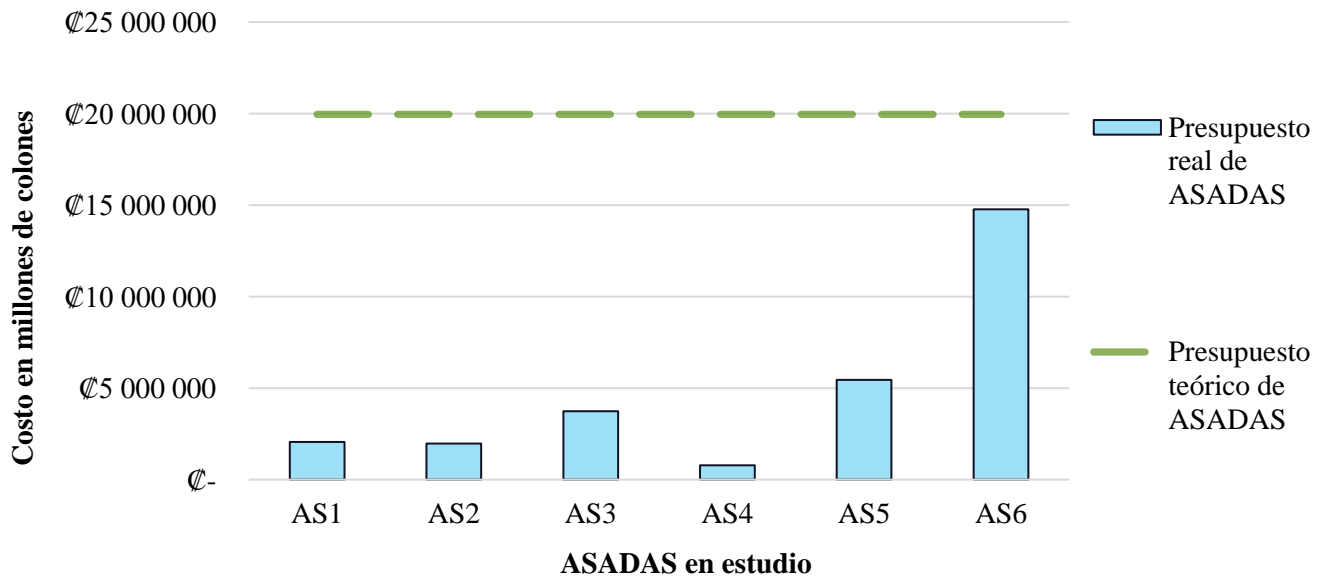
La gráfica 1 logra reflejar que conforme aumenta el tamaño de la ASADA así también varía la cantidad de objetos de gasto que estas reflejan en su estado de resultados, esto se debe a que las ASADAS pequeñas (valor menor de objetos de gastos) presentan información muy poco detallada. En el caso de las ASADAS medianas se puede ver un aumento del 62.5% en la cantidad de los rubros de gasto reportados con respecto a las pequeñas y para el caso de las ASADAS grandes de un 26.9% con respecto a las medianas.

El aumento de los objetos de gastos en relación a los tamaños puede estar ligado a que naturalmente cuando se tienen más ingresos, involucra que la ASADA tenga más personal, utilice más recursos e invierta en más proyectos para su operación, y por tanto se ven reflejados en lo que reportan en su estado de resultados.

V. Presupuesto de casos de estudio

A. ASADAS de tamaño pequeño

Una vez que se calcula el presupuesto teórico correspondiente a las ASADAS de tamaño pequeño, se procede a realizar el análisis comparativo con el estado de resultados del periodo contable de las ASADAS en estudio. Para representar estos valores de manera visual, se elabora la Gráfica 2, donde se proyecta cuántas de las seis ASADAS pequeñas logran cumplir con el valor de ₡19.955.167,04 colones.



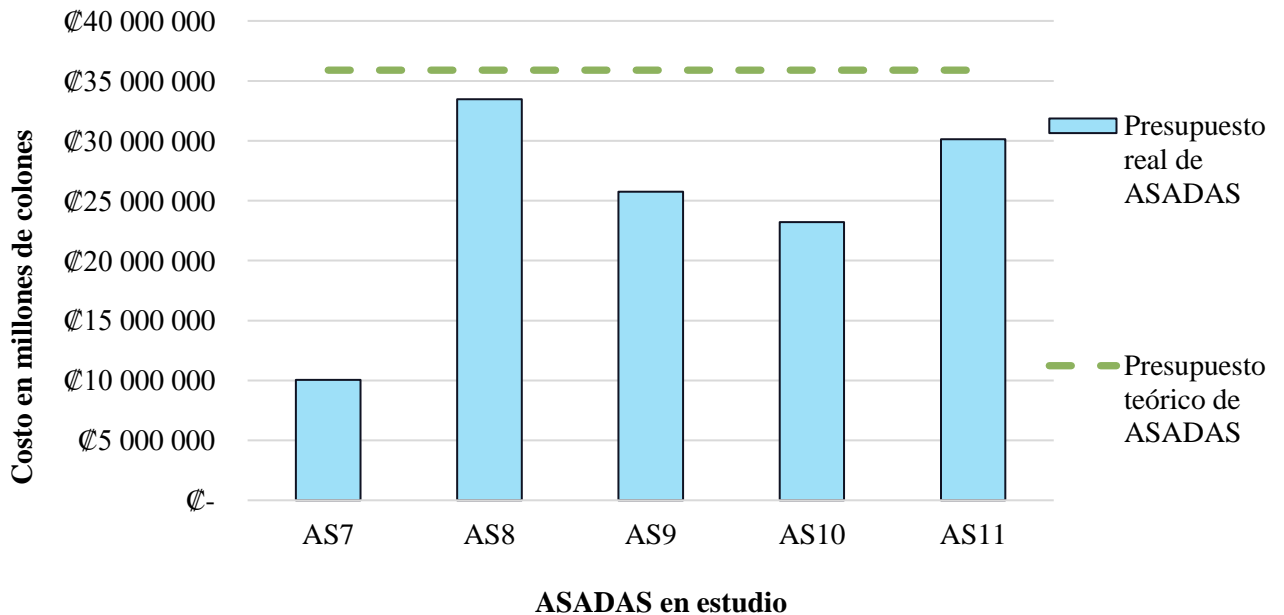
Gráfica 2. Comparación del presupuesto anual de asociaciones administradoras de acueductos rurales (ASADAS) de tamaño pequeño (0-150 abonados) y el presupuesto teórico.

Fuente. Elaboración propia, 2021.

En general, el presupuesto tiene un rango que va desde los ₡777.006,00 a los ₡14.760.708,00, para un promedio de ₡4.793.460,867 y una desviación estándar (D.E) de ₡5.146.646,908. Sin embargo, ninguna de las barras de columna (ASADAS), logran llegar a la línea indicadora del presupuesto teórico.

B. ASADAS de tamaño medio

El mismo proceso se aplica para las ASADAS de tamaño medio. En este caso, varía la cantidad de ASADAS agrupadas en este tamaño y el presupuesto teórico, el cual corresponde a ₡35.890.806,96. A partir de la Gráfica 3, se espera visualizar cuantas de las cinco ASADAS cumplen con este valor.



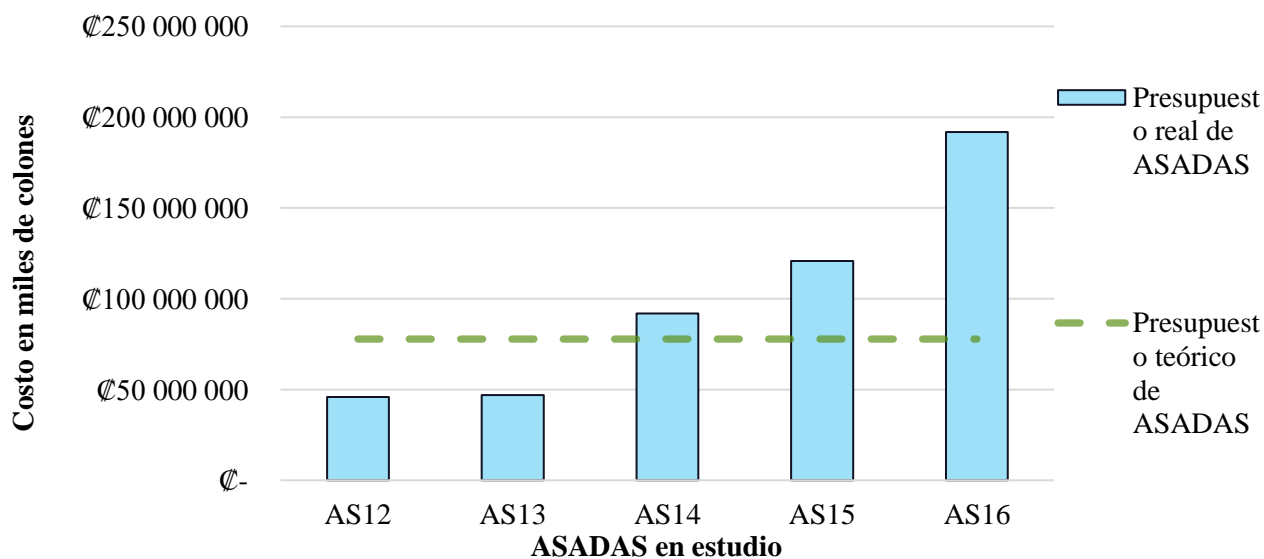
Gráfica 3. Comparación del presupuesto anual de asociaciones administradoras de acueductos rurales (ASADAS) de tamaño medio (151-450 abonados) y el presupuesto teórico.

Fuente. Elaboración propia, 2021.

En el caso de las ASADAS de tamaño medio los presupuestos van desde los ₡10.046.706,00 a los ₡30.133.014,00, para un promedio ₡24.514.551,72 y D.E de ₡9.000.281,71. Igual que en el caso de las ASADAS de tamaño pequeño, ninguna de las medias en estudio logró cumplir con el presupuesto teórico.

C. ASADAS de tamaño grande

No de forma diferente a los casos de estudio anteriores, se realiza la comparación de las ASADAS de tamaño grande. En este grupo de tamaño, se cuenta con cinco ASADAS en análisis y un presupuesto teórico de ₡77.774.917,46.



Gráfica 4. Comparación del presupuesto anual de asociaciones administradoras de acueductos rurales (ASADAS) de tamaño grande (+450 abonados) y el presupuesto teórico. Fuente. Elaboración propia, 2021

Las ASADAS de tamaño grande en estudio presentan presupuestos de los $\text{C}\$45.937.719,00$ a los $\text{C}\$191.829.464,00$, para un promedio $\text{C}\$99.466.330,20$ y una D.E de $\text{C}\$60.550.656,87$. Para este caso, se evidencia que tres de las ASADAS de tamaño grande lograron cumplir e incluso superar el presupuesto teórico. Dichas ASADAS poseen más de 600 abonados.

VI. Cumplimiento de la normativa vigente para las ASADAS en estudio

Por otra parte, dentro de lo que se ha considerado importante de mencionar, es indicar posibles puntos en los cuales los casos de estudio no han cumplido con la normativa vigente. Para llevar esto a cabo, se analiza información recopilada, como lo es: el estado financiero de las ASADAS y las entrevistas individualizadas que se realizaron por medio de llamada telefónica.

Entre los rubros de gasto analizados, se consideran los siguientes: cargas sociales, administrador, póliza de riesgos al trabajador, representación legal, servicios de contabilidad, fontanero, análisis de calidad de agua, control operativo y mantenimiento del acueducto.

Tabla 14. Cumplimiento de la normativa por parte de las ASADAS en estudio¹²

Cumplimiento con la Ley, Norma o Reglamento																
Rubro de gasto	ASADAs de tamaño pequeño					ASADAs de tamaño medio					ASADAs de tamaño grande					
	AS1	AS2	AS3	AS4	AS5	AS6	AS7	AS8	AS9	AS10	AS11	AS12	AS13	AS14	AS15	AS16
Cargas sociales				✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓
Administrador							✓	✓				✓	✓	✓		✓
Póliza de riesgos al trabajador							✓	✓	✓		✓	✓		✓		
Representación legal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Servicios de contabilidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Fontanero	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Análisis de calidad de agua	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Control operativo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓
Mantenimiento del acueducto	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Con base en la Tabla 14, se puede observar que en su mayoría las ASADAS participantes tienen falencias respecto a pólizas de riesgos del trabajador y el contar con un administrador(a) en el acueducto. En las ASADAS de tamaño pequeño existe un mayor incumplimiento de normas. En términos generales se puede apreciar que conforme aumenta el tamaño de las ASADAS así también aumenta el cumplimiento de los rubros evaluados en la tabla anterior. En el caso específico de la AS15, no se logró contactar para realizar la entrevista con un representante de este acueducto, es por esto que se encuentra diferenciado con color, sin embargo, se contempla en el análisis debido a que se utiliza su información de estado de resultados.

VII. Resultados de estudio comparativo entre casos de estudio

Cada una de las ASADAS participantes cuenta con diferentes características operativas que las hacen muy diferentes entre sí. Es por eso que se vuelve valioso realizar una comparación

¹² Los check indican cumplimiento y los espacios vacíos indican que no cumple, a excepción de la AS15 que no se aplicó la entrevista.

por tamaño de casos específicos de los acueductos, a partir de la información cualitativa y cuantitativa obtenida en el desarrollo del proyecto.

A. *Estudio comparativo de ASADAS de tamaño pequeño*

En el área administrativa es importante recalcar que la ASADA con el código AS4 es la única que cuenta con un trabajador permanente el cual goza de garantías sociales cada mes. Un aspecto importante que caracteriza a todas las ASADAS de este tamaño es que ninguna alquila local o bodega, esto es producto de los bajos ingresos que perciben, por lo que solventan esta situación, reuniéndose en los salones comunales de sus respectivos pueblos.

En relación con los jornaleros ocasionales estos se encargan de colaborar en labores operativas del acueducto cuando se requiere, principalmente al momento de existir fugas en el sistema. En ese sentido, todas las ASADAS de este tamaño contratan un promedio de un jornalero ocasional, a excepción de la ASADA con el código AS2 que no lo hace. Según la información recolectada de este acueducto el servicio de fontanería se hace “*ad honorem*” por los miembros de la junta directiva. Las demás funciones como control operativo, limpieza de fuentes y tanques se efectúan por medio de la contratación de una empresa de la zona que les brinda ese servicio.

A pesar de que cuentan con una cantidad de abonados un poco similar, la extensión de la tubería en kilómetros varía mucho de una ASADA a otra. Por ejemplo, la ASADA AS1 cuenta con cuatro kilómetros y la ASADA AS3 tiene un kilómetro de extensión de tubería a pesar de que la última posee más servicios a los cuales abastece. Esto se repite en el caso de las ASADAS AS5 y AS2, donde la primera ASADA es más grande en relación con cantidad de abonados, pero por el contrario tiene apenas dos kilómetros de tubería en relación con AS2 que posee cuatro kilómetros.

Con respecto a la cloración y calidad del agua, el acueducto de AS1 a diferencia de los demás no está utilizando actualmente productos de desinfección del agua. Situación que difiere con todas las otras de este tamaño ya que, si reportan la compra y utilización de materiales para la cloración de sus respectivos acueductos. Bajo esa misma línea, los análisis de calidad de agua (N1), son efectuados al menos una vez al año por parte de las ASADAS a excepción de AS2 que no los realiza.

B. Estudio comparativo de ASADAS de tamaño mediano

En relación con la cantidad de trabajadores permanentes que presentan estas ASADAS solo AS7 tiene dos trabajadores permanentes en su operación que son la secretaria y el fontanero, los cuales devengan un salario y garantías sociales cada mes. En el Caso de AS8 esta, cuenta con un administrador que de momento realiza tanto funciones administrativas como de fontanería, lo cual recarga el trabajo y podría poner el riesgo la calidad del servicio brindado a sus abonados.

Al igual que en el caso de las ASADAS pequeñas los jornaleros ocasionales cumplen la misma función. El acueducto de AS7 es el que más jornaleros contrata de manera mensual con cuatro, en comparación con las demás que tienen un promedio de dos por mes. En ese sentido, todos los acueductos a excepción de AS10 cuentan con póliza de riesgos para el trabajador. Respecto al alquiler de local las ASADAS AS8 y AS11 son los únicos acueductos que cuentan con local propio, en el caso de los demás no alquilan, sino que utilizan el salón comunal de la zona.

En las ASADAS de esta categoría se cuenta de igual forma con situaciones donde la cantidad de abonados no necesariamente está asociada a la extensión de la tubería en kilómetros ya que esta varía de una ASADA a otra. Para el acueducto AS8, se cuenta con 5 kilómetros de tubería en su sistema y AS9 con 3, esta diferencia se da a pesar de que la cantidad de abonados en ambas es muy similar. Esto puede deberse a la ubicación de sus fuentes de abastecimiento, sin embargo, se necesitan más elementos para dar un criterio más acertado al respecto.

En el tema de calidad del agua todas realizan un análisis de calidad de agua al menos una vez al año y la cloración está presente en todos los sistemas de las ASADAS de esta categoría. La ASADA AS8 reporta en un consumo de 40 pastillas de cloro por mes muy por encima de los otros acueductos que utilizan un promedio de 5 pastillas por mes para operar.

Para este tamaño de ASADAS ya existe un reporte de ingresos por tarifa EMPREGO o empresarial que es un cobro diferenciado con respecto al domiciliario. Esto porque precisamente estos acueductos brindan servicio de agua a instituciones o empresas en su zona. En ese sentido la ASADA AS9 es la que más ingresos de esta tarifa recibe anualmente

con ₡3.123.526,00 colones, caso contrario AS10 con ₡103.428 colones, es la que menos ingreso recibe por concepto de esta tarifa.

C. Estudio comparativo de ASADAS de tamaño grande

Estas ASADAS tienen una estructura organizacional más grande en relación con los trabajadores permanentes que poseen. El acueducto que posee menos trabajadores es el AS12 con dos fontaneros y una persona encargada de la administración de la ASADA, los demás cuentan con hasta cinco trabajadores como es el caso de AS14 y AS16 donde cuentan con tres fontaneros, un administrador y una secretaria.

Dado que tienen una cantidad más elevada de fontaneros no se ven en la necesidad de contratar jornaleros ocasionales de manera tan recurrente, sin embargo, dos de las ASADAS reportan un gasto en este rubro, siendo el AS13 el acueducto que más invierte en este tipo de personal con ₡4.084.152,00 colones anuales. Por el contrario, AS14, AS16 y AS15 no reportan egresos anuales en este objeto de gasto.

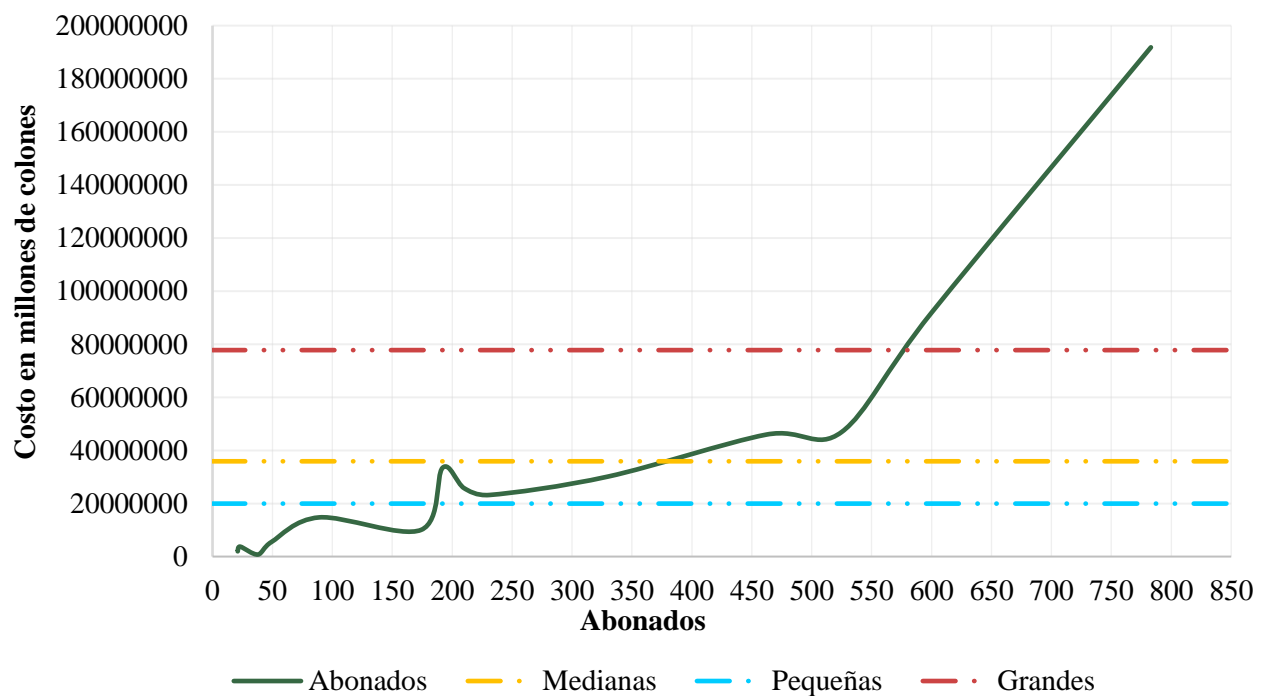
Para operar la mayoría de estos acueductos alquilan oficinas como es el caso de AS13 y AS14, donde se alquila local y bodegas y solamente AS12 y AS16 utilizan un lugar propio.

En referencia a los análisis de calidad del agua las ASADAS realizan una prueba cada 6 meses. Todas mantienen un control operativo constante gracias a la disponibilidad de personal para realizar estas funciones. La cantidad de pastillas de cloro utilizadas por acueducto va desde las 10 pastillas de cloro mensuales hasta las 36.

El cobro diferenciado de tarifas según su uso es utilizado en estas ASADAS y todas reciben ingresos por parte de tarifas EMPREGO, sin embargo, la ASADA AS14 reporta ₡9.587.231,83 colones de ingreso por tarifa empresarial, por lo cual es la que anualmente más ingresos presentan por este cobro.

VIII. Análisis de puntos de equilibrio por tamaño de ASADA

Este proyecto permite encontrar el punto de equilibrio para cada tamaño de ASADA. Para ello, se presenta la Gráfica 5 con el presupuesto teórico por tamaño, y la curva de abonados vs sus ingresos de los estados de resultados.



Gráfica 5. Curva de equilibrio usuarios vs ingresos¹³

Fuente. Elaboración propia, 2021.

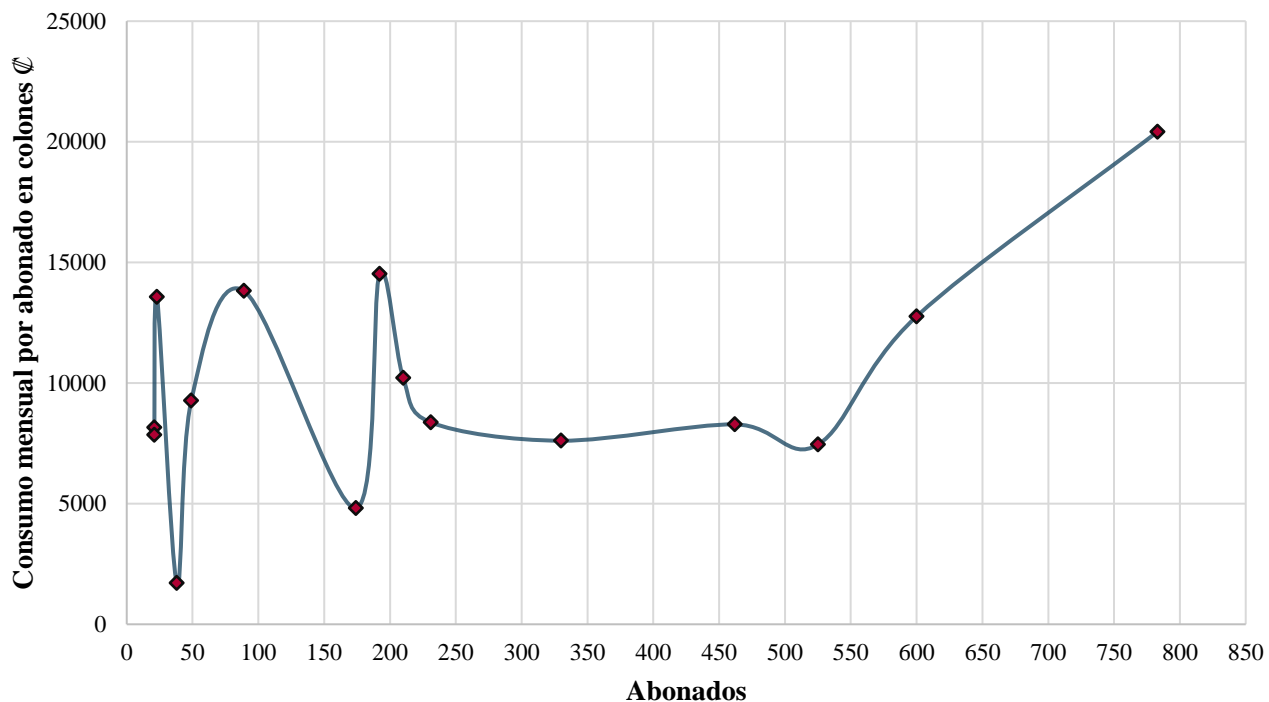
Con base en la Gráfica 5, se demuestra que una ASADA pequeña es sostenible financieramente cuando cuenta con un mínimo de aproximadamente 180 abonados, una ASADA mediana cuando tiene 370 abonados y una ASADA grande cuando tiene como mínimo 570 abonados. Esto quiere decir que los datos de ASADAS que se encuentren por debajo de esos valores no son sostenibles y las ASADAS que se encuentren por arriba de ese valor tienen un excedente.

Esta curva económica brinda a las ASADAS una herramienta que permite ver su situación económica actual en relación con sus ingresos y cantidad de abonados, también muestra la realidad planteada a los profesionales de empresas e instituciones asociadas a este proyecto, demostrando que muchas ASADAS no cuentan con los recursos para operar de manera rentable, lo que a su vez lleva al no cumplimiento de la normativa en su totalidad por falta de recursos.

A. Análisis de curva de consumo en relación con la cantidad de abonados

¹³ Es importante mencionar que las líneas puntuadas de color rojo, amarillo y turquesa hacen referencia al presupuesto teórico calculado en el objetivo 2.

La tendencia creciente de la gráfica sería un indicador de relación, sin embargo, con base en la información disponible en la Gráfica 6, se puede observar que la curva no presenta una tendencia ascendente.



Gráfica 6. Curva de consumo vs cantidad de abonados

Fuente. Elaboración propia, 2021.

La curva no presenta un comportamiento estable ascendente sino hasta los 530 abonados en adelante, en donde se puede expresar a partir de un análisis meramente cualitativo, que las ASADAS participantes en función de su información de abonados y de consumo mensual por abonado no es proporcional. Con este análisis se espera la consideración de la hipótesis planteada en otros trabajos investigativos, para determinar si es correcta o se rechaza, esto se debe de realizar bajo las estimaciones estadísticas pertinentes y con una muestra mayor de los datos.

IX. Principales hallazgos del proyecto

A. Hallazgo 1

Como parte del proceso de análisis se describen los que a criterio de los autores fueron los hallazgos más importantes encontrados durante el desarrollo del proyecto. El primero es la identificación de una incongruencia en la estructura de los datos financieros presentados por

las ASADAS al AyA, debido a que no todas están aplicando la versión actualizada del catálogo y manual de cuentas contables para acueductos comunales.

Este hallazgo no afecta el cumplimiento de los objetivos del proyecto ni tampoco las prefactibilidades ambientales y sociales. Sin embargo, respecto a la prefactibilidad legal, financiera y técnica sí presenta un problema. En el caso de la prefactibilidad legal, sí afecta puesto que las ASADAS deben regir su estructura de gastos tal como lo dice el manual mencionado. En el caso de la financiera también, dado que existirán rubros que una ASADA tenga dentro de su presupuesto y que otra del mismo tamaño no, por ejemplo: Alquiler de maquinaria pesada, remuneración de secretaria y mantenimiento de oficinas. Por último, la técnica es afectada, porque no tendrán una estructura homogénea de costos las ASADAS que participen en el proyecto.

Otro punto importante fue determinar si este hallazgo afecta el diseño metodológico planteado inicialmente, en este caso no lo hace, puesto que dentro del mismo se contempla el análisis de datos incluyendo los diferentes presupuestos presentados por las ASADAS.

En el caso de la ética profesional, esta situación indica que no están cumpliendo con lo establecido en el manual de cuentas contables del AyA por lo cual están presentando información bajo un formato no regulado y esta situación debe reportarse a las autoridades competentes en este caso la ORAC Chorotega.

En ese sentido los reportes contables que se entregan de forma semestral ante el AyA por parte de las ASADAS han presentado una inconsistencia en su estructura, dado que no se ha seguido la actualización del catálogo y manual de cuentas contables. Lo cual demuestra una importante área de mejora en la aplicación de este manual por parte de los acueductos.

Para evitar afectaciones administrativo-financieras y posibles problemas al momento de presentar los reportes semestrales ante el AyA se recomienda utilizar el manual elaborado por el AyA para este fin junto con el acompañamiento de un profesional en el área. El aumento del uso correcto del manual de cuentas contables del AyA se puede lograr por medio de un programa de capacitación continuo por parte de la ORAC Chorotega valiéndose principalmente de sus gestores sociales para lograr una comunicación asertiva que permita la

adecuada coordinación de esfuerzos conjuntos para instruir sobre la correcta implementación de dicho manual.

Un factor positivo es que no es necesario la utilización de una gran cantidad de recursos materiales y financieros ya que estas capacitaciones pueden llevarse a cabo en horario de trabajo del personal del AyA y por medio de plataformas digitales que permitan reuniones en línea.

B. Hallazgo 2

Por medio de las reuniones que se han llevado a cabo con la Liga Comunal del Agua, se ha identificado que hay objetos de gastos, que no se encuentran descritos como tal en una ley, norma o reglamento. Sin embargo, durante la revisión de la base de datos financieros proporcionados por la ORAC Chorotega y la Liga Comunal del Agua, se determinó que estos deben de incluirse, puesto que, son rubros indispensables para la operación de una ASADA.

Es importante mencionar que este hallazgo 2, no afecta el cumplimiento de ninguno de los objetivos planteados, en vista de que, de igual forma estos gastos se incluirán en el análisis, como rubros que son importantes dentro de la operación y mantenimiento requerido. Para lo que corresponde a la sección de los estudios de prefactibilidad no afecta a la parte: ambiental, social y ética, dado que, no hay una potencial infracción o una relación directa entre estos. En cambio, se determinó que puede existir una incidencia en la parte financiera, técnica y de diseño metodológico. En razón de que se va a requerir más tiempo para realizar el análisis y la elaboración de la matriz.

Luego del análisis anterior, se puede deducir que existe una importante cantidad de rubros no contemplados en la legislación que operacionalmente son incluidos como gastos por las ASADAS participantes del proyecto en sus estados de resultados, por esta razón, hay un aumento de objetos de gastos en los presupuestos de este proyecto. No obstante, es fundamental que estos se contemplen para un óptimo funcionamiento.

En busca de brindar alternativas ante este hallazgo, la legislación que rige el funcionamiento de las ASADAS contempla la contratación de personal capacitado para la administración del acueducto, por lo que, el tener una persona con el conocimiento necesario tanto contable como administrativo, beneficia la correcta operación de la ASADA en términos financieros.

C. *Hallazgo 3*

Con base en la información recolectada por medio de la ORAC, La Liga Comunal del Agua y las entrevistas a los representantes de los acueductos en estudio, se logra detectar que usualmente las ASADAS evitan incurrir en gastos obligatorios para lograr mantener sus funciones administrativas y operativas.

Explicado el hallazgo 2 del proyecto, es sustancial indicar que por sus condiciones no se interfiere en el cumplimiento de los objetivos del proyecto, y el diseño metodológico. Caso contrario para los estudios de prefactibilidad legal, ambiental, financiero, social, técnico y de ética profesional.

Desde el punto de vista legal, las ASADAS pueden verse afectadas si no cumplen con las condiciones que establece la ley. Cada uno de los elementos establecidos en la legislación permite que las ASADAS mantengan estándares adecuados de funcionamiento como PME, Planes de Gestión Ambiental, Planes de Seguridad Hídrica, entre otros, que al no ser empleados pueden llegar a afectar el funcionamiento del acueducto, los usuarios y el medio. Por tanto, éticamente es fundamental reportar estos casos para emplear medidas correctivas de operación, y así amortiguar los posibles problemas de salud pública y afectaciones en el medio de aprovechamiento natural que se pueden desarrollar en el tiempo.

Para concluir, una cantidad importante de ASADAS no realiza en su totalidad las acciones requeridas por la ley para operar. Situación que pone en riesgo la salud pública de las personas que utilizan el recurso hídrico de estas ASADAS y la fuente. Como sugerencia ante el hallazgo, se puede empezar a aplicar las acciones que se están omitiendo en beneficio económico de la ASADA.

En este sentido, se contemplan soluciones más elaboradas como lo son la unión de ASADAS donde unen sus recursos tanto financieros, estructurales y organizacionales para aumentar así los recursos de la misma. Para lograr este tipo de procesos el AyA es básicamente la “guía” en el proceso, y es el ente rector que marca la ruta de cómo y cuándo se van a generar los espacios para plantear un primer escenario en donde se abra la posibilidad de fusión de 2 o más asadas. Es un proceso que si bien no está estipulado por ley el tiempo que tarda en concretarse, si toma un periodo considerable en ser aprobado.

D. Hallazgo 4

Partiendo de la información recolectada y procesada durante el desarrollo del proyecto se encontró que los patrones de consumo de las asadas no están determinados por el número de abonados. Esta situación no afecta el desarrollo de la metodología, ética profesional u objetivos puesto que más bien por medio del desarrollo de los mismos se determina esta situación. Tampoco se ven afectadas ninguna de las prefactibilidades del proyecto ambiental, legal, financiera, social y técnica.

A partir de los estados financieros de las ASADAS en estudio, se determina que para este tipo de casos no hay una relación entre los patrones de consumo y el número de abonados, sin embargo, es necesario analizar un mayor número de ASADAS para poder analizar si esta situación cambia en determinado punto. En caso de que se quiera ahondar más en el tema, se debe obtener más información financiera por parte de los acueductos.

X. Discusión de objetivos planteados

A. Determinar los costos de operación y mantenimiento utilizando revisión de literatura y entrevistas

El desarrollo de cada uno de los objetivos planteados se llevó a cabo de manera satisfactoria. En relación con el primer objetivo específico se logran establecer los costos de operación y mantenimiento de las ASADAS en estudio. En el proceso de desarrollo de este objetivo se pretende obtener la información base necesaria para las etapas siguientes. En ese sentido, la revisión de literatura demarca de manera inicial una serie de costos de operación y mantenimiento que recae en los acueductos de manera obligatoria, este proceso se logra complementar con entrevistas y reuniones para la obtención de información financiera con ASADAS, Liga Comunal del Agua y ORAC.

B. Elaborar el presupuesto teórico por tamaño de ASADA utilizando datos financieros de la Liga Comunal del Agua y la ORAC

Una vez cuantificados y clasificados los costos obtenidos de la etapa anterior, estos se utilizan para la elaboración del presupuesto por tamaño de ASADA. Los gastos determinados por medio del cumplimiento de este objetivo muestran de manera preliminar que existe una importante cantidad de acueductos participantes que al menos desde el punto de vista

financiero, no cumplen con ciertos elementos con los que están obligados a tener en su estructura de gastos.

C. Comparar los presupuestos teóricos y reales de los casos de estudio

La comparación de presupuestos teóricos y reales permite establecer un escenario claro con base en la información financiera recolectada, de cómo se encuentran los acueductos participantes respecto a su presupuesto anual, mensual y el establecido de manera teórica. De esta manera, el desarrollo de este objetivo muestra cómo a los acueductos se les dificulta su operación anual en términos financieros, precisamente porque no tienen la capacidad financiera para hacerlo de manera correcta.

D. Analizar los puntos de equilibrio financiero para los casos de estudio utilizando la propuesta de instrumento de análisis de costos

Los puntos de equilibrio encontrados por medio del cuarto y último objetivo planteado instauran una relación entre cantidad de abonados con su respectivo presupuesto que incluye variables tanto de operación como de mantenimiento de los acueductos. Para obtener estos puntos de equilibrio es esencial la información procesada por medio de los objetivos uno y dos del proyecto.

XI. Discusión sobre diseño metodológico planteado

La metodología es clave para la culminación del proyecto, ya que dicta la forma en la que se va a realizar cada una de las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto. Como se ha mencionado anteriormente la recolección de información financiera para este proyecto fue esencial, de manera que los instrumentos utilizados para lograr esto resultaron ser elementos sumamente facilitadores para lograr establecer comunicación con las ASADAS. En esa línea, las encuestas realizadas por medio de llamada telefónica generaron resultados de manera más rápida lo cual benefició el desarrollo del proceso de recolección de información de los acueductos.

La metodología consta de cuatro fases como se explica en la sección 5.3, la mayoría de las fases se realizaron tal cual se proyectó, sin embargo, en la fase de construcción de base de datos reales, existieron modificaciones en la parte de elaboración del presupuesto. De manera

que la versión final del presupuesto es la siguiente: Ley, norma o reglamento, artículo, descripción del costo, factor de periodicidad, costo mensual y costo anual.

En esta versión final se ven añadidos dos elementos más, los cuales son costo mensual y factor de periodicidad. Es importante recalcar lo siguiente, la periodicidad de un objeto de gasto varía según indique la ley o criterio técnico. En la siguiente Tabla se muestran los factores de periodicidad empleados en el desarrollo del proyecto.

Tabla 15. Factores de periodicidad empleados en el cálculo del presupuesto

Frecuencia en días, meses, años	Factor de periodicidad
15 días	0.5
1 mes	1
6 meses	6
1 año	12
2 años	24
3 años	36
5 años	60

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los factores descritos en la tabla anterior son utilizados para el cálculo del costo mensual, el mismo se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Costo Mensual} = \frac{\text{Costo total}}{\text{Factor de periodicidad}} \quad [1]$$

De esta manera se obtienen todos los valores necesarios para completar los presupuestos para cada tamaño de ASADA.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

I. Se detecta una necesidad de mejora en la aplicación del manual de cuentas contables por parte de los acueductos rurales, debido a que las ASADAS participantes en este proyecto han presentado inconsistencias en la estructura de los reportes contables y no utilizan la actualización del catálogo y manual de cuentas contables elaborado por el AyA para tales efectos.

II. Se identificaron rubros de gasto en los reportes financieros que no están tipificados en la legislación. Estos son gastos fundamentales dentro del adecuado mantenimiento y operación de los entes operadores, por ejemplo: internet, teléfono, alquiler de oficinas (en caso de no contar con una propia), mantenimiento de oficinas-bodegas, y suministro de comidas en asambleas. Por esto, para el cumplimiento del objetivo específico 2, fue sustancial la aplicación de entrevistas y acompañamiento de personal técnico, para la incorporación de objetos de gasto no detectados en la legislación.

III. Solo tres de las 16 ASADAS en el estudio logran tener un ingreso que les permite operar de manera adecuada según el presupuesto teórico establecido en el respectivo tamaño, lo que indica que, bajo el esquema actual de operación, las ASADAS analizadas no son sostenibles financieramente, o trabajan bajo una informalidad en ciertos ámbitos para lograr operar.

IV. Se determinaron tres puntos de equilibrio importantes para indicar sostenibilidad financiera, esto según los casos de estudio presentes en el proyecto (ver categoría VIII de la sección 6.3 de resultados cualitativos). Estos puntos de equilibrio hacen referencia a: ASADAS pequeñas (mínimo de 180 abonados), ASADAS medianas (mínimo de 370 abonados) y para las ASADAS grandes (mínimo de 570 abonados).

V. Se demuestra que la mayoría de las ASADAS no pueden operar debido a que su presupuesto no les permite ser financieramente sostenibles. Sin embargo, logran operar porque realizan actividades informales, por ejemplo, algunas de ellas no cloran el agua, no pagan cargas sociales y no realizan análisis de calidad de agua.

VI. A partir de la revisión de literatura realizada para puntualizar los rubros de gasto de las ASADAS según la legislación, se encontró que no existen diferencias especificadas en las

leyes, normas y reglamentos para los tipos de sistemas que utilizan (gravedad, bombeo y Mixto).

7.2 Recomendaciones

I. Es importante que cada ASADA tenga el asesoramiento por parte de un contador y del AyA en el área financiera-contable, con el fin de que los reportes contables se realicen de acuerdo con lo estipulado en la legislación.

II. Las ASADAS deben de seguir especificando en sus reportes contables todos los gastos necesarios para su operación, aun cuando no estén tipificados en la legislación. Sin embargo, es importante que esto se realice bajo es asesoramiento técnico, para que la ASADA pueda optimizar los costos.

III. Brindar el seguimiento a los acueductos que no logran cumplir con todo lo estipulado en la legislación debido a sus limitaciones financieras. De manera que desde la ORAC Chorotega sea posible la generación de soluciones que aumenten la recaudación financiera de los acueductos, o se reduzcan sus obligaciones sin poner en peligro la calidad del servicio que se le brinda a los abonados. Un ejemplo de estas soluciones es que las ASADAS que tengan condiciones limitadas pueden fusionarse con ASADAS cercanas, a efectos de generar un aumento en sus ingresos.

V. En caso de que se quiera continuar con el proyecto, se recomienda hacer un análisis de costo por metro cúbico, el mismo es más complejo, puesto que, los bloques de tarifas varían, por esta razón se deben de hacer muchos más supuestos, lo que lo hace un modelo econométrico mucho más complejo.

REFERENCIAS

- Alcántara, M., (2013). *Indicadores financieros*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- American Marketing Association (1988). Concepto de marketing. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942516002.pdf>
- ASADA Horquetas de Sarapiquí, (2018). Estructura organizacional de la ASADA de Horquetas de Sarapiquí en Heredia, Costa Rica. Obtenido de: <https://asadahorquetas.com/estructura-organizacional/>
- Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación*. Colombia: Editorial Shalom
- Blanco, A., (2008). *Introducción a las finanzas*. Universidad nacional experimental politécnica Antonio José De sucre.
- Briceño, P., (2020). *Indicadores de rentabilidad en proyectos de inversión ¿cuáles son?* Conexionesan. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2020/02/indicadores-de-rentabilidad-en-proyectos-de-inversion-cuales-son/>
- Comité sectorial agropecuario Región Chorotega (2015). *Plan de Acciones Climáticas y Gestión de Riesgo 2018 – 2022*. Obtenido de: http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Documents/PACGR_2018-2022_RegionChorotega.pdf
- Comité sectorial agropecuario Región Chorotega (2007). *Plan de desarrollo productivo 2007 – 2010*. Obtenido de: http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Documents/PRDA_2007-2010_Chorotega.pdf
- Contraloría General de la República (2013). Informe N° DFOE-AEIF-07-2013.
- Costa Rica. Decreto N° 36064-H, Reglamento de Exoneraciones a las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes (Asadas). Diario oficial la gaceta, 1 de julio de 2010.
- Costa Rica. Ley N° 218, Ley de Asociaciones. Diario oficial la gaceta, 23 de noviembre de 2018.

Costa Rica. Decreto N° 42582-S-MINAE, Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales. Diario oficial la gaceta, 4 de setiembre de 2020.

Costa Rica. Resolución N° RJD-053-2016, Prestación de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario e hidrantes. Diario oficial la gaceta, 12 de abril de 2016.

Costa Rica. Decreto N° 38924-S, Reglamento de calidad de agua potable. Diario oficial la gaceta, 1 de setiembre de 2015.

Decreto Ejecutivo 42582 (2020). *Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales*. Obtenido de:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=92344&nValor3=122228&nValor5=3

Decreto Ejecutivo No. 32529-S-MINAE (2005). *Reforma Reglamento de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales*.

Dulzaides, M., & Molina, A., (2004). *Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso*. Centro de Información de Ciencias Médicas. Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. <http://eprints.rclis.org/5013/1/analisis.pdf>

Espeleta, Y., Cascante, Y., Villalba, Y., García, G., Arce, R., Villalobos, E., Quesada, H., Monge, H., Montero, E. (2015). *Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento*.

Gitman, L. (2007). Principios de administración financiera. 11th edn. México: Pearson Educación de México, S.A de C.V

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. 6th edn. México: McGraw-Hill/ Interamericana editores, S.A de C.V

Instituto costarricense de acueductos y alcantarillados (2017). *Norma técnica para diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, de saneamiento y pluvial*. Obtenido de: <https://www.aya.go.cr/Noticias/Documents/Norma%20dise%C3%B1o%20y%20construccion%20sistemas%20agua,%20saneamiento%20y%20pluvial.pdf>

- Instituto costarricense de acueductos y alcantarillados (2019). *Manual informativo aspectos básicos para la gestión de las nuevas juntas directivas de las ASADAS*. Obtenido de: <https://www.aya.go.cr/ASADAS/documentacionAsadas/Aspectos%20B%C3%A1sicos%20de%20las%20ASADAS.pdf>
- Jiménez, F., Espinoza, C. & Fonseca, L. (2007). *Ingeniería económica*. 1st edn. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Jiménez, J., González, E. (2001). La cuenca del río tempisque unas perspectivas para un manejo integrado. Obtenido de: <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/623/documents/CR540mgt.pdf>
- Llamas, J. (2020). Gastos administrativos. Ecomipedia.com. <https://economipedia.com/definiciones/gastos-administrativos.html>
- Ministerio de Ambiente y Energía (2019). *Reglamento de la Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales*. Obtenido de: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=92344&nValor3=122228&strTipM=TC
- Monge, E., Paz, J., Ovarés, C. (2013). *Manual para las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ASADAS) de Costa Rica*. Obtenido de: <https://www.aya.go.cr/ASADAS/documentacionAsadas/Manual%20para%20las%20ASADAS%20-%20Cedarena%20-%20Transparencia%20y%20Rendici%C3%B3n%20de%20Cuentas.pdf>
- Rojas, 2021. Notas del curso de Seminario de evaluación ambiental. Trabajo no publicado.
- Santa Cruz, E. (2017). El PRI: uno de los indicadores que más llama la atención de los inversionistas. Conexionesan.<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/el-pri-uno-de-los-indicadores-que-mas-llama-la-atencion-de-los-inversionistas/>
- Santa Cruz, E. (2017). Fundamentos financieros: el valor actual neto (VAN). Conexionesan.<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/fundamentos-financieros-el-valor-actual-neto-van/>
- Santiago, N. (2018). *Formulación de presupuestación*. 1st edn. Ecuador: Editorial Pío XII

Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2014). Preparación y evaluación de proyectos. Mc Graw Hill Interamericana.

Sevilla, A. (2014). Tasa interna de retorno (TIR). Economipedia.com.
<https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

Solano, J., Villalobos, R. (2008). Regiones y subregiones climáticas de Costa Rica. Obtenido de:

<https://www.imn.ac.cr/documents/10179/20909/Regionalizaci%C3%B3n+clim%C3%A1tica+de+Costa+Rica>

Vaughan, C. et al., (1982). Refugio de fauna silvestre Rafael Lucas Rodríguez.

ANEXOS

Anexo 1. Presupuesto teórico para ASADAS de tamaño medio

Tipo de costos	Ley, norma, reglamento	Artículo	Descripción de costos	Costo mensual	Factor de periodicidad	Costo anual
Administrativo	Reglamento de ASADAS	21	Tramite de inscripción de caudales y registro permanente de aforos	€16.666,67	60	€1.000.000,00
	Reglamento de ASADAS	25	Las dietas a los miembros de las Juntas Directivas y Fiscal	€72.000,00	12	€864.000,00
	Reglamento de ASADAS	54	Administrador			
	Reglamento de ASADAS	54	Décimo tercer mes operativo	€47.401,58	12	€568.819,00
	Reglamento de ASADAS	54	Remuneración	€568.819,00	12	€6.825.828,00
	Reglamento de ASADAS	54	Cargas sociales	€147.892,94	12	€1.774.715,28
	Reglamento de ASADAS	54	Póliza de riesgos del trabajador	€5.333,33	12	€64.000,00
	ND	ND	Teléfono	€37.079,80	12	€444.957,63
	ND	ND	Internet	€19.900,00	12	€238.800,00
	ND	ND	Papelería e impresiones	€10.000,00	12	€120.000,00
	ND	ND	Alquiler de oficinas	€40.637,08	12	€487.644,90
	ND	ND	Mantenimiento de oficinas y bodegas	€37.500,00	12	€450.000,00
	ND	ND	Suministro de comidas ante asambleas	€34.414,52	1	€34.414,52
	ND	ND	Aplicación de la herramienta de Plan de Mejora y Eficiencia (PME)	€16.666,67	60	€1.000.000,00
	ND	ND	Compra de terrenos (nacientes, pozos, tanques) que han utilizado por acuerdos de palabra	€83.333,33	60	€5.000.000,00
Legal	Ley de asociaciones N 218	29	Nombramiento de junta directiva	€83.333,33	12	€1.000.000,00
	Reglamento de ASADAS	61	Representación legal			

	Reglamento de ASADAS	61	Adquisición y traspaso en compra de terrenos			
Contable	Reglamento de ASADAS	53	Contador	€32.061,21	12	€384.734,53
	Reglamento de ASADAS	53	Facturación electrónica			
	Reglamento de ASADAS	53	Valoración del acueducto y de los inventarios			
	Reglamento de ASADAS	53	Certificaciones expedidas por el contador			
	Decreto N 36064-H (reglamento de exoneraciones)	1	Trámite de exoneración			
	ND	ND	Cuota Banco popular	€1.488,67	12	€17.864,00
	ND	ND	Cuota instituto mixto de ayuda social	€945,67	12	€11.348,00
	ND	ND	Comisiones bancarias	€43.811,42	12	€525.737,00
Operativo	Reglamento de ASADAS	47	Fontanero	€367.133,00	12	€4.405.596,00
	Reglamento de ASADAS	47	Jornales ocasionales	€175.967,83	12	€2.111.614,00
	Reglamento de ASADAS	47	Cargas sociales	€95.454,58	12	€1.145.454,96
	Reglamento de ASADAS	47	Póliza de riesgos del trabajador	€2.666,67	12	€32.000,00
	ND	ND	Teléfono	€10.000,00	12	€120.000,00
	ND	ND	Alquiler de bodegas	€103.012,67	12	€1.236.152,00
	Reglamento de prestación de servicios de ARESEP	20	Mantenimiento del acueducto			
	Reglamento de ASADAS	47	Mantenimiento y reparación de sistemas de distribución	€168.139,74	12	€2.017.676,88
	ND	ND	Mantenimiento de equipo de cómputo y sistemas de información	€1.666,67	12	€20.000,00
	ND	ND	Mantenimientos materiales y suministros operativos	€197.127,49	12	€2.365.529,84

	ND	ND	Alquiler de maquinaria y equipo para uso operativo	€171.686,00	12	€2.060.232,00
	ND	ND	Combustible, grasas para uso operativo	€25.000,00	12	€300.000,00
	ND	ND	Servicio de Energía para uso operativo	€159.437,73	12	€1.913.252,82
	ND	ND	Malla de protección de nacientes	€4.166,67	24	€100.000,00
	ND	ND	Candados y sistemas de seguridad	€2.777,78	36	€100.000,00
	ND	ND	Limpieza de pozos	€27.777,78	36	€1.000.000,00
	ND	ND	Chapias	€10.000,00	12	€120.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	Análisis de calidad de agua			
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N1	€25.000,00	6	€150.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N2	€18.750,00	24	€450.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N3	€-	Solo en caso de ser necesario	€-
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N4	€-	Solo en caso de ser necesario	€-
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	Control operativo	€35.000,00	1	€35.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	Productos químicos para purificación y tratamiento de agua	€18.785,92	12	€225.431,00
Ambiental	Reglamento de ASADAS	42	Plan de gestión ambiental	€16.666,67	60	€1.000.000,00

	ND	ND	Plan de seguridad hídrica	€16.666,67	60	€1.000.000,00
	Reglamento de ASADAS	44	Servicios de ingeniería y estudios técnicos	€38.731,52	24	€929.556,43
			Total	€2.990.900,58		€35.890.806,96

Fuente: Orozco, Rodríguez, Salazar, Sierra, 2021.

Anexo 2. Presupuesto teórico para ASADAS de tamaño grande

Tipo de costos	Ley, norma, reglamento	Artículo	Descripción de costos	Costo mensual	Factor de periodicidad	Costo anual
Administrativo	Reglamento de ASADAS	21	Trámite de inscripción de caudales y registro permanente de aforos	€16.666,67	60	€1.000.000,00
	Reglamento de ASADAS	25	Las dietas a los miembros de las Juntas Directivas y Fiscal	€72.000,00	12	€864.000,00
	Reglamento de ASADAS	54	Administrador			
	Reglamento de ASADAS	54	Décimo tercer mes operativo	€77.363,61	12	€928.363,27
	Reglamento de ASADAS	54	Remuneración secretaria	€359.544,27	12	€4.314.531,24
	Reglamento de ASADAS	54	Remuneración Administrador(a)	€568.819,00	12	€6.825.828,00
	Reglamento de ASADAS	54	Cargas sociales	€241.374,45	12	€2.896.493,40
	Reglamento de ASADAS	54	Póliza de riesgos del trabajador	€5.333,33	12	€64.000,00
	ND	ND	Teléfono de oficina	€77.041,28	12	€924.495,33
	ND	ND	Teléfono	€37.079,80	12	€444.957,63
	ND	ND	Internet	€19.900,00	12	€238.800,00
	ND	ND	Papelería e impresiones	€23.535,91	12	€282.430,97
	ND	ND	Alquiler de oficinas	€93.299,67	12	€1.119.596,00
	ND	ND	Mantenimiento de oficinas y bodegas	€90.268,58	12	€1.083.222,91
	ND	ND	Suministro de comidas ante asambleas	€14.862,25	12	€178.346,95
	ND	ND	Aplicación de la herramienta de Plan	€16.666,67	60	€1.000.000,00

			de Mejora y Eficiencia (PME)			
	ND	ND	Compra de terrenos (nacientes, pozos, tanques) que han utilizado por acuerdos de palabra	€83.333,33	60	€5.000.000,00
Legal	Reglamento de ASADAS	61	Representación legal	€108.333,33	12	€1.300.000,00
	Ley de asociaciones N 218	29	Nombramiento de junta directiva			
	Reglamento de ASADAS	61	Adquisición y traspaso en compra de terrenos			
Contable	Reglamento de ASADAS	53	Contador	€249.248,71	12	€2.990.984,54
	Reglamento de ASADAS	53	Facturación electrónica			
	Reglamento de ASADAS	53	Valoración del acueducto y de los inventarios			
	Reglamento de ASADAS	53	Certificaciones expedidas por el contador			
	Decreto N 36064-H (reglamento de exoneraciones)	1	Tramite de exoneración			
	ND	ND	Cuota Banco popular	€1.488,67	12	€17.864,00
	ND	ND	Cuota instituto mixto de ayuda social	€945,67	12	€11.348,00
Operativo	ND	ND	Comisiones bancarias	€66.259,40	12	€795.112,84
	Reglamento de ASADAS	47	Fontanero	€1.101.399,00	12	€13.216.788,00
	Reglamento de ASADAS	47	jornales ocasionales	€276.832,17	12	€3.321.986,00
	Reglamento de ASADAS	47	Cargas sociales	€286.363,74	12	€3.436.364,88
	Reglamento de ASADAS	47	Póliza de riesgos del trabajador	€8.000,00	12	€96.000,00
	ND	ND	Teléfono	€15.000,00	12	€180.000,00

	ND	ND	Alquiler de bodegas	€16.500,00	12	€198.000,00
	Reglamento de prestación de servicios de ARESEP	20	Mantenimiento del acueducto			
	Reglamento de ASADAS	47	Mantenimiento y reparación de sistemas de distribución	€1.086.422,02	12	€13.037.064,21
	ND	ND	Mantenimiento de equipo de cómputo y sistemas de información	€6.666,67	12	€80.000,00
	ND	ND	Mantenimientos materiales y suministros operativos	€435.650,12	12	€5.227.801,48
	ND	ND	Alquiler de maquinaria y equipo para uso operativo	€191.330,39	12	€2.295.964,62
	ND	ND	Combustible, grasas para uso operativo	€41.125,39	12	€493.504,62
	ND	ND	Servicio de Energía para uso operativo y Administrativo	€530.862,53	12	€6.370.350,41
	ND	ND	Malla de protección de nacientes	€4.166,67	24	€100.000,00
	ND	ND	Candados y sistemas de seguridad	€11.111,11	36	€400.000,00
	ND	ND	Limpieza de pozos	€55.555,56	36	€2.000.000,00
	ND	ND	Chapias	€10.000,00	12	€120.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	Análisis de calidad de agua			
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N1	€25.000,00	6	€150.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N2	€18.750,00	24	€450.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad	48-5	N3	€-	Solo en caso de ser necesario	€-

	del Agua Potable					
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	N4	€-	Solo en caso de ser necesario	€-
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	Control operativo	€35.000,00	1	€35.000,00
	Reglamento de ASADAS y Reglamento para la Calidad del Agua Potable	48-5	Productos químicos para purificación y tratamiento de agua	€21.386,43	12	€256.637,16
Ambiental	Reglamento de ASADAS	42	Plan de gestión ambiental	€16.666,67	60	€1.000.000,00
	ND	ND	Plan de seguridad hídrica	€16.666,67	60	€1.000.000,00
	Reglamento de ASADAS	44	Servicios de ingeniería y estudios técnicos	€47.423,42	24	€1.138.162,00
			Total	€6.481.243,12		€77.774.917,46

Fuente: Orozco, Rodríguez, Salazar, Sierra, 2021.

Anexo 3. Entrevista para la ASADA AS1

ASADA AS1	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Gravedad
Kilómetros de tubería	4
Cantidad de pozos/nacientes	4 nacientes
Caballaje de la bomba	NA
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Sí, cada 6 meses
Cantidad de tanques	4
Tamaño de los tanques	3 (22 mil L) y 1 (30 mil L)
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	No se está clorando
Análisis de calidad de agua	1 vez por año
Levantamiento del sistema	Sí
Administrador	No
Contador	Sí

Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	de 2 a 3 personas
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	0
Reparaciones en el acueducto	1 vez al mes
Maquinaria de alquiler	No, utilizan Back Hoe de la Muni
Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	Salón comunal
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	No
Sistemas de computación	No
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí, recibos
Trabajadores con póliza de riesgo	No
Contratación de servicios de ingeniería	No
Estudios técnicos	No
PME	No
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 4. Entrevista para la ASADA AS2

ASADA AS2	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Mixto
Kilómetros de tubería	4
Cantidad de pozos/nacientes	Pozo artesanal
Caballaje de la bomba	2
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Sí
Cantidad de tanques	1
Tamaño de los tanques	22 mil L
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	1
Análisis de calidad de agua	No
Levantamiento del sistema	No
Administrador	No
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	No
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	0

Reparaciones en el acueducto	Cada 2 semanas
Maquinaria de alquiler	No
Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	No tiene
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	No
Sistemas de computación	No
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí
Trabajadores con póliza de riesgo	No
Contratación de servicios de ingeniería	No
Estudios técnicos	No
PME	No
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 4. Entrevista para la ASADA AS3

ASADA AS3	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Gravedad
Kilómetros de tubería	1
Cantidad de pozos/nacientes	3 nacientes
Caballaje de la bomba	NA
Realizan limpieza de pozos o nacientes	No
Cantidad de tanques	2
Tamaño de los tanques	22 m3 y 44 m3
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	2
Análisis de calidad de agua	Sí
Levantamiento del sistema	No
Administrador	No
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	Sí, 2 personas
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	1
Reparaciones en el acueducto	Sí, una vez al mes
Maquinaria de alquiler	No

Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	No
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	No
Sistemas de computación	No
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí, hojas
Trabajadores con póliza de riesgo	No
Contratación de servicios de ingeniería	No
Estudios técnicos	No
PME	Sí
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 5. Entrevista para la ASADA AS4

ASADA AS4	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Gravedad
Kilómetros de tubería	2
Cantidad de pozos/nacientes	5 nacientes
Caballaje de la bomba	NA
Realizan limpieza de pozos o nacientes	No
Cantidad de tanques	2
Tamaño de los tanques	20 mil L
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	1
Análisis de calidad de agua	Sí
Levantamiento del sistema	Sí
Administrador	No
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	Sí, 1 persona
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	0
Reparaciones en el acueducto	1 vez al mes
Maquinaria de alquiler	Sí, Back Hoe
Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	No

Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	No
Sistemas de computación	No
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí, hojas
Trabajadores con póliza de riesgo	No
Contratación de servicios de ingeniería	No
Estudios técnicos	No
PME	No
Plan de Gestión ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 6. Entrevista para la ASADA AS5

ASADA AS5	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Bombeo
Kilómetros de tubería	2
Cantidad de pozos/nacientes	1 pozo
Caballaje de la bomba	3
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Sí, 1 vez al año
Cantidad de tanques	3
Tamaño de los tanques	1 (22 mil L) y 2 (10 mil L)
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	4
Análisis de calidad de agua	Sí, cada 6 meses
Levantamiento del sistema	Sí
Administrador	No
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	Sí, 2 personas
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	0
Reparaciones en el acueducto	Cada 2 meses
Maquinaria de alquiler	Sí, Back Hoe
Compra de terrenos	Sí
Local de la ASADA	No
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No

Sistema de seguridad	No
Sistemas de computación	Sí
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí, hojas de actos y papeles
Trabajadores con póliza de riesgo	No
Contratación de servicios de ingeniería	No
Estudios técnicos	No
PME	No
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 7. Entrevista para la ASADA AS6

ASADA AS6	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Gravedad
Kilómetros de tubería	4
Cantidad de pozos/nacientes	2 nacientes
Caballaje de la bomba	NA
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Sí
Cantidad de tanques	2
Tamaño de los tanques	22mil L
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	20
Análisis de calidad de agua	Sí
Levantamiento del sistema	No
Administrador	Sí
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	sí
Jornaleros ocasionales	Sí, 2
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	2
Reparaciones en el acueducto	Sí, cada semana
Maquinaria de alquiler	Sí, Back Hoe
Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	Alquiler
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	Sí
Sistemas de computación	No

Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí, en papeles
Trabajadores con póliza de riesgo	Sí
Contratación de servicios de ingeniería	Sí, cada 5 años
Estudios técnicos	Sí
PME	No
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 8. Entrevista para la ASADA AS7

ASADA AS7	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Mixto
Kilómetros de tubería	4
Cantidad de pozos/nacientes	5 nacientes
Caballaje de la bomba	ND
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Si
Cantidad de tanques	3
Tamaño de los tanques	1(50mil L) 1(22 mil L) 1(10 mil L)
Control operativo	Si
Cantidad de pastillas de cloro al mes	8
Análisis de calidad de agua	Si
Levantamiento del sistema	Si
Administrador	Si
Contador	Si
Abogado	Si
Fontanero	Si
Jornaleros ocasionales	Si, 4
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	2
Reparaciones en el acueducto	cada 4 meses
Maquinaria de alquiler	Si
Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	No
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	Si
Sistemas de computación	ND
Facturación electrónica	Si

Invierten en materiales de oficina	ND
Trabajadores con póliza de riesgo	Sí
Contratación de servicios de ingeniería	No
Estudios técnicos	No
PME	Sí
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	Sí

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 9. Entrevista para la ASADA AS8

ASADA AS8	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Bombeo
Kilómetros de tubería	5
Cantidad de pozos/nacientes	2 pozos
Caballaje de la bomba	5
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Sí
Cantidad de tanques	3
Tamaño de los tanques	1 (44milL) 2(22milL)
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	30
Análisis de calidad de agua	Sí
Levantamiento del sistema	Sí
Administrador	Sí
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	Sí, 1 persona
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	1
Reparaciones en el acueducto	Sí, una vez cada 15 días
Maquinaria de alquiler	Sí
Compra de terrenos	Sí
Local de la ASADA	Propio
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	Sí
Sistemas de computación	No
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí

Trabajadores con póliza de riesgo	Sí
Contratación de servicios de ingeniería	No
Estudios técnicos	No
PME	No
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 10. Entrevista para la ASADA AS9

ASADA AS9	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Bombeo
Kilómetros de tubería	3
Cantidad de pozos/nacientes	2
Caballaje de la bomba	7,5
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Si 1 vez al año
Cantidad de tanques	4
Tamaño de los tanques	1(50 mil L) 3 (22 mil L)
Control operativo	Si
Cantidad de pastillas de cloro al mes	5 pastillas
Análisis de calidad de agua	Si cada 6 meses
Levantamiento del sistema	Si
Administrador	No
Contador	Si
Abogado	Si
Fontanero	Si
Jornaleros ocasionales	Sí, dos personas
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	No
Reparaciones en el acueducto	Si
Maquinaria de alquiler	Si, back hoe
Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	No
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	No
Sistemas de computación	No
Facturación electrónica	Si
Invierten en materiales de oficina	Si
Trabajadores con póliza de riesgo	Si

Contratación de servicios de ingeniería	No
Estudios técnicos	No
PME	No
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 11. Entrevista para la ASADA AS10

ASADA AS10	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Bombeo
Kilómetros de tubería	6
Cantidad de pozos/nacientes	1 pozo
Caballaje de la bomba	10
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Sí, 1 vez al año
Cantidad de tanques	1
Tamaño de los tanques	50 mil L
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	8
Análisis de calidad de agua	Sí, 1 vez al año
Levantamiento del sistema	Sí
Administrador	No
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	Sí, 2 personas
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	1
Reparaciones en el acueducto	Sí, 1 vez al año
Maquinaria de alquiler	Sí, back hoe
Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	No
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	No
Sistemas de computación	No
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí, en impresión
Trabajadores con póliza de riesgo	No
Contratación de servicios de ingeniería	No
Estudios técnicos	No

PME	Sí
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 12. Entrevista para la ASADA AS11

ASADA AS11	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Mixto
Kilómetros de tubería	ND
Cantidad de pozos/nacientes	ND
Caballaje de la bomba	ND
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Sí
Cantidad de tanques	ND
Tamaño de los tanques	ND
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	ND
Análisis de calidad de agua	Sí
Levantamiento del sistema	Sí
Administrador	No
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	2
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	2
Reparaciones en el acueducto	Sí 1 vez cada mes
Maquinaria de alquiler	Sí, back hoe
Compra de terrenos	Sí
Local de la ASADA	Propio
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	No
Sistemas de computación	No
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí
Trabajadores con póliza de riesgo	Sí
Contratación de servicios de ingeniería	No
Estudios técnicos	No
PME	No
Plan de Gestión Ambiental	No

Plan de Seguridad Hídrica	No
---------------------------	----

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 13. Entrevista para la ASADA AS12

ASADA AS12	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Mixto
Kilómetros de tubería	25
Cantidad de pozos/nacientes	5 pozos
Caballaje de la bomba	5 y 10
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Sí, cada 2 años
Cantidad de tanques	3
Tamaño de los tanques	2(22milL) y 1 (99milL)
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	ND
Análisis de calidad de agua	Sí
Levantamiento del sistema	Sí
Administrador	Sí
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	Sí, 1 persona
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	2
Reparaciones en el acueducto	Sí, cada 15 días
Maquinaria de alquiler	Sí
Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	Sí
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	Sí, una cuadra
Sistema de seguridad	No
Sistemas de computación	Sí
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí
Trabajadores con póliza de riesgo	Sí
Contratación de servicios de ingeniería	Sí, cada año
Estudios técnicos	Sí
PME	Sí
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 14. Entrevista para la ASADA AS13

ASADA AS13	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Mixto
Kilómetros de tubería	25
Cantidad de pozos/nacientes	6 pozos
Caballaje de la bomba	1.5, 2 y 5
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Sí
Cantidad de tanques	6
Tamaño de los tanques	ND
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	10
Análisis de calidad de agua	Sí
Levantamiento del sistema	Sí
Administrador	Sí
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	Sí
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	3
Reparaciones en el acueducto	Sí, 2 veces a la semana
Maquinaria de alquiler	Sí, back hoe
Compra de terrenos	Sí
Local de la ASADA	Alquiler
Alquiler de bodegas	Sí
Medios de transporte de la ASADA	No
Sistema de seguridad	Sí
Sistemas de computación	No
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí, papel, tinta
Trabajadores con póliza de riesgo	Sí
Contratación de servicios de ingeniería	Sí
Estudios técnicos	Sí
PME	Sí
Plan de Gestión Ambiental	Sí
Plan de Seguridad Hídrica	Sí

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 15. Entrevista para la ASADA AS14

ASADA AS14	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Gravedad
Kilómetros de tubería	ND
Cantidad de pozos/nacientes	5 nacientes
Caballaje de la bomba	NA
Realizan limpieza de pozos o nacientes	Sí
Cantidad de tanques	7
Tamaño de los tanques	69.32milL,36.62milL,34.65milL, 99.87milL, 14milL, 20.88milLy 22.31milL
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	125
Análisis de calidad de agua	Sí
Levantamiento del sistema	Sí
Administrador	Sí
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	No
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	5
Reparaciones en el acueducto	Sí, 2 veces al mes
Maquinaria de alquiler	Sí, Back Hoe
Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	Alquiler
Alquiler de bodegas	Alquiler
Medios de transporte de la ASADA	Sí, una moto y un carro
Sistema de seguridad	No
Sistemas de computación	No
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí
Trabajadores con póliza de riesgo	Sí
Contratación de servicios de ingeniería	Sí
Estudios técnicos	Sí
PME	No
Plan de Gestión Ambiental	No
Plan de Seguridad Hídrica	Sí

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 16. Entrevista para la ASADA AS16

ASADA AS16	
Interrogante hacia la ASADA	Detalle
Tipo de sistema	Gravedad
Kilómetros de tubería	4
Cantidad de pozos/nacientes	2 nacientes
Caballaje de la bomba	NA
Realizan limpieza de pozos o nacientes	No
Cantidad de tanques	3
Tamaño de los tanques	51milL, 71milL y 120milL
Control operativo	Sí
Cantidad de pastillas de cloro al mes	36
Análisis de calidad de agua	Sí
Levantamiento del sistema	Sí
Administrador	Sí
Contador	Sí
Abogado	Sí
Fontanero	Sí
Jornaleros ocasionales	No
Cantidad de trabajadores directos en el acueducto	5
Reparaciones en el acueducto	Sí, una vez cada 2 meses
Maquinaria de alquiler	Sí, Back Hoe
Compra de terrenos	No
Local de la ASADA	Propio
Alquiler de bodegas	No
Medios de transporte de la ASADA	Sí, un carro y tres motos
Sistema de seguridad	Sí
Sistemas de computación	Sí
Facturación electrónica	Sí
Invierten en materiales de oficina	Sí, tinta y papel
Trabajadores con póliza de riesgo	Sí
Contratación de servicios de ingeniería	Sí
Estudios técnicos	Sí
PME	No
Plan de Gestión Ambiental	Sí
Plan de Seguridad Hídrica	No

Fuente: Elaboración propia, 2021.