

Universidad Nacional, Costa Rica

Sede Regional Chorotega

Campus Liberia

Proyecto

Propuesta de expansión de los horizontes comerciales de Coopeguanacaste R.L. basado en un estudio hídrico en las comunidades de Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón en Guanacaste, Costa Rica.

Como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Hidrológica

Sustentantes

Zulma Meléndez Huete

Cédula: 504220541

Fressia Rodríguez Méndez

Cédula: 504080169

Equipo Supervisor

Dr. Ronald Sánchez Brenes

MSc. Erick Herra Chacón

MSc. Esteban Arboleda Julio

Liberia, Guanacaste, 2024

TRIBUNAL DEFENSA DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
SEDE REGIONAL CHOROTEGA
CAMPUS LIBERIA

Dr. Ronald Sánchez Brenes
Tutor

MSc. Erick Herra Chacón
Asesor

MSc. Esteban Arboleda Julio
Asesor

Dr. Fernando Gutiérrez Coto
Representante de Decanatura

Dra. Darinka Grbic Grbic
Representante Dirección Académica

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por darme valentía para culminar esta etapa.

A mis padres, por su apoyo invaluable y por creer en mí.

Agradezco también a mi colega y amiga Zulma su paciencia y compañerismo para que este proceso fuese más ameno y exitoso.

Fressia Rodríguez Méndez

Agradezco a Dios por guiarme y darme fortaleza para culminar esta etapa.

A mi mamá por su apoyo incansable y por confiar en mí durante este proceso.

A mis profesores por el apoyo y por brindarme herramientas durante este trayecto por la universidad.

A mi colega y amiga Fressia por su entrega y compañerismo durante este proceso.

Zulma Meléndez Huete

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mis padres y hermana quienes me acompañaron e impulsaron a culminar.

A mis profesores, quienes me brindaron su apoyo y herramientas durante este proceso.

Fressia Rodríguez Méndez

Dedico este proyecto a mi mamá quién ha sido mi pilar fundamental en todo este proceso.

A mi papá que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos. (QEPD)

Zulma Meléndez Huete

Tabla de contenidos

Tribunal defensa de trabajo final de graduación.....	ii
Agradecimientos	iii
Dedicatoria.....	iv
Índice de tablas	x
Lista de Siglas	xii
Resumen Ejecutivo	xiii
Abstract.....	xiv
Capítulo I.	1
1.1 Introducción	2
1.2 Declaración del problema	3
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo general.....	5
1.4.2 Objetivos específicos	5
1.5 Alcance y limitaciones del proyecto	6
1.5.1 Alcances.....	6
1.5.2 Limitaciones.....	7
1.6 Resumen del reporte	7
1.7 Conclusiones del capítulo	8
Capítulo II. Antecedentes.....	9
2.2 Descripción de la zona de estudio.....	10
2.3Características de la subcuenca.....	13
2.4 Actividades socioeconómicas	17

2.5	Revisión de la literatura	18
2.5.1	Sobre el acceso al agua para el desarrollo local sostenible.....	18
2.5.2	Sobre el acceso a la electricidad para el desarrollo local sostenible.....	19
2.5.3	Nexo Agua - Energía - Alimentación	21
2.6	Antecedentes de Coopeguanacaste R.L.	23
2.7	Conclusiones del capítulo	26
	Capítulo III. Marco Teórico	27
3.1	Introducción	28
3.2	Descripción de la crisis hídrica	28
3.3	Modelos comunitarios para el manejo de agua.....	30
3.4	Gestión del agua potable en otros países	32
3.5	Cooperativas como distribuidoras de agua potable	33
3.6	Conclusiones del capítulo	35
	Capítulo IV. Estudios de Prefactibilidad	36
4.1.	Introducción.	37
4.2	Estudio técnico.....	37
4.3.	Estudio legal.....	38
4.4	Estudio financiero	41
4.5.	Estudio ambiental.....	43
4.6	Estudio social	44
4.7	Conclusiones del capítulo	47
	Capítulo V. Metodología	48
5.1	Introducción	49
5.2	Descripción de la metodología.....	49
5.3	Población y muestra del estudio	49

5.4 Métodos y herramientas	50
5.4.1 Obtención de datos.....	51
5.4.2. Procesamiento de datos.....	54
5.4.3. Interpretación de datos.....	55
5.4.4 Validación de datos.....	55
5.5Otros aspectos por considerar	56
5.5.1Presupuesto	56
5.5.2 Cronograma de actividades.....	58
5.5.3 Ruta crítica.....	58
5.5.4 Ética en la investigación	59
5.6Conclusiones del capítulo	60
Capítulo VI. Resultados	61
6.1. Caracterización de la zona de estudio.....	62
6.1.1. Índice de desarrollo de las comunidades en estudio.....	62
6.1.2. Mapas de uso de suelo	63
6.1.3. Mapas de índice de vegetación	65
6.1.4. Percepción de las comunidades hacia el uso del recurso hídrico en Guanacaste ..	66
.....	67
6.2. Cantidad y calidad del recurso hídrico en las zonas de estudio.....	70
6.3Identificación de los requerimientos socioambientales que inciden para que Coopeguanacaste R.L. pueda expandir sus horizontes comerciales utilizando como caso de estudio Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón en Guanacaste, Costa Rica.....	73
6.4 Talleres realizados a las Juntas Administrativas de las ASADAS seleccionadas de las comunidades objeto de estudio.....	75
6.5 Propuesta: Gestión integral del recurso hídrico que permita un apoyo indirecto a las ASADAS por parte de Coopeguanacaste R.L.	75

6.5.1 Diagnóstico inicial	76
6.5.2 Establecimiento de objetivos	76
6.5.3 Desarrollo de la propuesta:	76
6.5.4 Asistencia técnica.....	78
6.5.5 Capacitación.....	78
6.5.6 Fomentar la participación comunitaria	78
6.5.7 Implementación de medidas de conservación.....	78
6.5.8 Monitoreo y evaluación	78
6.5.9 Colaboración con otras organizaciones	79
6.5.10 Comunicación y rendición de cuentas	79
6.6 Principales hallazgos.....	79
6.7 Discusión de resultados con respecto a objetivos.	80
6.8 Discusión de resultados con respecto a metodología aplicada.	80
Capítulo VII. Discusión de resultados	82
7.2 Conclusiones generales.....	83
7.3 Conclusiones por hallazgos.....	84
7.3.1 Santa Rita, Nandayure, Guanacaste.	84
7.3.2 Barrio Limón, Santa Cruz, Guanacaste.....	85
7.3.3 Filadelfia, Carrillo Guanacaste.	86
7.3.4 Usos del agua	87
7.3.5 Índice de desarrollo de las comunidades en estudio	88
7.3.6 Calidad de agua en las ASADAS de las distintas zonas de estudio.....	88
7.3.7 Leyes y reglamentos de la viabilidad legal para el suministro de agua potable en distintas comunidades.	89
7.4 Conclusiones por categorías	90

7.4.1 Categoría de estudio hídrico	90
7.4.2 Categoría de desarrollo comercial	90
7.4.3 Categoría de impacto ambiental.....	90
7.4.4 Categoría de participación comunitaria	91
7.4.5 Categoría de sostenibilidad a largo plazo	91
7.4.6 Aspectos regulatorios.....	91
7.4.7 Generalidades.....	91
7.5 Recomendaciones generales	92
7.6 Recomendaciones por hallazgos	93
7.7 Recomendaciones por categorías	94
7.7.1 Categoría de estudio hídrico	94
7.7.2 Categoría de desarrollo comercial	95
7.7.3 Categoría de impacto ambiental.....	95
7.7.4 Categoría de participación comunitaria	95
7.7.5 Categoría de sostenibilidad a largo plazo	96
7.7.6 Categoría de aspectos regulatorios.....	96
Referencias bibliográficas.....	97
Anexos	105

Índice de tablas

Tabla 2.1. Precipitaciones y temperaturas referentes a la subcuenca Dirιά.	15
Tabla 2.2. Resumen climático de la Subregión Occidental de la Península de Nicoya.	16
Tabla 4.1. Materiales a utilizar en la investigación.....	38
Tabla 4.2. Marco de referencia legal aplicable al proyecto	39
Tabla 4.3. Determinación de los costos del proyecto.....	42
Tabla 4.4. Dotaciones establecidas por el AyA, para cada caso de estudio según sea su condición (rural, urbano o costero)	47
Tabla 5.1. Presupuesto correspondiente a las actividades del proyecto.....	57
Tabla 5.2. Cronograma de actividades.....	58
Tabla 6.1. Índice de competitividad cantonal.....	62
Tabla 6.2. Índice de desarrollo social de los cantones en estudio.....	62
Tabla 6.3. Datos a destacar de la encuesta realizada a las comunidades en estudio.....	69
Tabla 6.4. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de una muestra de agua en diferentes puntos de abastecimiento de la ASADA Morote.....	70
Tabla 6.5. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de una muestra de agua en diferentes puntos de abastecimiento de la ASADA de Barrio Limón.....	71
Tabla 6.6. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de una muestra de agua en diferentes puntos de abastecimiento de la ASADA Bambú.....	72
Tabla 6.7. Capacidad hídrica que poseen los pozos de las ASADAS ubicadas en las comunidades de estudio.....	73
Tabla 6.8. Leyes y reglamentos a considerar para la propuesta.....	73

Índice de figuras

Figura 2.1. Mapa de macrolocalización de las tres zonas de estudio	10
Figura 2.2. Mapa de ubicación Barrio Limón, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica.	11
Figura 2.3. Mapa de ubicación de Santa Rita, Nandayure, Guanacaste, Costa Rica.....	12
Figura 2.4. Mapa de ubicación de Filadelfia, Carrillo, Guanacaste, Costa Rica.	13
Figura 2.5. Interrelaciones prioritarias del nexo en las subregiones de América Latina y el Caribe	22
Figura 2.6. Historia de Coopeguanacaste R.L	25
Figura 3.1. Estrés hídrico en Guanacaste.....	25
Figura 3.2. El agua dulce en el mundo.	47
Figura4.1. Viabilidades del proyecto.....	48
Figura4.2. Software por utilizar para la realización del proyecto.....	49
Figura 4.3. Identificación de las instituciones encargadas del abastecimiento de agua potable en Carrillo, Guanacaste.....	57
Figura 4.4. Identificación de las instituciones encargadas del abastecimiento de agua potable en Nandayure, Guanacaste.....	57
Figura 4.4. Identificación de las instituciones encargadas del abastecimiento de agua potable en Santa Cruz, Guanacaste.....	58
Figura5.1. Metodología para la utilización de los datos en el proyecto.....	63
Figura5.2. Pautas a seguir para la obtención de datos.....	63
Figura5.3. Fases de seguimiento del proyecto.....	65

Lista de Siglas

ASADA: Asociaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes en Costa Rica.

AEA: Agencia de Extensión Agropecuaria Carrillo.

AyA: Acueductos y alcantarillados.

Coopeguanacaste R.L.: Cooperativa de electrificación Rural de Guanacaste R.L.

INDER: Instituto de Desarrollo Rural.

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censo.

SIG: Sistemas de Información Geográfica.

IMN: Instituto Meteorológico Nacional.

CAAR: Comités Administradores de Acueductos Rurales.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

FONATEL: Fondo Nacional de Telecomunicaciones.

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

UNESCO: La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía.

DA: Dirección de Aguas.

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

SETENA: Secretaría Técnica Nacional Ambiental.

IGN: Instituto Geográfico Nacional.

Resumen Ejecutivo

Este proyecto se basa en la realización de una propuesta de expansión de los horizontes comerciales de Coopeguanacaste R.L. mediante un estudio hídrico en las comunidades de Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón en Guanacaste, Costa Rica, esto con el fin definir características físicas, demográficas y económicas para obtener información idónea y concisa de las comunidades en estudio. En esta investigación también se identificarán los requerimientos políticos que inciden para que Coopeguanacaste R.L pueda involucrarse en un mercado de suministro de agua utilizando tres comunidades como caso de estudio y en base a esto poder destacar la importancia de un estudio de prefactibilidad mediante herramientas modernas que permitan una adecuada planificación y así lograr definir si existe una viabilidad para este proyecto.

Como instrumento principal para cumplir con los objetivos del trabajo se definen pasos a seguir para conocer diferentes características de las comunidades en estudio. Como parte de esto se realizan mapas de uso de suelo, índice de vegetación, encuestas a la población, talleres, revisión de los datos de calidad y volumen del recurso hídrico que se posee en estas comunidades, para esto fue importante seleccionar una ASADA de cada uno de estos sitios en estudio, para finalmente realizar una propuesta de expansión comercial a Coopeguanacaste R.L. con el fin de determinar la viabilidad del proyecto por medio de resultados, así como a su vez presentar sugerencias, alcances y limitaciones del proyecto en ejecución.

Con esta investigación se han obtenido resultados del porcentaje de vegetación, la percepción que tienen los pobladores de estos sitios relacionado al proyecto, análisis de la calidad del agua, entre otros los cuales permiten exponer y dar a conocer todos los aspectos necesarios para que esta cooperativa pueda incursionar en un mercado de distribución de agua.

Palabras clave: investigación, viabilidad, distribución, agua, planificación.

Abstract

This project is based on the realization of a proposal to expand the commercial horizons of Coopeguanacaste R.L. through a water study in the communities of Santa Rita, Filadelfia and Barrio Limón in Guanacaste, Costa Rica, in order to define physical, demographic and economic characteristics to obtain suitable and concise information of the communities under study. This research will also identify the political requirements that influence Coopeguanacaste R.L. to become involved in a water supply market using three communities as a case study and based on this to highlight the importance of a pre-feasibility study using modern tools that allow adequate planning and thus define if there is a feasibility for this project.

As the main instrument to fulfill the objectives of the work, steps are defined to follow in order to know the different characteristics of the communities under study. As part of this, land use maps, vegetation index, population surveys, workshops, review of data on the quality and volume of water resources in these communities, it was important to select an ASADA of each of these sites under study, to finally make a proposal for commercial expansion to Coopeguanacaste R.L. in order to determine the feasibility of the project through results, as well as to present suggestions, scope and limitations of the project under implementation.

With this research we have obtained results of the percentage of vegetation, the perception of the inhabitants of these sites related to the project, analysis of water quality, among others, which allow us to expose and make known all the necessary aspects for this cooperative to enter the water distribution market.

Key words: *research, feasibility, distribution, water, planning.*

Capítulo I.

En este primer capítulo del proyecto, se muestra información con la se pretende evidenciar la problemática relacionada con el abastecimiento del recurso hídrico para esto, se definen como caso de estudio de tres comunidades de la provincia de Guanacaste.

En este capítulo se definen los objetivos del proyecto, además los alcances y la justificación que fundamenta la ejecución de este proyecto. Con esto se busca que la realización de una propuesta de un estudio de prefactibilidad que permita determinar la viabilidad de una incorporación de la Cooperativa en un mercado de abastecimiento de agua potable en la zona, se dé de una forma óptima.

1.1 Introducción

La falta de agua dulce representa uno de los mayores problemas a nivel global después del cambio climático. En la actualidad, a pesar de la gran relevancia de la protección del recurso, aún se posee una percepción equivocada, y este sigue considerándose como un recurso inagotable, es por ello que se llega a utilizar, explotar, comercializar o dañar sin mayor regulación. De la misma manera, otro factor influyente es, la deficiencia en la gobernabilidad de los recursos ya que, esto causa una gran crisis hídrica lo cual afecta directamente a la clase baja y el entorno natural (Alfaro y Rodríguez, 2015).

En Costa Rica, un elevado porcentaje de la población correspondiente a las zonas urbanas posee agua de excelente calidad, no obstante, en gran parte de las zonas rurales se encuentran áreas donde no se posee un adecuado suministro de agua potable. Los distribuidores autorizados de agua en el país no cuentan con la tecnología además de los recursos humanos y financieros para ejecutar una adecuada gestión relacionada con el abastecimiento de agua potable, sin embargo, cabe destacar que lo que compete a las zonas rurales, la gestión se encuentra a cargo de sistemas comunales, comúnmente llamados ASADA, estas asociaciones son las encargadas de administrar el agua y fueron creadas a partir del año 2011 por ley y a solicitud del Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados, más conocido como AyA. Cabe destacar que estas son integradas por juntas de vecinos voluntarios, lo cual impide que en muchas ocasiones esta gestión se efectúe de una manera eficaz por lo cual, aún existen muchas oportunidades de mejora en cuanto a un adecuado sistema de abastecimiento de agua (Córdoba et al., 2016).

La demanda de agua dulce aumenta de manera considerable anualmente por lo cual se asume que a raíz de los problemas actuales es importante tomar en cuenta nuevas fuentes de abastecimiento y distribución de este recurso. Es gracias a esto que, empresas como Coopeguanacaste R.L. buscan ser partícipes en la implementación de nuevas estrategias que les permitan acceder e involucrarse en un mercado de suministro de agua potable, ya que, esto permitiría un gran avance en el desarrollo de las comunidades.

Coopeguanacaste R.L. posee gran cantidad de bienes y servicios, desde finales de los noventa se han interesado en generar energía limpia con recursos renovables, incursionaron en la actividad de centrales hidroeléctricas en conjunto con otras cooperativas eléctricas como

Conelectricas R.L (Coopeguanacaste R.L,2023). Además, esta empresa aprovecha otras fuentes renovables tales como eólica y solar con lo que potencian las fortalezas de cada una y logran hacer un uso óptimo en favor de las necesidades de la población Guanacasteca.

La cooperativa se encuentra en constante mejora influyendo así al desarrollo de nuevos proyectos de generación que favorezcan el desarrollo social y económico de la región. Debido a esto actualmente se busca ser parte de un nuevo mercado comercial, que comprenda todo aquello relacionado a la distribución del recurso hídrico y con esto se definen tres casos de estudio, con el fin de conocer el comportamiento de estas comunidades y a partir de ello poder definir mediante un estudio de prefactibilidad, la viabilidad de este proyecto.

1.2 Declaración del problema

Costa Rica es un país reconocido internacionalmente por su exuberante naturaleza y su compromiso con el cuidado del medio ambiente. Diferentes efectos adversos y algunos conflictos relacionados al adecuado uso del recurso hídrico demuestran la urgencia y necesidad de la implementación de acciones correctivas que garanticen a la población un acceso equitativo y de calidad del recurso hídrico (Córdoba et al., 2016).

El crecimiento poblacional costarricense representa un gran reto en cuanto a la prestación de servicios públicos, que garanticen un adecuado desarrollo en la población, esto específicamente en la distribución del recurso hídrico ya que, basado en el informe de cobertura de agua potable y saneamiento Acueductos y Alcantarillados (2020) en la región Chorotega un 3,6 %, de la población no posee cobertura de agua potable, esto asociado a las comunidades rurales de la zona. Este problema de abastecimiento de agua está relacionado con la gran cantidad de información desagregada sobre la infraestructura instalada, lo que genera errores, además de atrasos en la planeación y gestión de nuevas obras (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2015).

Una adecuada cobertura de agua potable representa un gran desafío, debido a distintos factores entre los que se destacan la variabilidad climática, infraestructura obsoleta, urbanización, crecimiento poblacional y la contaminación de las fuentes hídricas, es debido a esto que se deben ejecutar acciones drásticas con el fin de garantizar una mejor calidad de vida en las personas ya que, de esto depende el desarrollo social, ambiental y económico de la población. Por lo cual Coopeguanacaste R.L. siempre ha velado por el bienestar de los recursos

naturales en Costa Rica, en especial en Guanacaste por lo cual, al observar la oportunidad de además de distribuir fluido eléctrico, distribuir agua potable a los hogares de Guanacaste, con el fin de ofrecer un servicio de calidad. Por ende, se necesita previamente diseñar una propuesta que permita la expansión de los horizontes comerciales de Coopeguanacaste R.L y en este caso utilizando como caso de estudio las zonas de Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón, Guanacaste, Costa Rica con el fin de determinar la viabilidad del proyecto y cuáles son los factores que podrían conllevar desarrollar el proyecto.

1.3 Justificación

La ampliación de los horizontes comerciales dentro de una empresa o institución es fundamental para su crecimiento y desarrollo a largo plazo ya que esto permite percibir mejores ingresos y cubrirá un mayor número de demandantes con el fin de ser competitivos y así obtener un buen posicionamiento en el mercado, brindando gran variedad de productos y servicios a un precio justo. Además, al explorar nuevas oportunidades y nuevos mercados, una empresa puede aumentar su base de clientes o en este caso abonados, así de esta manera poder diversificar sus ingresos y con esto mejorar su posición competitiva en el mercado (Narváez, 2021).

Al igual que la ampliación de horizontes comerciales, el tema de gobernanza es un factor fundamental en proyectos como este, ya que las dimensiones de sostenibilidad hídrica, en cuanto a la toma de decisiones se refiere, suponen que las redes empresariales, comunitarias, ciudadanas y gubernamentales pueden articularse bajo el principio de “conservar hoy para consumir mañana”, confinando las oportunidades, restringiendo las capacidades y desdibujando las responsabilidades de las generaciones futuras en torno a la huella ecológica que heredan de las redes de gestión actuales (García, 2015). Además, puede definirse como crucial para asegurar y así lograr que las decisiones y acciones dentro de cualquier proyecto sean ejecutadas de una manera eficiente, lo cual posibilita que la población disminuya el mal uso de los recursos naturales y con esto pueda aumentar la calidad de los mismos. La sala constitucional dicta en su artículo 50 que todos los seres humanos tienen derecho de un ambiente sano, ecológico, que se encuentre protegido y que conjuntamente conserve la cantidad y la calidad de agua para consumo y uso humano, es debido a esto que se buscan nuevas alternativas que permitan a la población contar con un recurso de calidad y con esto lograr un adecuado desarrollo del entorno (Sagot, 2010).

Para efectos de este proyecto se toman en cuenta tres comunidades: Santa Rita, que pertenece al Cantón de Nandayure, Filadelfia que pertenece al Cantón de Carrillo y Barrio Limón que pertenece al Cantón de Santa Cruz, en Guanacaste, Costa Rica. Es importante mencionar que, estos lugares están ubicados dentro del área de concesión de Coopeguanacaste R.L. para suministro de servicio eléctrico. En estas zonas se practican innumerables actividades de carácter económico, generalmente la mayoría conllevan una gran demanda del recurso hídrico, es por esto que se debe poseer un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable, debido a que, esto repercute en la calidad de vida, en el desarrollo económico y además a evitar que se dé una sobreexplotación del recurso hídrico y esto produzca un gran impacto negativo en el medio ambiente.

El acceso a agua potable es esencial para la vida humana, la salud pública, seguridad alimentaria, y la conservación del medio ambiente, es por esto, que garantizar un adecuado abastecimiento de agua es fundamental para promover el bienestar humano y un desarrollo sostenible. Por ende, Coopeguanacaste R.L. planteó el implementar la distribución de recurso hídrico y como zonas iniciales propuso las indicadas anteriormente, esta propuesta a realizar es determinante ya que decidirá el camino a tomar del proyecto, así como su viabilidad para que posteriormente en base a los resultados Coopeguanacaste R.L. tome la decisión de dar inicio con la expansión comercial en la distribución del recurso hídrico.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de expansión de los horizontes comerciales de Coopeguanacaste R.L. basado en un estudio hídrico en las comunidades de Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón, Guanacaste, Costa Rica.

1.4.2 Objetivos específicos

- Definir características físicas, demográficas y económicas para obtener información idónea y concisa de las comunidades de Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón en Guanacaste, Costa Rica.
- Determinar mediante un estudio hídrico la calidad del agua en las comunidades de Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón en Guanacaste, Costa Rica.

- Identificar los requerimientos socioeconómicos y ambientales que inciden para que Coopeguanacaste R.L pueda expandir sus horizontes comerciales utilizando como caso de estudio Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón en Guanacaste, Costa Rica.
- Elaborar una propuesta de expansión de los horizontes comerciales de Coopeguanacaste R.L. basado en un estudio hídrico utilizando como zona de estudio Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón en Guanacaste, Costa Rica.

1.5 Alcance y limitaciones del proyecto

1.5.1. Alcances

La expansión de los horizontes comerciales dentro de una empresa es fundamental para su adecuado crecimiento, en este caso específicamente para Coopeguanacaste R.L. Con la elaboración de este proyecto se pretende analizar mediante un estudio de prefactibilidad la posibilidad de que una empresa como Coopeguanacaste R.L, pueda involucrarse en un mercado de distribución de agua potable, utilizando como caso de estudio tres comunidades de la provincia de Guanacaste, las cuales corresponden a Santa Rita, Nandayure; Barrio Limón, Santa Cruz y Filadelfia, Carrillo.

Se pretende que la propuesta del estudio de prefactibilidad del proyecto, sea viable y además incorpore a las comunidades la posibilidad de un mejor sistema de abastecimiento de agua a futuro. Con esta propuesta se identifican canales de mejora y se busca trabajar en adecuar las mismas a las necesidades de cada comunidad en estudio y a partir de esto brindar un aporte novedoso, amigable con el ambiente, que además permita que la población se vea beneficiada con un sistema de abastecimiento de agua potable eficiente y de calidad.

Con este proyecto se busca definir todos aquellos requerimientos políticos que inciden en que una empresa como Coopeguanacaste R.L. pueda involucrarse en la distribución de agua potable y a partir de esto crear un impacto positivo disminuyendo la brecha existente en Guanacaste debido al desabastecimiento o mal manejo de los recursos de agua potable. Así como también el involucrar a ingenieros hidrólogos en el proceso de creación de una propuesta relacionada con la gestión del recurso hídrico, es muy importante y fundamental, ya que permite un mejor manejo, cuidado de los métodos y estrategias a utilizar para el desarrollo de proyectos que conllevan una adecuada gobernanza de los recursos.

1.5.2. Limitaciones

Para la adecuada ejecución de este proyecto se identifican algunas variables que representan un riesgo en el óptimo desarrollo de este. Entre estas limitaciones se define el tiempo, como uno de los factores que constituyen un mayor riesgo o amenaza en la correcta ejecución y alcance de los objetivos previstos para este proyecto. Es de suma importancia gestionar e identificar los riesgos que pueden afectar el proyecto y con esto minimizar las probabilidades de que estos ocurran y se vea afectada la calidad de este.

En este caso una de las limitaciones es el poco acceso a la información técnica que se posee ASADAS, por lo cual es importante reforzar es propuesta y visualizar todas las ventajas que brindaría a estas instituciones.

1.6 Resumen del reporte

Capítulo 1. Introducción: en este capítulo se da un acercamiento al contenido del proyecto, dentro de este apartado se explica ampliamente la justificación que fundamenta la ejecución del proyecto, así como también los objetivos, alcances y limitaciones que permiten dar un adecuado seguimiento del proyecto. De la misma forma, se identifica la problemática existente actualmente respecto al abastecimiento de agua potable en nuestro país, pero, específicamente en Guanacaste en las zonas rurales, para este proyecto se toman como caso de estudio tres comunidades, Santa Rita, Nandayure; Barrio Limón, Santa Cruz; y Filadelfia, Carrillo.

Capítulo 2. Antecedentes: en este capítulo se definen las características correspondientes a las zonas de estudio utilizadas para la ejecución de este proyecto, mismas corresponden a tres distritos de la provincia de Guanacaste identificados como Santa Rita, Nandayure; Barrio Limón, Santa Cruz y Filadelfia, Carrillo.

Capítulo 3. Marco teórico: en este capítulo se definirán todos aquellos conceptos de importancia para el proyecto, tales como; la descripción de la crisis hídrica, además los modelos comunitarios para el manejo del recurso hídrico, por otra parte con el fin de comprender lo que sucede en otros países a nivel hídrico se pretende conocer la gestión del agua internacionalmente, de igual manera es relevante mostrar el trabajo de las cooperativas y cómo estas pueden atribuir al desarrollo de la sociedad en el campo del abastecimiento de agua potable y con esto satisfacer las necesidad de la población en estudio.

Capítulo 4. Estudios de prefactibilidad: en este capítulo se proponen estudios para determinar la viabilidad de proyecto, para efectos de esta investigación se toman en cuenta los siguientes aspectos: estudio técnico, estudio legal, estudio ambiental, estudio financiero y estudio social.

Capítulo 5. Metodología: en este capítulo se define la metodología a seguir para llevar a cabo este proyecto. Las secciones de este apartado son: Descripción general de la metodología, población y muestra del estudio, métodos y herramientas seleccionados además de otros aspectos a considerar.

Capítulo 6. Resultados: en este capítulo se procede a mostrar los resultados obtenidos durante el proceso de recopilación de datos, mediante tablas, gráficos y un resumen de las actividades realizadas.

Capítulo 7. Discusión de resultados: se fundamentan con información bibliográfica los resultados obtenidos durante el proceso de investigación.

Capítulo 8. Conclusiones y recomendaciones: en este capítulo se culmina la investigación, a su vez se indican ciertas recomendaciones que se consideran oportuna en base a la investigación realizada.

1.7 Conclusiones del capítulo

Con la realización de este capítulo se cimienta la base y los objetivos a seguir con respecto al proyecto, esto permite ejecutar dicho proyecto de manera óptima y exitosa, dando seguimiento a los objetivos planteados.

Capítulo II. Antecedentes

Dentro del capítulo 2 se definen las características correspondientes a las zonas de estudio utilizadas para la ejecución de este proyecto, mismas corresponden a tres distritos de la provincia de Guanacaste identificados como Santa Rita, Nandayure; Barrio Limón, Santa Cruz y Filadelfia, Carrillo.

Para este capítulo se definen las siguientes secciones; descripción de la zona de estudio, característica de la subcuenca, actividades socioeconómicas, revisión de la literatura, acceso al agua para el desarrollo local sostenible, acceso a la electricidad para el desarrollo sostenible, antecedentes y conclusiones.

2.2 Descripción de la zona de estudio

En esta investigación se realiza el estudio de tres comunidades las cuales son Barrio Limón, de Santa Cruz, Santa Rita de Nandayure y Filadelfia que pertenece al Cantón de Carrillo, esto con el fin de brindar datos demográficos, geográficos, estadísticos y así lograr obtener un panorama más claro de la zona de estudio (Figura 2.1).

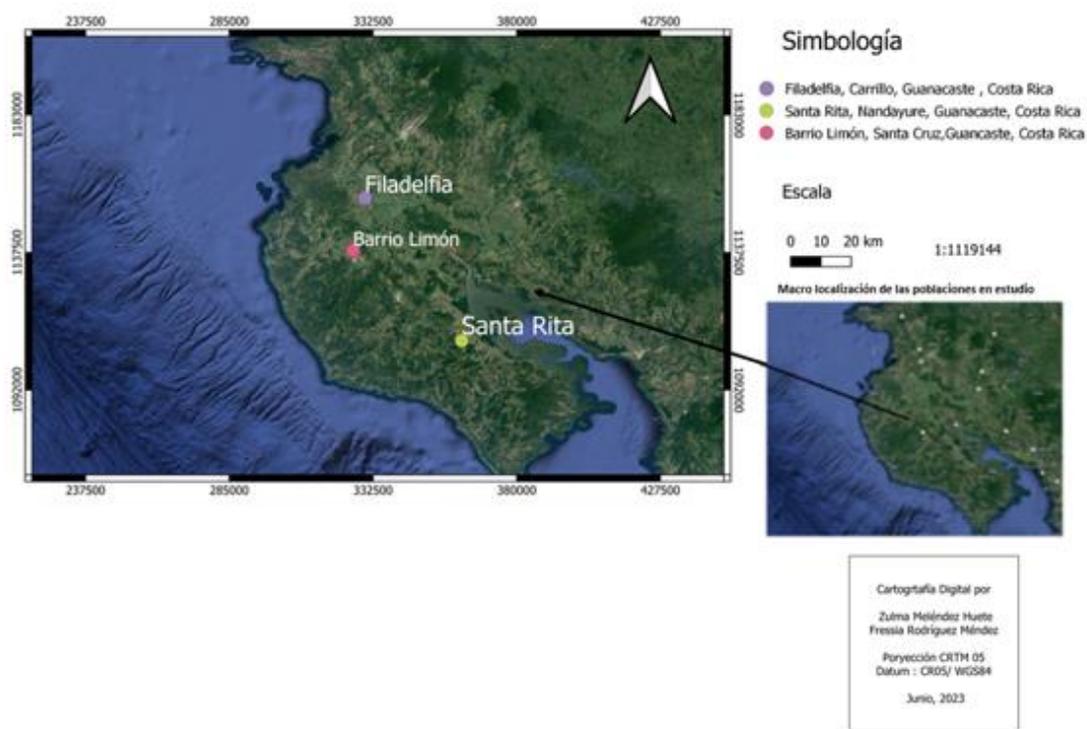


Figura 2.1. Mapa de Macro localización de las tres zonas de estudio

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Barrio Limón, Santa Cruz: está ubicado en la provincia de Guanacaste, específicamente en el cantón de Santa Cruz. Barrio Limón corresponde aproximadamente a un 8% del total del distrito de Santa Cruz, además tiene una población estimada de 2040 habitantes, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2015) y como dato para destacar se espera

que, dentro de 20 años, Barrio Limón cuente con una población aproximada de 2682 habitantes (Figura 2.2).

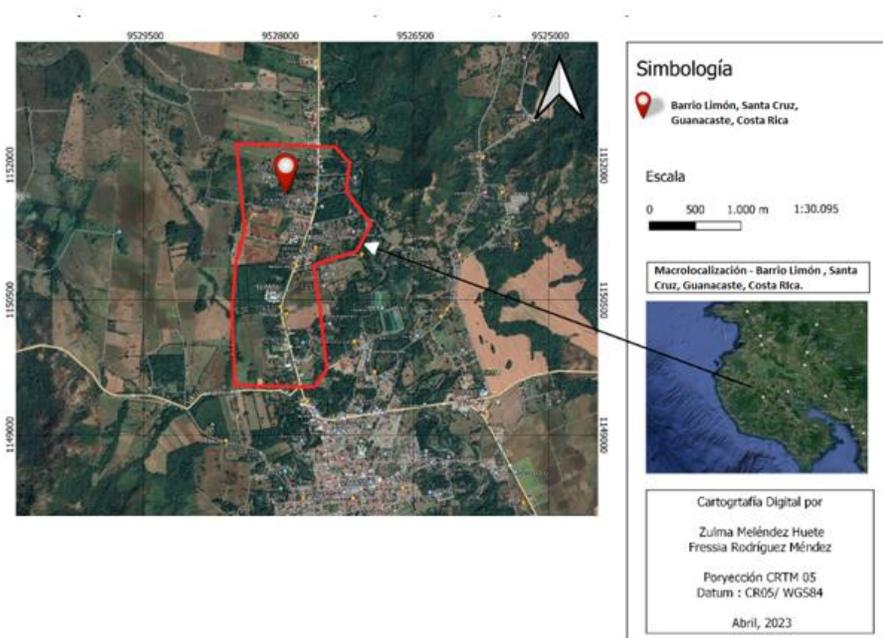


Figura 2.2. Mapa de Ubicación Barrio Limón, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Santa Rita, Nandayure: es un distrito perteneciente al cantón de Nandayure en la provincia de Guanacaste. Esta comunidad cuenta con una extensión de 50,0 km², además posee un clima basal, premontano, donde predominan el bosque húmedo tropical, bosque tropical con

transición a seco, bosque húmedo premontano y transición Basal. Esta zona cuenta con precipitaciones que oscilan entre 2000-4000 mm (Figura 2.3).

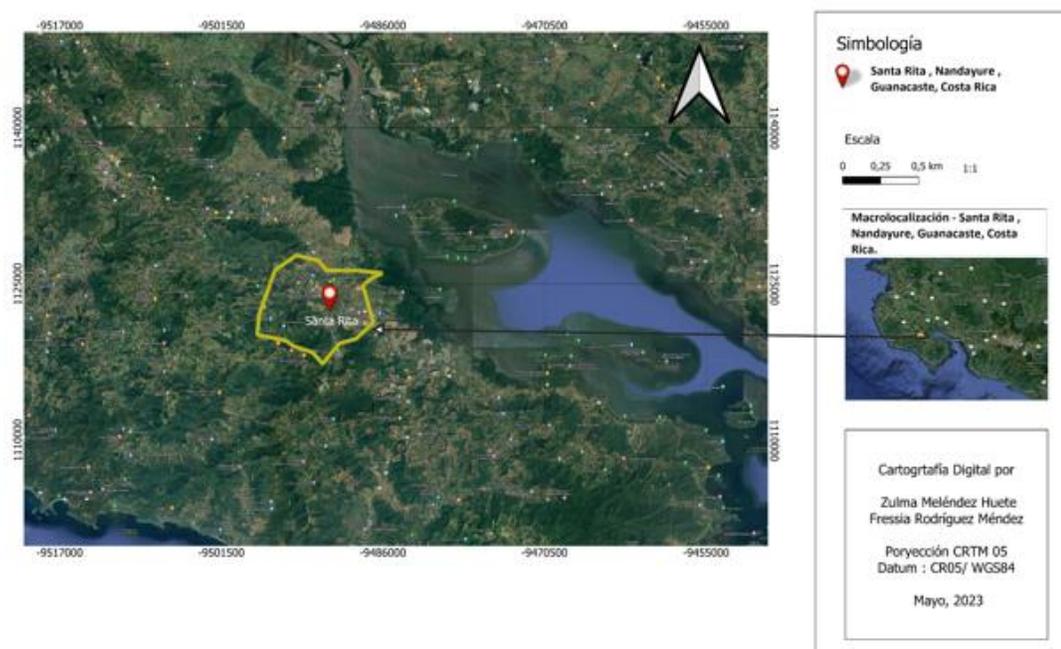


Figura 2.3. Mapa de Ubicación de Santa Rita, Nandayure, Guanacaste, Costa Rica

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Filadelfia, Carrillo: es la cabecera del cantón de Carrillo, anteriormente esta comunidad tenía como nombre “Siete Cueros”. Filadelfia se encuentra ubicado en la parte central del Valle del Tempisque, mismo que es descrito como un valle orográfico. Esta comunidad cuenta con una extensión de 125.01 km² (Municipalidad de Carrillo, 2021).

El distrito está drenado por el río Tempisque, que facilita el acceso al Golfo de Nicoya. La temperatura es muy caliente, la misma oscila entre 27 y 28 ° C en la estación lluviosa y durante el verano entre 34 y 36 ° C.

La ciudad de Filadelfia se encuentra ubicada cerca de las orillas del Río Tempisque y Río Las Palmas. Debido a distintos fenómenos meteorológicos extremos estos dos ríos han causado grandes afectaciones tales como inundaciones (Municipalidad de Carrillo, 2021).

El distrito de Filadelfia cuenta con una población de 7953 personas, para un total de 2252 casas de habitación, con un promedio de 3.8 ocupantes por cada casa. Este distrito además cuenta con un crecimiento poblacional de 1.1 % anuales (INEC, 2015) (Figura 2.4).



Figura 2.4. Mapa de Ubicación de Filadelfia, Carrillo, Guanacaste, Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

2.3 Características de la subcuenca

En el siguiente apartado se muestran las diferentes características presentes dentro de las cuencas hidrográficas a las que pertenecen las comunidades de los casos de estudio del proyecto.

- **Subcuenca de Carmona**

Dentro de la subcuenca de Carmona, se encuentra ubicado el distrito de Santa Rita, Nandayure, esta subcuenca cuenta con las características climáticas propias de la Cuenca media e inferior del río Tempisque, modificadas por el sistema de serranías peninsulares que

alcanzan elevaciones cercanas a los 1000 msnm y propician condiciones climáticas más húmedas y frescas. El promedio anual de precipitación es de 1756 mm registrados en la Estación Carmona, sin embargo, en las partes elevadas del cantón se puede alcanzar cifras de 2500 mm anuales (AEA-Nandayure, 2021).

La distribución de la lluvia es irregular, alternando una estación seca con una lluviosa. La estación seca es muy marcada para los meses de diciembre a abril, meses en los cuales el promedio de lluvia está por debajo de los 50 mm. Según Solano y Villalobos, (2000), la estación seca es producto de los fuertes vientos alisios que impiden la conversión de la humedad en la atmósfera, y la influencia de la humedad que viene del Pacífico. La época lluviosa se extiende de mayo a noviembre, con máximos de lluvia durante los meses de junio (257,4 mm) y octubre (294,4 mm). En julio y agosto el cantón es afectado por el “veranillo de San Juan y la canícula”, periodos durante los cuales se presentan varios días o semanas secas consecutivas. La temperatura es alta y constante durante todo el año, el promedio anual es de 27.1°C Al igual que el resto de la región, la zona se ve afectada frecuentemente por el fenómeno El Niño que prolonga el periodo seco hasta por 8 meses, causando severas pérdidas en el campo agropecuario, energético, hídrico y pesquero. La temperatura aumenta ligeramente durante este evento (AEA-Nandayure, 2021).

- **Cuenca de Río Tempisque**

El distrito de Filadelfia, se encuentra en la parte baja de la cuenca del Río Tempisque, dentro de la cuenca se encuentra el acuífero Tempisque (Caudal promedio 20-100 l/s, espesor 30 m) y parte de los acuíferos Basilito (Caudal promedio 0,5 l/s, espesor 10 m) y El Coco (Caudal promedio 1-5 l/s, espesor 20 m). Cabe destacar que la parte baja de la cuenca está cubierta principalmente por una zona de vida identificada como bosque húmedo premontano transición a basal, para lo cual el excedente del 25% de este se encuentra cubierto por bosque seco tropical y transición a húmedo, de igual manera dentro de la parte baja de la cuenca es posible observar bosque húmedo tropical transición a seco, de igual manera en el área de litoral o desembocadura del cauce del río Tempisque en el Golfo de Nicoya, este es identificado como bosque de tipo húmedo premontano transición a basal (Instituto Meteorológico Nacional, 2020).

Dentro de esta misma cuenca es importante mencionar que posee un rasgo típico climático el cual permite la presencia de un régimen de precipitación de tipo Pacífico, el mismo es

caracterizado por presentar dos temporadas climáticas estrictamente definidas la época seca y la época lluviosa. La época seca se presenta normalmente entre los meses de diciembre y se extiende hasta el mes de abril y la época lluviosa da inicio durante el mes de mayo concluyendo en el mes de noviembre. Cabe destacar que se presenta una disminución relativa en las precipitaciones durante el mes de julio y se extiende hasta agosto, este fenómeno es conocido con el nombre de “veranillo” y que experimentan en algunos años un déficit hídrico (Instituto Meteorológico Nacional, 2020).

- **Subcuenca del Río Diríá**

Barrio Limón se encuentra ubicado en la subcuenca Diríá. Esta subcuenca del río Diríá tiene un área de 90.23 km² y además un perímetro de 80.16 Km. Además, como dato a destacar este río Diríá tiene un cauce principal el cual nace en el parque Nacional Diríá y desemboca en el Río Tempisque (Ortega, 2021).

Precipitación y temperatura de la Subcuenca del Río Diríá

Se ha tomado como dato representativo para la cuenca la precipitación y temperaturas registradas en la estación meteorológica No. 74053, operada por el Instituto Meteorológico Nacional.

Tabla 2.1. Precipitaciones y temperaturas referentes a la subcuenca Diríá.

Mes	Lluvia mm	Tem.máx °C	Tem. Mín °C	Tem. Media °C	Viento Km/h	Hum. Relat. %
Marzo	7	35	23,7	29,4	13	58
Abril	34,2	35,6	24,1	29,9	10,8	62
Mayo	213,3	33,8	23,6	28,7	7	78
Junio	215,2	32,1	23	27,6	5,5	85
Julio	152,3	32,1	22,7	27,4	6,9	52
Agosto	201,9	32,3	22,5	27,4	5,7	84

Septiembre	337,5	31,6	22,5	27,1	4,6	89
Octubre	409,4	31,2	22,5	26,9	4,9	88
Noviembre	125,2	31,4	22,1	26,8	7	82
Diciembre	9,8	31,9	22	27	10,1	72
Enero	0,9	32,9	22,3	27,6	13,2	64
Febrero	2,5	33,7	23,2	28,5	13,4	58
Anual	1709,2	32,8	22,9	27,8	8,5	75

Fuente: Rodríguez, 2010.

Como se observa la temperatura anual es de 27.8 °C lo cual es una temperatura bastante elevada, además la precipitación promedio anual es de 1709.2 mm lo cual es una cantidad un poco baja pero normal para la zona.

Caracterización climática de la subcuenca del Río Diríá

Tabla 2.2. Resumen climático de la Subregión Occidental de la Península de Nicoya.

Subregión	Precipitación media anual (mm)	Temperatura máxima media anual (°C)	Temperatura mínima media anual (°C)	Temperatura media anual (°C)	Promedio de días con lluvia	Duración del periodo más seco (meses)
PN1	2385	30	23	25 a 30	99	4

Fuente: Solano y Villalobos, 2000.

De acuerdo con las regiones geográficas-climáticas del país, la zona de estudio pertenece a la Región del Pacífico Norte, Subregión Occidental de la Península de Nicoya. Esta subregión se encuentra influenciada por el régimen de precipitación del Pacífico (Solano y Villalobos, 2000), el cual se caracteriza por la presencia de un período seco y lluvioso bien

definido. Así mismo, dentro de las principales características climáticas indicadas por (Villalobos y Solano, 2000) y (Ortega, 2021).

2.4 Actividades socioeconómicas

En el siguiente apartado se caracterizan las diferentes actividades socioeconómicas que se realizan dentro de las comunidades definidas como casos de estudio del proyecto.

- **Barrio Limón, Santa Cruz**

Las principales actividades socioeconómicas correspondientes a Barrio Limón, incluyen el comercio y los servicios. El comercio consiste en la compra, venta y distribución de productos. Los servicios son actividades económicas encaminadas a proporcionar bienestar o satisfacer las necesidades de la población, además de los servicios de enseñanza de educación básica, servicios sociales o de salud (Ortega, 2021).

- **Santa Rita, Nandayure**

El distrito de Santa Rita principalmente basa su economía en la agricultura de productos como legumbres, hortalizas, granos básicos, sandía y melón. De igual manera esta comunidad al encontrarse relativamente cercana a una zona costera, también agregan a sus actividades económicas la pesca y la comercialización de este producto (INDER, 2016).

- **Filadelfia, Carrillo**

Dentro de esta comunidad principalmente se cultivan distintos productos tales como cultivo de caña de azúcar, arroz, pasto, melón y sandía, estos dos últimos se dan principalmente para la exportación. Es importante mencionar que en esta zona el cultivo de caña de Azúcar, corresponde una de las actividades más trascendentales debido a que en Filadelfia se encuentra uno de los Ingenios con gran relevancia en Costa Rica, Azucarera El Viejo S.A., la cual es una empresa dedicada al cultivo de caña de azúcar y a la producción de azúcar. Azucarera El Viejo S.A. produce de forma anual alrededor de cincuenta mil toneladas de azúcar en forma de materias primas, blanco y especiales; este procesamiento industrial de medio millón de toneladas de caña es cultivada por más de 500 agricultores de la cuenca del Tempisque (Municipalidad de Carrillo, 2021).

Otra de las actividades económicas con gran auge en esta zona es el desarrollo turístico, este ha representado para esta zona un gran desarrollo de pequeños comercios lo cual permite una mejora en la economía de la zona. De igual manera la ganadería extensiva es muy importante en la zona debido a la topografía de llanura con la que cuenta toda esta parte baja de la cuenca del Río Tempisque.

2.5 Revisión de la literatura

Para comprender de una mejor forma los puntos claves del proyecto es necesario realizar una revisión literaria sobre información vital para una correcta comprensión del proyecto la cual se presenta a continuación.

2.5.1 Sobre el acceso al agua para el desarrollo local sostenible

El acceso al agua es uno de los recursos vitales para la supervivencia y el desarrollo humano. Además de ser esencial para satisfacer las diferentes necesidades básicas, el agua desempeña un papel crucial en el desarrollo local sostenible. El acceso al agua potable es fundamental para garantizar la salud y el bienestar de las personas, además cabe destacar que, el consumo de agua limpia y de calidad previene innumerables enfermedades transmitidas por el agua.

El agua es un recurso esencial que permite el desarrollo de la población, la misma es necesaria para las distintas actividades socioeconómicas que se practican en las comunidades tales como, agricultura, ganadería y la industria, los cuales representan sectores clave en la economía de un determinado lugar. La disponibilidad de agua permite ejecutar de manera efectiva todas aquellas actividades como el riego de cultivos, el mantenimiento del ganado y el funcionamiento de las empresas, lo que a su vez genera empleo, impulsa la producción agrícola y promueve el crecimiento económico local.

En muchas comunidades de Costa Rica este acceso equitativo al agua potable se ve afectado por muchas razones entre ellas por una mala gestión del recurso hídrico, por falta de recursos económicos. Según el Atlas (2008) de Costa Rica, los territorios de Nandayure-Hojancha-Nicoya cuentan con un total 136 sistemas de acueductos comunitarios establecidos. De los 136 acueductos, 90 están constituidos como ASADAS, 45 son Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAAR) y uno como acueducto municipal en

Nandayure. A pesar de la existencia de acueductos comunitarios, en el territorio aún existen comunidades donde no existe un grupo debidamente organizado que administre el acueducto, y considerando el total de población abastecida en el territorio por un sistema de acueducto, un 20 % de personas en el cantón Nandayure no están recibiendo agua potable de calidad de manera diaria, lo cual representa una gran amenaza en cuanto al desarrollo y la salud de las personas (INDER, 2016).

Según datos del INDER (2016), en la parte norte del distrito de Santa Rita, se presenta insuficiencia de agua en los pozos, lo cual conlleva al desabastecimiento de agua potable en la zona. Según lo que menciona el informe anual de la calidad del servicio de agua potable (AyA, 2022) estas deficiencias están estrechamente relacionadas con la capacidad operativa, administrativa y económica presente en más de un 70% de las ASADAS de la provincia, realidad no lejana del territorio. Es debido a esto que se destaca la importancia de buscar nuevas alternativas que permitan disminuir estas brechas que afectan directamente las comunidades y su debido desarrollo, con el fin de asegurar una mejor calidad de vida en las personas.

2.5.2 Sobre el acceso a la electricidad para el desarrollo local sostenible

El desarrollo local en territorios eminentemente agrícolas debe estar encaminado a potenciar al máximo sus capacidades productivas. Para ello el municipio debe crear los incentivos necesarios que propicien un correcto uso de las tierras, así como lograr que los campesinos eleven constantemente el nivel de su calidad de vida y se sientan útil en sus propiedades (Llanes et al, 2011).

El desarrollo local y comunitario posee como objetivo esencial potencial la competencia municipal para componer sus diagnósticos y estrategias de desarrollo a partir de la capacitación que proporcionan las ciencias sociales y humanísticas, así como la generación de un ambiente de innovación social y tecnológica que propicie enfrentar con éxito los complejos retos del desarrollo sostenible y equitativo en los momentos actuales (Llanes et al, 2011).

Para iniciar este apartado, lo primero es pensar en una pregunta ¿Cómo implementar el nexo del agua y la energía de manera sostenible? Por lo cual, para lograr esto es importante nunca perder las oportunidades de una buena crisis. La pérdida de biodiversidad, la alteración de los sistemas hídricos y otras formas de degradación ambiental no han sido por lo general

un factor decisivo a la hora de convencer para que se actúe para evitar estos efectos. El conocimiento riguroso de los factores económicos, financieros y del funcionamiento de los mercados que afectan a la actividad económica a largo plazo puede ser determinante para asegurar una mayor inversión y que se le dé mayor prioridad a la conservación de los ecosistemas.

Además, los objetivos de las políticas de agua y energía necesitan reconciliarse. Considerar conjuntamente los retos del agua y la energía representa una oportunidad única para crear un diálogo a favor de la preservación del medio ambiente para garantizar estos servicios. Este diálogo resulta esencial para evitar el riesgo de resolver un problema a costa de generar otro o entrando en una espiral de insostenibilidad, aumentando el uso del agua y la energía a costa del deterioro ambiental y por tanto de las generaciones actuales y futuras (Llanes et al, 2011).

Por otra parte, las estrategias de agua y energía necesitan volver a interconectarse en el largo plazo. Aunque en el corto plazo, los déficits actuales y las demandas no satisfechas de agua y energía son importantes, esto no puede relegar la prioridad que se le debe dar a que en el largo plazo se pueda conseguir una combinación de energía y de agua que sea sostenible. La opción tradicional de aumentar el consumo de agua y energía tiene tantas limitaciones como los recursos hídricos y energéticos en sí mismos. Es necesaria una transición desde el uso de recursos no renovables a un mayor uso de recursos renovables, de políticas solo de oferta a políticas para mejorar el uso y la gestión de los recursos disponibles y de una política de construcción de infraestructuras a una donde haya un mejor equilibrio de infraestructuras y conservación de los ecosistemas que permitan continuar la producción de servicios de agua y energía (ONU, 2004).

La restitución del equilibrio entre el capital natural y las infraestructuras debe ser reconocida como un elemento importante para asegurar el acceso al agua y a la energía. La restauración de los ecosistemas puede ser una alternativa coste-eficaz para reducir los riesgos y la exposición a los mismos. Por ejemplo, en vez de utilizar solo infraestructuras, los riesgos de inundaciones pueden ser controlados recuperando las zonas inundables y mediante la implementación de buenas prácticas agrarias y forestales en zonas en terrenos en pendiente que permitan maximizar las posibilidades de retención de agua y de la capa superficial del suelo. La recuperación de los acuíferos puede ayudar a reducir la exposición al riesgo durante

las sequías mediante la creación de reservas de protección e infraestructuras verdes como son las infraestructuras de drenaje que sirven para la gestión de agua de tormenta y que a la vez permiten aumentar la infiltración y el control de la temperatura. Todas estas medidas dirigidas a recuperar los activos naturales y las funciones que prestan pueden conllevar ahorros de energía y ahorros de costes de los servicios de agua y tratamiento que a su vez son beneficiosos para los ecosistemas (ONU, 2004).

El mantenimiento de los caudales ambientales es fundamental para el desacoplamiento del crecimiento económico de manera que este conlleve una menor utilización de los recursos hídricos y energéticos. El desacoplamiento requiere tomar medidas proactivas para asegurar una asignación del agua adecuada al medio natural, además de a los sectores económicos tradicionales y de agua de boca.

Mejorando la resiliencia y gestionando la incertidumbre el cambio climático puede afectar de manera importante al ciclo hidrológico, derivando en eventos climáticos extremos como son las inundaciones y las sequías. Estas fluctuaciones afectan a la producción hidroeléctrica y a la disponibilidad de agua para refrigeración en los procesos de producción energética, por lo que pueden afectar de manera notable el acceso a la energía y al agua (ONU, 2004).

2.5.3 Nexo Agua - Energía - Alimentación

Dentro del tema de acceso a la electricidad para el desarrollo local sostenible existe un modelo llamado Nexo Agua -Energía – Alimentación que explica las ventajas y los beneficios que aplicar este nexo de manera correcta, puede traer tanto para el desarrollo sostenible de un país, como para el medio ambiente.

Las relaciones de interdependencia que existen entre el agua, la energía y la alimentación han existido siempre, pero el aumento de las demandas individuales de cada sector y la búsqueda constante de soluciones agudiza estas interrelaciones, y evidencia la necesidad de promover enfoques de gestión integral o al menos coordinada. Sobre la base de este reconocimiento, surge el concepto del Nexo “agua- energía-alimentación” en el año 2011 en la conferencia de Bonn, según Hoff, (2011). Desde entonces, han surgido otros muchos “Nexos”, que han puesto de evidencia las múltiples interrelaciones que existen entre los recursos naturales, y es así que el concepto de Nexo se ha ido ampliando, incluyendo otras dimensiones como el territorio, la salud, el aire o la biodiversidad, tales como el “Nexo

biodiversidad-agua- alimentación-salud en el contexto de Cambio Climático” IPBES (2019). En América Latina y el Caribe las interrelaciones entre agua, energía y alimentación son muy estrechas, y ello se debe a que es una región donde las economías son muy intensivas en el uso de recursos naturales (Embidi y Martín, 2017).



Figura 2.5. Interrelaciones prioritarias del Nexo en las Subregiones de América Latina y el Caribe

Fuente: Naranjo y Willaarts, 2020.

En base a la figura anterior, existen, sin embargo, diferencias a nivel subregional en cuanto al tipo de relaciones prioritarias y su intensidad. Estas diferencias están determinadas por las condiciones de contorno de los países y subregiones, tales como las características ambientales, el modelo de desarrollo socioeconómico que prevalece, y el modelo de gobernanza. Así, las relaciones de energía y agua, y en particular energía para el agua, predominan en todas las subregiones, y ello tiene que ver con el alto grado de urbanización y la necesidad de prestación de un servicio de agua potable y saneamiento (Willaarts et al., 2021).

2.6 Antecedentes de Coopeguanacaste R.L.

Un 10 de enero de 1965, un grupo de soñadores y visionarios forjaron una Cooperativa que cambiaría el destino de una gran región: la Cooperativa de Electrificación Rural de Guanacaste, R.L., (Coopeguanacaste, R.L.), con el gran esfuerzo de líderes, asociados, delegados, instituciones amigas y nuestras comunidades se fue moldeando una gran organización que lleva servicios y beneficios a una comunidad que cada día crece.

Este 2023, Coopeguanacaste, R.L cumple 58 años de servicio con la confianza en que, el trabajo realizado, ha aportado satisfacción, cercanía y ha sido promotor del desarrollo de la comunidad con todos los asociados y organizaciones que la enriquecen y son sus aliadas.

En sus primeros días Coopeguanacaste R.L., fue integrada por vecinos de Santa Cruz y Carrillo, quienes lucharon incansablemente por tener un servicio eléctrico que mejorará su calidad de vida y promoviera oportunidades. La labor de construir redes eléctricas y llevar servicios a los hogares y comunidades era compleja dadas las condiciones económicas, la ruralidad, muchas veces hasta el abandono. Pero nuestra gente luchó y a ellos se fueron uniendo más comunidades como: Nicoya, Hojancha, Nandayure, Lepanto y Paquera e instituciones quienes aportaron mucho y fuimos creciendo, fortaleciéndonos (Periódico el Mensaje, 2023).

Hoy en día son más de 58.000 mil asociados y casi 89. 000 abonados que le dan vida y prosperidad a Coopeguanacaste R.L. Gracias a esa confianza depositada, Coopeguanacaste R.L. fue premiada nacional e internacionalmente, por el respaldo a sus asociados hacia los servicios y acciones encaminadas a la excelencia empresarial con sentido social.

En el 2022 esta institución obtuvo, por tercera vez, el Premio Oro Latinoamericano de Satisfacción al Cliente, distinción también alcanzada en el 2019 y 2018. Coopeguanacaste R.L. hizo historia también en el 2022, al ser la primera Cooperativa del país en emitir bonos verdes, como instrumentos financieros en el Mercado Nacional de Valores para financiar proyectos de generación de energía eléctrica con fuentes renovables, en el Parque Solar Huacas y el proyecto de Gasificación de Residuos Sólidos Municipales no valorizables (Periódico el Mensaje, 2023).

Como fruto del arduo trabajo realizado durante los últimos 58 años, al día de hoy Coopeguanacaste R.L., cuenta con una cobertura del servicio eléctrico de casi el 100 por ciento, una red eléctrica robusta, con una Subestación Pinilla, circuitos de respaldo, niveles de

continuidad y calidad de la energía distribuida, a la altura de las normas y estándares nacionales e internacionales. La red de alumbrado público de Coopeguanacaste R.L. cuenta con tecnología led, la cual permite brindar seguridad a nuestras vías y comunidades y, las estaciones de carga de vehículos eléctricos instaladas en diversos puntos de nuestra zona de cobertura, contribuyen con la meta nacional y global de descarbonización de la economía (Periódico el Mensaje, 2023).

Desde el 2018, el servicio de Distribución y Comercialización de Energía está certificado en la norma de calidad internacional INTE/ISO 9001:2015, lo que implica un compromiso con la mejora continua de los servicios y procesos. A su vez, el esfuerzo ambiental también se refleja en acciones como la adopción de políticas e inversiones en la utilización de cable semiaislado, puentes para fauna silvestre y otros dispositivos en las redes eléctricas para la protección de la fauna silvestre.

Coopeguanacaste R.L a lo largo de los años ha sido capaz de trascender a pesar de los retos y circunstancias no siempre favorables, no obstante, han logrado encarar el compromiso por impulsar el desarrollo, la promoción del bienestar social, el crecimiento económico y la protección ambiental, tres pilares fundamentales con los que Coopeguanacaste R.L. camina hacia la mejora continua. Coopeguanacaste R.L. cuenta con obras tan trascendentales como: las centrales hidroeléctricas Canalete y Bijagua, dos parques eólicos Río Naranjo de Bagaces y Cacao, dos parques solares Juanilama y Huacas e impulsan un proyecto innovador como el de Gasificación de Residuos Sólidos Municipales. Con estas centrales de generación y proyectos que desarrolla Coopeguanacaste, R.L. se disminuye la dependencia en las compras de energía que se hace a proveedores externos, con el objetivo de que, a mediano plazo, se traslade positivamente el beneficio del impacto en las tarifas de los asociados y abonados del servicio eléctrico. Además de contar con una matriz de generación eléctrica renovable, sostenible y mixta (Periódico el Mensaje, 2023).

En los últimos años se han sumado otros servicios de gran valor para el desarrollo económico, como el de Telecomunicaciones, mediante el cual ofrecen internet con fibra óptica hasta hogares y comercios, en lugares donde no llegan otros operadores, televisión digital y telefonía IP. Participando como operador en proyectos que impulsan la reducción de la brecha digital, con recursos del Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL) habilitando 174 Espacios Públicos Conectados y en la Red Educativa del Bicentenario, dotando a centros

educativos de servicios de internet. Esto aunado al Programa Hogares Conectados en que se ha beneficiado a más de 921 estudiantes.

La actividad comercial de bienes y servicios fue recientemente certificada por la norma de calidad INTE/ISO 9001: 2015 y han inaugurado nuevas sucursales en el transcurso de los años llevando productos con condiciones favorables de crédito, accesibles y con el respaldo en garantía de Coopeguanacaste R.L (Periódico el Mensaje, 2023).

La actividad comercial es la que permite que se generen ingresos para impulsar beneficios sociales para asociados, sus familias y comunidades, en programas como: las becas estudiantiles, el préstamo de equipo ortopédico, los proyectos de desarrollo comunitario, entre otros (Periódico el Mensaje, 2023).



Figura 2.6. Historia de Coopeguanacaste R.L

Fuente: Periódico el Mensaje, 2023.

2.7 Conclusiones del capítulo

Este capítulo brinda una referencia acerca de los diferentes aspectos de las comunidades en estudio, lo cual permite un acercamiento a las condiciones de las mismas y con esto se logra un mejor desempeño en el desarrollo del proyecto como tal. Además, en esta sección se brinda una perspectiva clara de la zona estudio y cuál es la importancia de la misma, así como el papel que va a desempeñar en la propuesta.

Capítulo III. Marco Teórico

En esta sección se sintetizan los conceptos de importancia para el proyecto, tales como; descripción de la crisis hídrica, modelos comunitarios para el manejo del recurso hídrico, entre otros. Además, cabe destacar que para la ejecución de este proyecto se está utilizando la metodología Evans. Por otra parte, con el fin de comprender lo que sucede en otros países a nivel hídrico se pretende conocer la gestión del agua internacionalmente, así como la relevancia del trabajo de las cooperativas y cómo estas pueden atribuir al desarrollo de la sociedad en el campo del abastecimiento de agua potable y con esto satisfacer la necesidad de la población en estudio.

3.1 Introducción

En este capítulo se definirán algunos conceptos que presentan gran relevancia dentro del desarrollo del proyecto que se está realizando.

3.2 Descripción de la crisis hídrica

Desde hace aproximadamente una década, los países a nivel mundial se ven afectados por una crisis hídrica y socio ambiental cuya magnitud y persistencia en el tiempo es una de las preocupaciones centrales de una gran diversidad de actores. Entre ellos, cooperativas de servicios públicos a cargo de la distribución del agua potable, organizaciones no gubernamentales (ONG), grupos ambientalistas, agrupaciones vecinales, así como funcionarios y políticos que trabajan en las agencias del estado local, provincial y nacional (Koberwein, 2016).

Para conocer a detalle esta situación se puede decir que la crisis hídrica se refiere a una situación en la cual se presenta una escasez o falta de acceso al agua dulce, lo que conlleva graves repercusiones en la sociedad, la economía y el medio ambiente. Esta crisis se caracteriza por la disminución de los recursos hídricos disponibles debido a diversos factores, como la sobreexplotación de acuíferos, la contaminación del agua, el cambio climático y la mala gestión del agua. Como se mencionó anteriormente la sobreexplotación de los acuíferos es una causa de la crisis hídrica y ocurre cuando se extrae agua subterránea a un ritmo más rápido de lo que puede ser repuesto naturalmente. Esto es común en áreas donde la demanda de agua es alta, como las ciudades densamente pobladas o las zonas agrícolas intensivas. Con el tiempo, la extracción excesiva de agua puede agotar los acuíferos y llevar a la disminución de los niveles de agua subterránea, lo que resulta en la escasez de agua (Rodríguez y León, 2022).

Entre las causas que impactan de forma directa el recurso hídrico están: la contaminación, la descarga de desechos industriales, aguas residuales no tratadas y productos químicos agrícolas en los cuerpos de agua contaminan el suministro de agua dulce. Esto no solo reduce la cantidad de agua potable disponible, sino que también afecta la calidad del agua, lo que puede tener serias consecuencias para la salud humana y los ecosistemas acuáticos (Koberwein, 2016).

Además, el cambio climático que ha sido provocado de manera antropogénica produce un deterioro en el ambiente y a su vez, es otro factor importante en la crisis hídrica, debido a que, las alteraciones en los patrones de lluvia y las temperaturas más altas pueden llevar a sequías

prolongadas y a la reducción de los caudales de los ríos y las reservas de agua dulce. Además, el derretimiento de los glaciares y la disminución de las precipitaciones en las zonas montañosas también afectan la disponibilidad de agua en muchas regiones (Rodríguez, Bustamante y León, 2022).

En Costa Rica se trabaja de manera fuerte por medidas que permitan mitigar la crisis hídrica, sin embargo, en provincias como Guanacaste, la crisis y el estrés hídrico están presentes y agravan el proceso de la agricultura y ganadería en esta zona, lo cual no solo afecta a Guanacaste sino a todo el país (Cover, 2007).

E el Gran Área Metropolitana (GAM) la crisis hídrica también está presente, a tal punto que actualmente se realizan horas de racionamiento hídrico, esto quiere decir que el AyA en ciertas horas del día disminuye el caudal y la presión en la distribución del recurso hídrico con el fin de conservar y preservar el agua y esto acompañado de la gran contaminación hídrica existente en ríos en esta zona.

La mala gestión del agua agrava la crisis hídrica ya que la falta de políticas efectivas, regulaciones y planes de gestión adecuados puede llevar al desperdicio de agua, la falta de mantenimiento de infraestructuras hidráulicas, la falta de inversión en tecnologías eficientes de uso del agua y la falta de acceso equitativo al agua potable, contribuye a agravar la escasez de agua y los impactos negativos que esto produce (Cover, 2007).

La crisis hídrica tiene consecuencias significativas en diferentes áreas, a nivel humano, puede afectar la disponibilidad de agua potable, lo que lleva a problemas de salud, higiene deficiente y dificultades en la producción de alimentos, en el ámbito económico, la escasez de agua puede limitar el desarrollo industrial, agrícola y turístico, así como aumentar los costos de producción y afectar directamente los ecosistemas acuáticos, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los hábitats (Cover, 2007).

Para abordar la crisis hídrica, se requiere una gestión sostenible del agua que incluya medidas como la conservación y el uso eficiente del agua, el tratamiento adecuado de las aguas residuales, la promoción de tecnologías y prácticas agrícolas más eficientes, la protección de las fuentes de agua y la implementación de políticas.



Figura 3.1. Estrés hídrico en Guanacaste.

Fuente: Periódico de Guanacaste, 2023.

3.3 Modelos comunitarios para el manejo de agua

El agua es fundamental para todos los sectores sociales, económicos, así como para la base de recursos naturales de la cual depende el mundo entero (UNESCO, 2017). En la Cumbre de Desarrollo Sostenible realizada en septiembre del 2015, 193 líderes del mundo se comprometieron con 17 objetivos, según la Organización de las Naciones Unidas, de los cuales, para efectos de este artículo, el más relevante es el 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua, así como el saneamiento para todos, servicios manejados de manera segura (metas 6.1 y 6.2 de los ODS) (Suárez et al., 2019).

El acceso a agua segura y a servicios de saneamiento sigue siendo excesivamente bajo en la mayoría de las áreas rurales. Costa Rica tiene uno de los índices de cobertura más altos (número de casas conectadas a tuberías de agua) para el agua potable en las zonas rurales de América Latina (OMS, 2013). La cobertura promedio del servicio de agua potable intradomiciliaria es de 92 %, en San José, 96.6 %; en Guanacaste, 88.7 %, y en Limón, 77.3 % (INEC, 2015).

Los modelos comunitarios para el manejo del agua son enfoques que involucran a las comunidades locales en la gestión y toma de decisiones sobre los recursos hídricos. Estos modelos reconocen la importancia de la participación de las comunidades y promueven la colaboración entre diferentes actores, como residentes locales, usuarios del agua, organizaciones no gubernamentales y autoridades gubernamentales (Suárez et al., 2019).

Para mencionar algunos modelos comunitarios presentes en el mundo para el manejo del agua se puede mencionar los comités de agua que son grupos locales formados por miembros de la comunidad que se encargan de supervisar y administrar los recursos hídricos en un área específica. Estos comités pueden estar encargados de la distribución equitativa del agua, el mantenimiento de infraestructuras hídricas, la conservación del agua y la resolución de conflictos relacionados con el agua (Sandoval, 2011), por otra parte los sistemas de agua comunitarios suceden cuando en algunas áreas, las comunidades se organizan para establecer y administrar sus propios sistemas de suministro de agua, estos sistemas pueden incluir la construcción de infraestructuras hídricas, como pozos, sistemas de distribución y plantas de tratamiento de agua. Los residentes locales participan en la operación y mantenimiento de estos sistemas, lo que les brinda un mayor control y responsabilidad sobre el suministro de agua (Sandoval y Griselda, 2013).

Uno muy importante y que es muy común en nuestro país son las ASADAS que sus siglas significan Asociaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales en Costa Rica, ascienden a más de 2000 organizaciones comunales, que funcionan como organizaciones sin fines de lucro, bajo el marco legal de la Ley de Asociaciones de las Cooperativas.

Las ASADAS en Costa Rica administran los sistemas de acueducto y alcantarillado comunales, bajo un esquema de delegación de la administración, acordado con el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, mediante un Convenio de Delegación de Administración (Dirección de Aguas, 2023).

Las cooperativas de agua son organizaciones autónomas que están formadas y gestionadas por los usuarios del agua en una determinada área, estas cooperativas pueden ser responsables de la captación, distribución y administración del agua, los usuarios son miembros de la cooperativa y tienen voz y voto en las decisiones relacionadas con la gestión del agua, además también existen los programas de monitoreo participativo del agua, estos

involucran a los residentes locales en la recopilación de datos y el monitoreo de la calidad del agua, los miembros de la comunidad reciben capacitación en técnicas de muestreo y análisis de agua, lo que les permite monitorear regularmente los cuerpos de agua locales y tomar medidas adecuadas si se detectan problemas (Sandoval y Griselda, 2013).

Estos modelos comunitarios para el manejo del agua promueven la responsabilidad local, la sostenibilidad a largo plazo y la equidad en el acceso al agua. Al involucrar a las comunidades en la toma de decisiones, se fomenta un mayor sentido de propiedad y cuidado de los recursos hídricos. Además, estos enfoques pueden ayudar a superar la falta de capacidad o recursos en las instituciones gubernamentales y fortalecer la resiliencia comunitaria frente a los desafíos hídricos.

3.4 Gestión del agua potable en otros países

La gestión del agua potable es un aspecto crucial en muchos países en todo el mundo y la crisis hídrica afecta incesantemente cada día a la población mundial, es por esto que a nivel global se buscan acciones estratégicas que permitan garantizar un suministro de agua segura y de calidad a la población. Alrededor del mundo la gestión del agua potable se ejecuta de muchas formas, como es el caso de Canadá, este país cuenta con un enfoque integrado de la gestión del agua potable, el mismo ha establecido estrictas regulaciones con el fin de asegurar un adecuado suministro de agua a la población (Lavaux, 2010).

En países como la India debido a la crisis hídrica se han implementado nuevas estrategias realizando programas de gestión del agua que comprenden la colaboración de organizaciones a nivel nacional con el fin de involucrar a la población en la toma de decisiones referentes a este recurso, de la misma manera se han mejorado los sistemas de acueductos para lograr una equidad en el abastecimiento de este. Otros países que se han visto en la necesidad de implementar nuevas estrategias han sido Alemania, Australia, Países Bajos, entre otros, los mismos han tenido que descentralizar la gestión de este recurso e involucrar en la gestión del agua a gobiernos locales, usuarios del agua, y demás para partes interesadas.

Estados Unidos en su necesidad de mejorar la calidad de vida de la población impulsa el liderazgo en el esfuerzo mundial para lograr el acceso universal y equitativo a servicios de agua, saneamiento e higiene sostenibles, resistentes al clima, seguros y gestionados eficazmente, sin aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero, de la misma manera enfatiza en la gobernanza y adecuada gestión que garantice que la acción multilateral permita

o agilice la cooperación y con esto se promueva la seguridad del agua como un factor fundamental en el desarrollo (Novo, 2022).

Cada país tiene en cuenta sus propias características y desafíos al abordar la gestión del agua potable. La protección de la calidad del agua, la eficiencia en el uso y distribución del recurso, así como la participación ciudadana y la educación, son aspectos comunes que deben enfatizarse en la gestión del agua potable a nivel global.

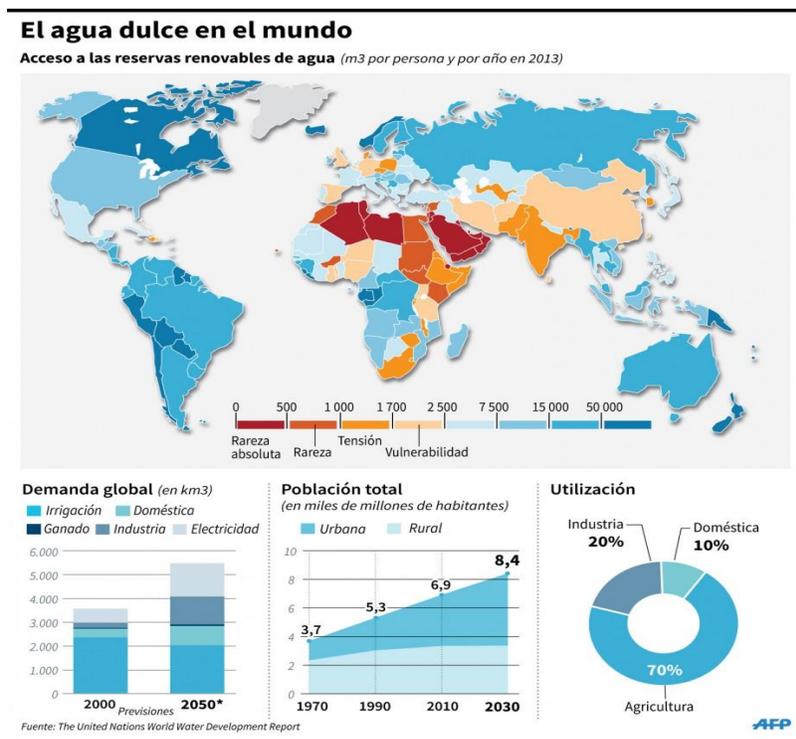


Figura 3.2. El agua dulce en el mundo.

Fuente: The United Nations World Water Development Report, 2023.

3.5 Cooperativas como distribuidoras de agua potable

El cooperativismo en Costa Rica ha sido un producto social complejo, donde determinaciones nacionales de carácter político, ideológico, cultural y económico, se conjugan para conformar la forma organizativa cooperativa y en la cual también confluyen factores e influencias internacionales, tanto cognitivos como pragmáticos. El cooperativismo en el espacio nacional costarricense fue una construcción social, más allá de los individualismos y las prácticas mecanicistas (Huaylupo, 2003).

La integración de las personas como sociedad ha representado una parte esencial dentro de las cooperativas. En este sentido, es posible asegurar que la cooperación y la solidaridad son aspectos inherentes del ser humano en sociedad, que, al ser destacados por la doctrina y la práctica de las cooperativas, llegan a convertirse en entes con gran trascendencia social (Huaylupo, 2003).

El trabajo de las cooperativas en el marco del desarrollo social costarricense corresponde una base fundamental en la promoción de la participación ciudadana, la equidad y la inclusión en los diferentes ámbitos de la sociedad. Dentro de este mismo enfoque las cooperativas poseen un papel importante en el empoderamiento de comunidades, así como también en el abastecimiento de servicios básicos a la población en zonas vulnerables.

Según el artículo 23 de la Ley de Asociaciones Cooperativas- Ley n° 4179, decretada en 1968, indica que las cooperativas de servicios tienen que brindar de estos a la sociedad y de igual manera, ser capaces de solventar todas aquellas necesidades básicas de sus asociados. De igual manera estas cooperativas tendrán la posibilidad de satisfacer otras necesidades tales como asistencia y previsión social, de las cuales se destacan: asistencia médica, alimentación, educación, recreación, pensión por vejez, de mutualidad, de seguros, de protección contra el desempleo o accidentes y así mismo de gastos de sepelio. De esta misma forma estas organizaciones podrán abastecer ser, de auxilio vicios en el campo de la agricultura, ganadería, además de la industria, estos servicios pueden ser eléctricos, telefónicos, transporte, inseminación artificial, mecanización agrícola, irrigación y suministro de combustible. Asimismo, para prestar otros servicios, podrán realizar cualquier otra actividad que sea compatible con la doctrina y la finalidad del sistema cooperativo (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2023).

En el año 2015 se presentó un proyecto de Ley para que las cooperativas fueran partícipes en el abastecimiento de agua potable, ya que, es indispensable para lograr el desarrollo económico y social de cualquier comunidad de nuestro país; lo cual se enmarca en el fomento de las cooperativas previsto en el artículo 64 de la Constitución Política y el artículo 1° de la Ley de Asociaciones Cooperativas. Con este proyecto parece deducirse que las cooperativas que podrían prestar el servicio de acueducto y alcantarillado son específicamente las cooperativas de servicios; mismas que recibirán el tratamiento tributario que hoy tienen las Asadas, y que al igual que estas asociaciones, requerirían de un convenio delegatorio por parte

de Acueductos y Alcantarillados (AyA) para administrar tales servicios. La creación de este proyecto de ley se da ante la incesante necesidad de un abastecimiento de agua potable eficiente, debido a que actualmente muchas comunidades rurales de Costa Rica cuentan con una gran deficiencia de este recurso, lo que conlleva a una limitación en el desarrollo adecuado de estas zonas (Alfaro y Rodríguez, 2015). Cabe destacar que según el artículo 1 publicado en la Gaceta con fecha del 02 de Julio del 2022, se autorizó a las cooperativas como administradoras de servicios de acueductos y alcantarillados, de igual manera se menciona que la Dirección de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), será el ente encargado de otorgar la concesión de agua a las cooperativas administradoras de los servicios de acueductos y alcantarillados (La Gaceta, 2022).

3.6 Conclusiones del capítulo

Con este capítulo se concluye la importancia de una adecuada gobernanza en beneficio del desarrollo poblacional costarricense, la oportunidad de involucrar a otras organizaciones en la gestión adecuada del recurso representa un crecimiento positivo, debido a que, esto permitirá en un futuro disminuir la brecha existente relacionada al abastecimiento de agua potable en algunas zonas rurales de Costa Rica.

Capítulo IV. Estudios de Prefactibilidad

Para este capítulo se sigue la metodología de (Sapag et al, 2014), en la cual se proponen estudios para determinar la viabilidad de proyecto, para efectos de esta investigación se toman en cuenta los siguientes: estudio técnico, estudio legal, estudio ambiental, estudio financiero y estudio social.

4.1. Introducción.

Según (Sapag et al, 2014), en la sección de prefactibilidad se presentarán los aspectos importantes vistos desde diferentes perspectivas según la metodología expuesta. Esta posee nueve clasificaciones de las cuales se seleccionaron por la naturaleza del proyecto. La figura 4.1 expone las clasificaciones utilizadas.



Figura 4.1. Viabilidades del proyecto según Sapag et al. (2014).

Fuente: Elaboración propia, 2023

4.2 Estudio técnico

Según Sapag et al. (2014) este estudio tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área, además se determinarán los requerimientos de equipos de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente. Uno de los resultados esperados al realizar este estudio es que se defina la función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto.

Para realizar este proyecto se necesita la utilización de dos softwares, los cuales permiten el completo desarrollo de las distintas etapas a realizar, esto se refleja en la figura 4.2, cabe destacar que el software QGIS es de código libre por lo cual es gratis, mientras que el software Excel 365 si requiere de un costo para obtener la licencia, pero en este caso, se utilizará la licencia de estudiante.

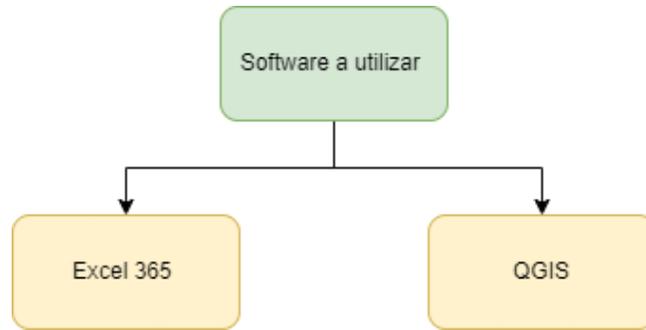


Figura 4.2. Software por utilizar para la realización del proyecto.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Con respecto a los costos de inversión necesarios para la adquisición de los recursos materiales, se muestra un desglose de los posibles materiales a utilizar, la computadora, el teléfono celular, pala, cinta métrica, botas de hule, capa para lluvia, plan de internet (Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Materiales a utilizar en la investigación

Material	Cantidad
Computadora	2
Teléfono celular	2
Pala	2
Cinta métrica	2
Botas de hule	2
Capa para lluvia	2
Plan de internet	2

Fuente: Elaboración propia, 2023.

4.3. Estudio legal

En la tabla 4.2 se presenta el marco regulatorio del proyecto a desarrollar. Dentro de este se encuentra el orden jerárquico de jurídico de la República de Costa Rica con relación al derecho que posee toda persona al agua, al ambiente, al recurso hídrico, el uso sostenible de este y la conservación, con el objetivo de comprobar la viabilidad legal del proyecto.

Tabla 4.2. Marco de referencia legal aplicable al proyecto

Marco legal	Descripción y relación con el proyecto
Constitución Política de Costa Rica	El Artículo 50 establece que toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Además, toda persona tiene el derecho humano, básico e irrenunciable de acceso al agua potable, como bien esencial para la vida. Partiendo de esto mencionado, el estudio se sustenta con la finalidad del artículo 50.
Ley N°4179 de Asociaciones Cooperativas	Las cooperativas debidamente registradas gozarán en forma irrestricta de todos los derechos y garantías necesarias para el cumplimiento de sus fines. En consecuencia, serán absolutamente nulos los actos de las entidades privadas o de los órganos públicos que impongan restricciones directas o indirectas a la actividad de esas asociaciones, salvo cuando las disposiciones legales expresamente establezcan esas restricciones. Por tanto, las cooperativas quedan absolutamente libres de cualquier tipo de regulación o control por parte de organismos o instituciones del Estado, autónomas o semiautónomas, que la ley no establezca en forma específica.
Ley Orgánica del Ambiente N°7554	Los Artículos 50, 51 y 52 inciso b establecen que el agua es de dominio público, su conservación y uso sostenible son de interés social, así como que existen una serie de criterios para la conservación y uso sostenible del agua, lo que expresa la finalidad del proyecto.
Ley de Aguas N°276	La presente ley regula el uso de las aguas del dominio público y privado, por lo cual este proyecto debe comprender esta ley para poder llevarse a cabo y manejar de la mejor manera la fuente de recurso hídrico a utilizar.

<p>Decretos Ejecutivos N°38642-MP-MAG, N°41944-MP-MAG y N°41852-MP-MAG.</p>	<p>Se declara estado de emergencia la situación generada por el déficit hídrico del país, consecuencia del comportamiento anormal de las precipitaciones, que afecta a la zona donde se realiza el estudio, poniendo en riesgo la disponibilidad del recurso para personas de la zona y el aumento de la vulnerabilidad de la zona ante eventos hidrometeorológicos extremos. Con base en lo anteriormente mencionado, se justifica el proyecto por realizar.</p>
<p>Decreto Ejecutivo N°40453-MINAE-MAG-TUR</p>	<p>El artículo 1 establece que se debe promover el acceso al agua por la población, priorizando el consumo humano y atendiendo los requerimientos de agua para el desarrollo económico de la Vertiente Pacífico Norte; todo bajo un escenario de sostenibilidad hídrica y protección al medio ambiente. Dentro de esta perspectiva, que se encuentra dentro del trabajo, se justifica el estudio.</p>
<p>Modificación al Artículo 7 de la Resolución N° 2373-2016-SETENA. Proyecto de muy bajo impacto. Resolución N° 1462-2018-SETENA</p>	<p>El Artículo 5 – Actividades, determina los proyectos, actividades u obras que se consideran de muy bajo impacto ambiental, que no ameritan la realización de evaluaciones de impacto ambiental de SETENA. El proyecto por realizar se considera de muy bajo impacto ambiental.</p>
<p>Ley N°8345 de participación de las cooperativas de electrificación rural y de las empresas de servicios públicos municipales en el desarrollo nacional</p>	<p>Con el fin de optimizar el uso de los recursos energéticos y garantizar un adecuado abastecimiento, los proyectos de generación eléctrica de las asociaciones cooperativas y de las empresas de servicios públicos municipales amparadas a la presente Ley, deberán ser compatibles con el Plan Nacional de Energía.</p>

<p>Ley de Autorización a las cooperativas administradora de los servicios de acueductos y alcantarillados comunales, la gestión y operación de los sistemas de acueductos, alcantarillados, saneamiento y tratamiento de aguas residuales. (Proyecto de ley)</p>	<p>La creación y la autorización de las cooperativas administradoras de los servicios de acueductos y alcantarillados comunales para la administración, construcción, operación, mantenimiento y desarrollo de sistemas de acueductos, alcantarillados, saneamiento y tratamiento de aguas residuales pretende autorizar a las cooperativas a brindar el servicio de agua potable en relación de que dicho servicio es indispensable para lograr el "desarrollo económico y social" de cualquier comunidad de nuestro país.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Adaptado de Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2023.

De acuerdo con la información recopilada, se muestra el marco legal que permite determinar todas aquellas limitaciones que podría tener el proyecto. En este caso tomando en cuenta, una de las principales adaptaciones para este proyecto como lo es la ley de participación de las cooperativas de electrificación rural y de las empresas de servicios públicos municipales en el desarrollo nacional, es posible mencionar que hasta este punto el proyecto resulta factible.

4.4 Estudio financiero

En la elaboración de un proyecto el estudio financiero es una parte fundamental porque es un indicador que comprende el costo económico que implica la realización de un proyecto previo a su puesta en marcha. El análisis financiero brinda la posibilidad de sintetizar y determinar la viabilidad financiera y asegurarse de contar con el presupuesto necesario para ejecutar el proyecto, en este caso es importante tomar en cuenta todos los egresos que la realización de este proyecto contemple y con esto definir el presupuesto que más se ajuste a la necesidad requerida (Sapag et al, 2014).

Tabla 4.3. Determinación de los costos del proyecto.

Egresos	Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
<i>Directos</i>					
Materiales	Computadora, servicios de internet, cinta métrica, botas de hule, capa para lluvia, teléfono celular	Global	2	¢ 2,000,000.00	¢ 2,000,000.00
Análisis de agua	Fisicoquímicos y microbiológicos	Global	1	¢ 85,000.00	¢ 85,000.00
Herramientas de Softwares	Qgis, Microsoft Excel, HEC-HMS	Global	1	¢ -	¢ -
Servicios externos	Sub contratación servicios profesionales	Global	1	¢ 452,216.00	¢ 452,216.00
<i>Indirectos</i>					
Trabajo de campo	Giras a las zonas de estudio (alimentación, transporte)	Global	4	¢ 29,600.00	¢ 118,400.00
<i>Otros costos</i>					
Imprevistos	10 % (costos directos + indirectos)	%	10	¢ 257,061.00	¢ 257,061.00
Botiquín médico	Costo asumido por los desarrolladores del proyecto	Global	1	¢ 9,525.00	¢ 9,525.00
Honorarios	Costo asumido por los desarrolladores del proyecto (160 horas por ingeniero, según CFIA)	Horas	320	¢ 12,000.00	¢ 3,840,000.00
Impuestos	13%, impuestos incluidos	%	0	¢ -	¢ 879,086.26
				SUBTOTAL	¢ 6,762,202.00
				TOTAL	¢ 7,641,288.26

Fuente: Elaboración propia, 2023

En la tabla 4.3 se muestra información correspondiente a los egresos identificados para la ejecución de este proyecto, estos datos son con el fin de obtener un presupuesto acertado y capaz de solventar el proyecto en su totalidad. Con respecto, a la inversión para llevar a cabo este proyecto cabe destacar que este será asumido completamente por los desarrolladores del proyecto.

4.5. Estudio ambiental

Dentro de cualquier proyecto es de gran relevancia ejecutar un estudio ambiental, con la intención de minimizar todos aquellos impactos negativos que puedan representar un riesgo latente al ecosistema. Un adecuado sistema de abastecimiento de agua es vital para el adecuado desarrollo de una comunidad, con una adecuada distribución de los recursos, se disminuye la posibilidad de generar un estrés hídrico que provoque cambios drásticos y afectaciones en el ecosistema y en las actividades de la población de cualquier zona.

Según la ley de Agua Potable y Saneamiento de Aguas Residuales, N°9849, es necesario promover un acceso equitativo y responsable del recurso hídrico a la población costarricense, tomando en cuenta que este recurso representa un derecho humano básico, irrenunciable y un bien de la nación, por tanto, su uso, protección, sostenibilidad y conservación es responsabilidad de todos (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2020).

Dentro del marco de protección de los recursos hídricos para este proyecto se toma en cuenta la Ley de Aguas, esta ley se enfoca directamente en la protección de los recursos hídricos y a su vez incita a alcanzar una correcta gobernanza de este recurso. Así mismo, con el fin de disminuir la brecha existente en Costa Rica referente al acceso de agua potable, la ley de Asociaciones Cooperativas, N°4179, establece que las cooperativas tienen derecho a prestar los servicios de acueductos y alcantarillados bajo distintas regularidades (Alfaro et al, 2015, p.8).

Para efectos de este proyecto, la ley Orgánica del ambiente N°7554, corresponde una parte fundamental ya que, establece todos aquellos fundamentos legales requeridos para la protección y conservación del medio ambiente, de la misma manera también se promueve el desarrollo sostenible, garantizando así la participación ciudadana, la conservación de la biodiversidad, y con esto establecer una responsabilidad ambiental del proyecto, debido a que

esto es un factor clave para garantizar la sostenibilidad ambiental y el bienestar de las actuales y futuras generaciones en Costa Rica.

Por consiguiente, es adecuado definir hasta el momento una viabilidad ambiental de este proyecto, debido a los requerimientos sociales y a las responsabilidades ambientales adquiridas con la elaboración de esta investigación.

4.6 Estudio social

Para evaluar el aspecto social es importante definir todas aquellas instituciones encargadas del abastecimiento de agua potable en las zonas de estudio de este proyecto. Esta información representa un punto clave para esta investigación, puesto que la gestión del recurso hídrico es relevante para el desarrollo en este caso de las comunidades en estudio.

Actualmente, uno de los distritos en estudio que presenta grandes deficiencias en el abastecimiento de recurso hídrico es el distrito de Santa Rita, Nandayure, lo que imposibilita un adecuado desarrollo de la población de esta comunidad y deducido a ello, daños directos hacia la salud. Para efectos de este proyecto en las siguientes figuras se muestra una distribución de las instituciones encargadas de la gestión del recurso hídrico en los diferentes cantones a los que pertenecen las comunidades en estudio.

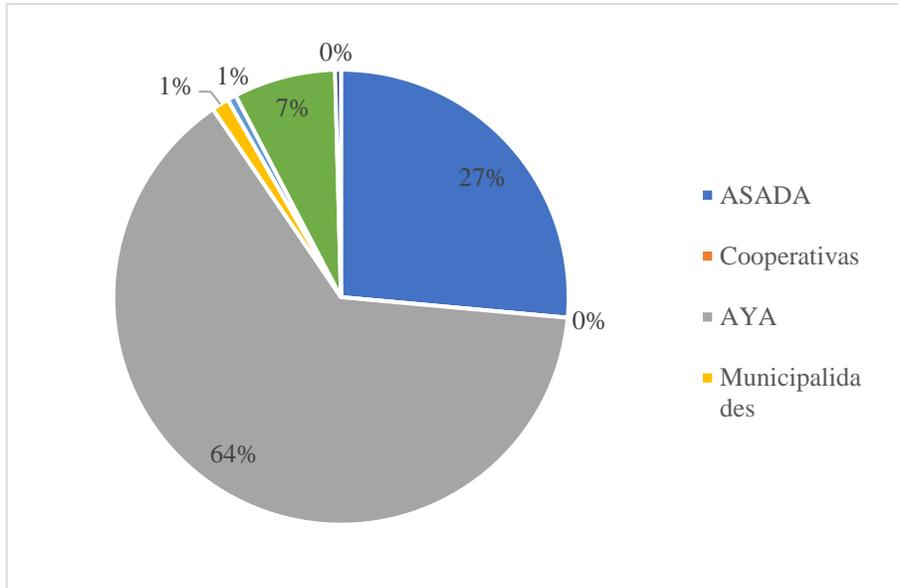


Figura 4.3. Identificación de las instituciones encargadas del abastecimiento de agua potable en Carrillo, Guanacaste.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

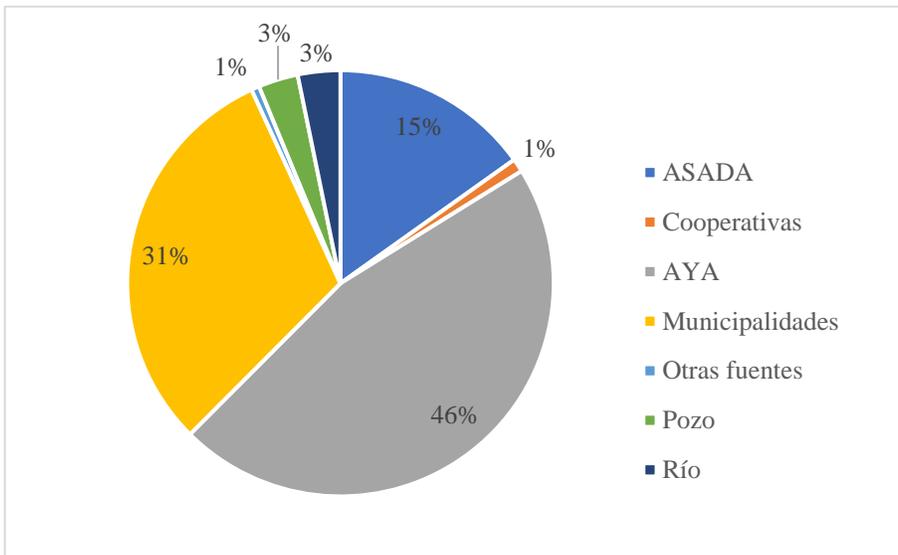


Figura 4.4. Identificación de las instituciones encargadas del abastecimiento de agua potable en Nandayure, Guanacaste.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

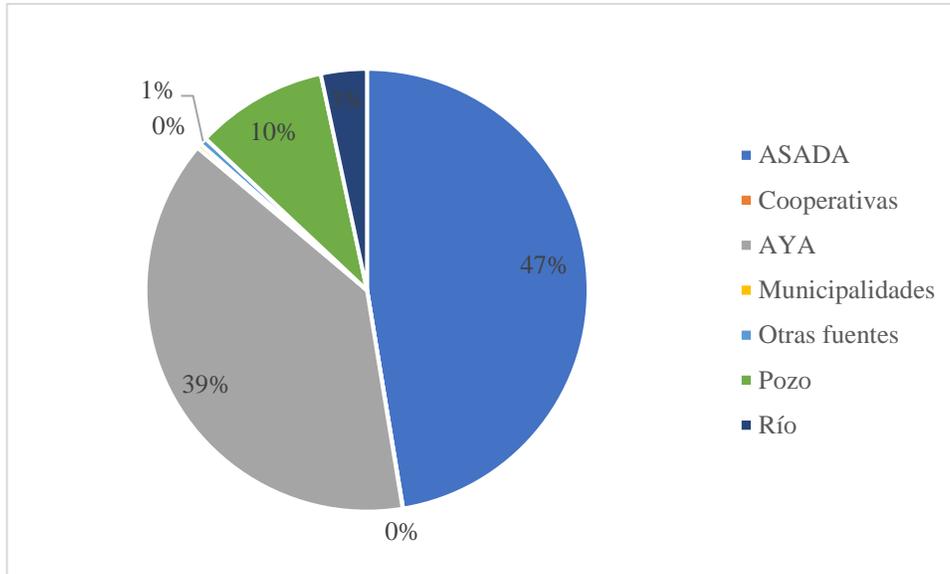


Figura 4.5. Identificación de las instituciones encargadas del abastecimiento de agua potable en Santa Cruz, Guanacaste.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se puede observar en las figuras anteriormente expuestas en promedio un 3% de la población de estos cantones, consume agua de río o de pozo, agua que evidentemente no cuenta con las características adecuadas para su consumo, aducido a esto según datos del INEC correspondientes al censo realizado en el año 2011, la población de las zonas de estudio de este proyecto posee las siguientes características:

Tabla 4.4. Dotaciones establecidas por el AyA, para cada caso de estudio según sea su condición (rural, urbano o costero).

Zona de estudio	Total de viviendas	Factor de Hacinamiento	Crecimiento Poblacional anual	Categoría de la población	Consumo hídrico por persona, en una zona rural, según datos de AyA (2011)
Filadelfia, Carrillo	2252	3,3 personas	1,11%	Rural	200 L/persona/día
Barrio Limón, Santa Cruz	22730	3.5 personas	1,4%	Rural	200 L/persona/día
Santa Rita, Nandayure	504	3,8 personas	0,3 %	Rural	200 L/persona/día

Fuente: Elaboración propia, 2023

Tomando como referencia la información de la tabla 4.4 y las figuras 4.3, 4.4 y 4.5 donde se muestra la distribución de la gestión del recurso hídrico en las zonas de estudio. Se definen las condiciones actuales de la población en relación al abastecimiento de agua potable que poseen y se deduce la importancia de involucrar nuevas acciones para disminuir la brecha existente en cuanto al abastecimiento equitativo de este vital recurso.

4.7 Conclusiones del capítulo

Este capítulo mostró un análisis de prefactibilidad utilizando una clasificación basada en la metodología planteada por Sapag et al. (2014). Al desarrollar las prefactibilidades del proyecto por realizar (legal, social, ambiental, financiera y técnica), se concluye que el proyecto es viable para su ejecución.

Es importante tomar en cuenta todas las leyes presentes en este estudio legal ya que esto permite comprobar la viabilidad legal de este proyecto.

Capítulo V. Metodología

En este capítulo se define la metodología a seguir para llevar a cabo este proyecto. Las secciones de este apartado son: Descripción general de la metodología, población y muestra del estudio, métodos y herramientas seleccionados además de otros aspectos a considerar.

5.1. Introducción

Al retomar lo mencionado en la conclusión del capítulo cuatro, el presente apartado permitirá desglosar y detallar la estrategia metodológica definida para cumplir los objetivos del proyecto.

5.2. Descripción de la metodología.

Esta metodología es un enfoque estructurado que se utiliza para evaluar la viabilidad y el potencial éxito del proyecto antes de su implementación. Tiene como objetivo principal determinar si el proyecto es factible desde el punto de vista técnico, económico, legal y ambiental, y proporcionar una base sólida para la toma de decisiones.

Este proyecto referencia el uso de dos tipos de información: cuantitativa y cualitativa. La cuantitativa, traducida en la recopilación de datos, como lo son características físicas, demográficas y económicas de las comunidades de Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón en Guanacaste, Costa Rica, esto porque en estos lugares es donde se pretende desarrollar el proyecto, estos datos son necesarios para el desarrollo de este, así como los datos que se elaborarán, a partir de esta información analizada. La cualitativa se ve reflejada en las características demográficas, geográficas, hídricas y demás información que referencia a las distintas zonas de estudio del proyecto, esto con el presentar un panorama más claro del lugar donde se desarrollaría la expansión comercial de Coopeguanacaste R.L.

Además de la información mencionada anteriormente se obtendrá de los requerimientos políticos necesarios para que Coopeguanacaste R.L. pueda brindar el servicio de suministro de agua potable y toda esta información cualitativa será reflejada en insumos de percepción sobre las funciones y beneficios para crear el estudio de prefactibilidad que permitirá una adecuada planificación del proyecto que se pretende a futuro.

Por lo cual a continuación se presentan los pasos y procesos necesarios para la obtención del estudio de prefactibilidad que permitirá a Coopeguanacaste R.L. la expansión de horizontes comerciales en base al recurso hídrico.

5.3 Población y muestra del estudio

Para llevar a cabo este proyecto, primeramente, se realizó la selección de los sitios en estudio, esto se hizo utilizando el método no probabilístico. En el método no probabilístico la

selección de los datos no depende de la probabilidad como tal, sino más bien de las condiciones que permiten hacer el muestreo tales como: conveniencia, acceso o disponibilidad (Scharager, 2001).

Se definió este tipo de muestreo debido a que el estudio realizado comprende el análisis de poblaciones donde la selección depende de las características que se definen por las necesidades del proyecto, por lo consiguiente el método no probabilístico de tipo intencional fue la mejor opción para esta investigación.

Casos de estudio

Para la ejecución de este proyecto se definieron tres casos de estudio, los cuales son:

- Santa Rita, Nandayure, Guanacaste, Costa Rica
- Barrio Limón, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica
- Filadelfia, Carrillo, Guanacaste, Costa Rica

Como se ha mencionado estos sitios de estudio fueron elegidos de manera intencional, basado en algunas características como ubicación, tipo de clima. Para los tres casos se definieron factores como calidad del agua, cantidad de agua, entre otros.

A su vez se eligió una ASADA por cada comunidad objeto de estudio:

- ASADA Morote - Santa Rita, Nandayure, Guanacaste, Costa Rica
- ASADA Barrio Limón - Barrio Limón, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica
- ASADA Bambú - Filadelfia, Carrillo, Guanacaste, Costa Rica

5.4 Métodos y herramientas

Para efectos de este estudio uno de los métodos utilizados para la obtención de datos fueron las entrevistas a actores claves, con lo cual se obtuvo información precisa sobre la zona de estudio, este tipo de información fue relevante debido a que, el involucramiento de las personas de estas comunidades en el desarrollo de la investigación fue un factor esencial para conocer las condiciones actuales de estas personas.

El perfil de las personas entrevistadas, se resumió en personas que viven en alguna de las zonas de estudio, mayores de edad y con un panorama amplio de la situación del recurso hídrico en la zona y a su vez desearan brindar su opinión acerca del proyecto en ejecución.

Con respecto a este proyecto el producto final fue definido como una propuesta de expansión comercial de Coopeguanacaste R.L. mediante un estudio hídrico, por ende fue de

suma importancia seguir paso a paso cada uno de los procesos metodológicos que se describen a continuación.

Para el de este proyecto se requirió del seguimiento cronológico de la información que se detalla en las próximas subsecciones.

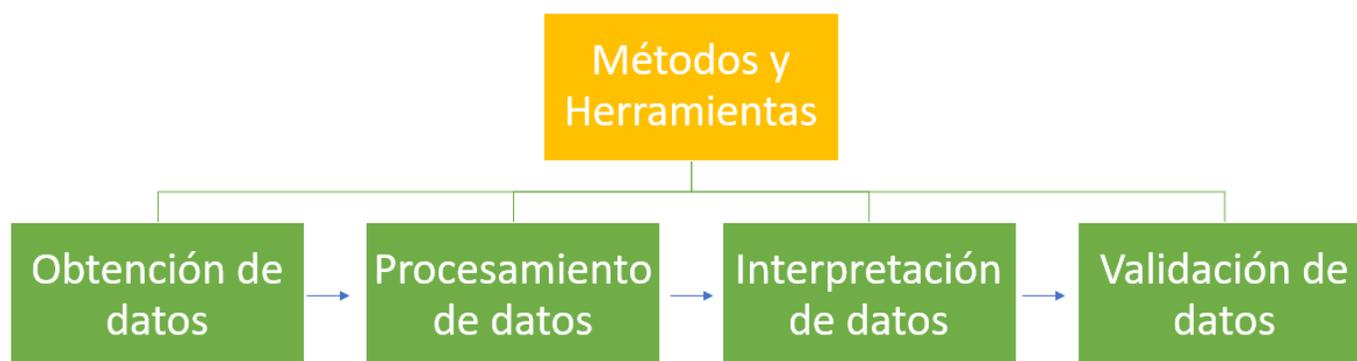


Figura 5.1. Metodología para la utilización de los datos en el proyecto

Fuente: Elaboración propia, 2023.

5.4.1 Obtención de datos

De esta investigación se obtuvo datos cualitativos y cuantitativos, así como información de la legislación necesaria para el desarrollo del proyecto, además de datos relevantes de cada una de las comunidades en estudio. Con el fin de lograr un orden de la información a recopilada se implementó una guía cronológica y estructurada que se muestra a continuación (Figura 5.2):

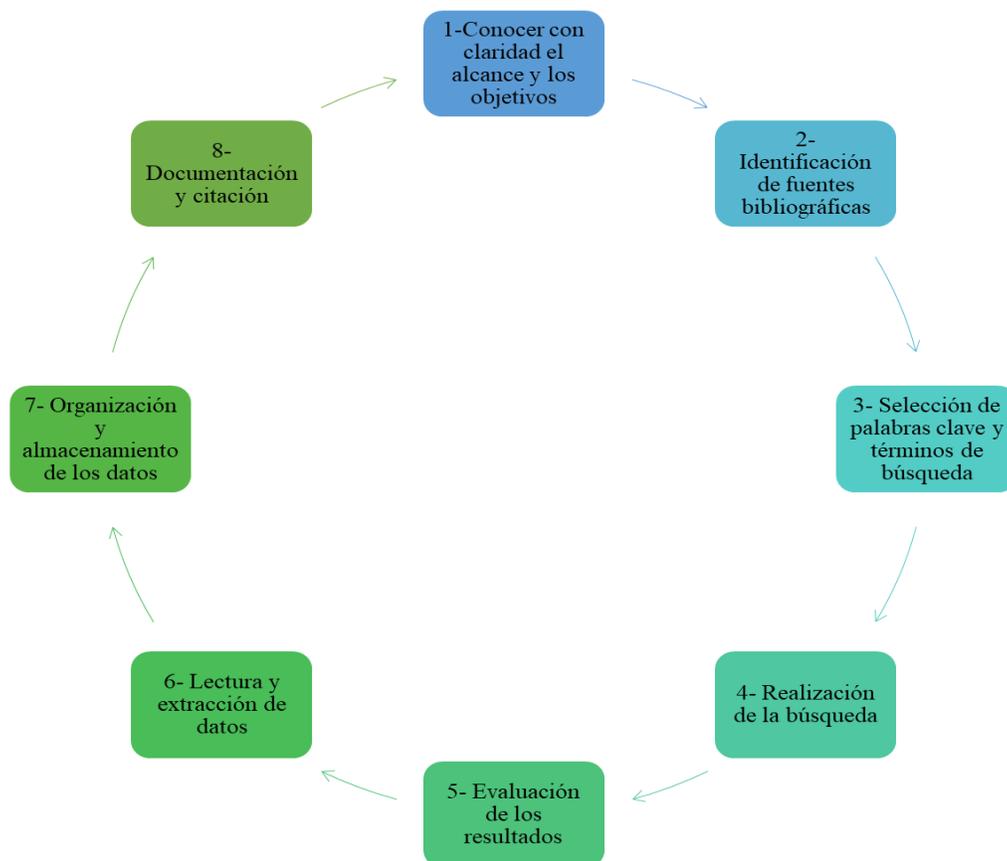


Figura 5.2. Pautas a seguir para la obtención de datos.

Fuente: Elaboración propia, 2023

- **Conocer con claridad el alcance y los objetivos:** Antes de iniciar la búsqueda bibliográfica, fue necesario conocer claramente el alcance y los objetivos de este proyecto. Lo cual implicó identificar los temas o preguntas de investigación específicas que se abordaron y con esto se determinaron los límites temporales y temáticos de la búsqueda.
- **Identificación de fuentes bibliográficas:** En esta etapa, se identificaron las fuentes bibliográficas adecuadas con la cual se obtuvo la información deseada. Esto contempló bibliotecas, catálogos en línea, bases de datos especializadas, revistas científicas, repositorios institucionales, conferencias, actas de congresos, entre otros. Fue de suma importancia considerar fuentes confiables y relevantes para el tema de investigación.
- **Selección de palabras clave y términos de búsqueda:** Para realizar una búsqueda efectiva, fue necesario seleccionar cuidadosamente las palabras clave y los términos de

búsqueda relacionados con este proyecto. Estos términos fueron relevantes y específicos.

- **Realización de la búsqueda:** Mediante las fuentes bibliográficas seleccionadas y los términos de búsqueda definidos, se llevó a cabo la búsqueda de información. Esto implicó el uso de catálogos en línea, bases de datos y motores de búsqueda académicos para recuperar los documentos relevantes. Fue necesario utilizar filtros, como el rango de fechas y los tipos de publicaciones, para obtener mejores resultados de búsqueda.
- **Evaluación de los resultados:** Una vez obtenidos los resultados de la búsqueda, se evaluó la relevancia y la calidad de los documentos encontrados. Fue necesario la revisión de títulos, resúmenes y palabras clave para verificar si los documentos cumplían con los requerimientos del proyecto y si provenían de fuentes confiables. En esta etapa, también se hizo un descarte de los documentos duplicados.
- **Lectura y extracción de datos:** Posterior a la selección de los documentos pertinentes, se procedió a la lectura y extracción de todos aquellos datos relevantes. Esto implicó leer los artículos, capítulos de libros u otros documentos y así se extrajo toda la información necesaria sobre la legislación y las comunidades en estudio, como citas, datos estadísticos, resultados, conclusiones, entre otros.
- **Organización y almacenamiento de los datos:** Se consideró el uso de softwares de gestión de referencias bibliográficas, como Zotero, Mendeley o EndNote, con lo cual organizó y mantuvo un registro de las citas y los documentos utilizados (Arévalo, 2015).
- **Documentación y citación:** Finalmente, se documentaron todas las fuentes bibliográficas utilizadas y fueron citadas correctamente según el formato Harvard. Esto con el fin de garantizar la integridad académica y evita el plagio (García y Pavón, 2013).

5.4.2. Procesamiento de datos

Posterior a toda la información bibliográfica obtenida se procedió a realizar el estudio de la disponibilidad de agua, el cual posee las siguientes fases:

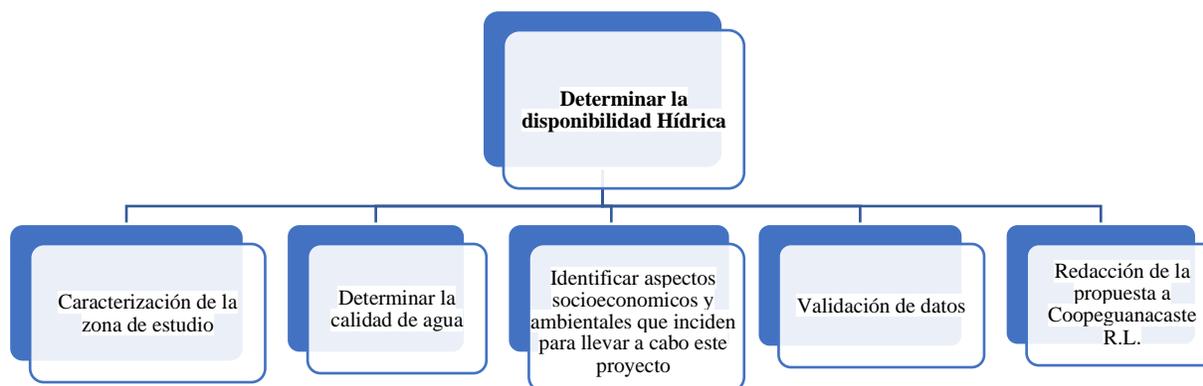


Figura 5.3. Fases de seguimiento del proyecto

Fuente. Elaboración propia, 2023.

Estas fases fueron vitales para el proyecto debido a que, permitieron conocer en gran medida la viabilidad del proyecto, por lo cual este procedimiento debió realizarse con suma precisión y de manera detallada.

- **Caracterizar la zona de estudio:** Dentro de esta etapa se realizó un análisis del índice de vegetación de las comunidades en estudio por medio de un mapa de cobertura con el porcentaje respectivo, además con los datos obtenidos del INEC se realizaron tablas y mapas de caracterización poblacional. Otros mapas resultados que se obtuvieron en esta fase fueron mapas de uso de suelo, donde se dividió en el porcentaje de cultivos y comercial, además en la zona se indagó acerca de las actividades económicas presentes en la zona y cuales presentaban mayor demanda del recurso hídrico. Por último, se realizaron encuestas donde se conoció la opinión de las personas de estas comunidades en estudio con respecto al suministro de agua en base a la oferta y demanda del recurso hídrico.
- **Verificar la calidad del recurso hídrico:** Con respecto a este punto, en conjunto con cada una de las ASADAS seleccionadas de las comunidades en estudio, se revisaron

los estudios de análisis de calidad de agua realizados en el último semestre del año 2023.

5.4.3. Interpretación de datos

En esta fase, se realizó una revisión exhaustiva de los datos recopilados, verificando con esto una comprensión completa de la naturaleza y las características de la información obtenida. Esto implicó examinar la calidad de los datos, identificar posibles errores o inconsistencias, y comprender las unidades de medida utilizadas.

Además, se realizó un análisis descriptivo de los datos, mismos que fueron resumidos para la presentación de información básica sobre el conjunto de datos. Esto incluyó mapas realizados en Qgis, tablas de Excel, entre otros. Finalmente, en esta fase, se compararon los resultados obtenidos con los objetivos y estándares establecidos previamente para este proyecto. Con esto se evaluó el cumplimiento con los criterios de rendimiento o calidad que se esperaban.

5.4.4 Validación de datos

En este apartado se evalúa toda la información recopilada para su posterior entrega.

- **Completitud de los datos:** En esta fase, se evaluó la completitud de los datos. Se verificó que la información estuviera completa. Esto permitió identificar datos faltantes.
- **Iteración y refinamiento:** La validación de datos es un proceso continuo e iterativo. A medida que se avanzó en el proyecto, surgieron nuevos datos y se identificaron errores adicionales. Por lo tanto, fue necesario estar preparado para iterar y detallar el proceso de validación conforme se fue recopilando más información y se fue realizando un análisis más profundo.
- **Taller de validación con las comunidades:** se hicieron dos talleres donde se presentaron los resultados obtenidos con este proyecto a las Juntas Administrativas de las ASADAS seleccionadas para cada una de las comunidades objeto de estudio, el instrumento utilizado en esta actividad fue una lluvia de ideas, con el fin de fortalecer

la propuesta a Coopeguanacaste R.L, este acercamiento permite identificar debilidades, necesidades y puntos de mejora para una eficiente gestión del recurso hídrico.

- **Propuesta a Coopeguanacaste R.L:** En este punto, se debe realizar una reunión con personeros de Coopeguanacaste R.L. donde realizará una demostración de todos los resultados obtenidos y con esto avalar la propuesta final, así mismo informar sobre algún dato o situación que complicaría la realización del proyecto, y a su vez, posibles soluciones. De la misma manera se pretende presentar mejoras y recomendaciones para la ejecución el proyecto con el fin de cumplir con el objetivo primordial que es lograr la viabilidad total del proyecto.

5.5 Otros aspectos por considerar

En esta sección se definieron otros aspectos importantes que fueron necesarios en la ejecución de este proyecto, entre estos aspectos se muestran el cronograma de trabajo utilizado, el presupuesto requerido, la ruta crítica del proyecto y a su vez la ética de la investigación en curso.

5.5.1 Presupuesto

La siguiente tabla muestra un desglose de los requerimientos para la ejecución de esta metodología.

Tabla 5.1. Presupuesto correspondiente a las actividades del proyecto.

Egresos	Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
<i>Directos</i>					
Materiales	Computadora, servicios de internet, cinta métrica, botas de hule, capa para lluvia, teléfono celular	Global	2	¢ 2,000,000.00	¢ 2,000,000.00
Análisis de agua	Fisicoquímicos y microbiológicos	Global	1	¢ 85,000.00	¢ 85,000.00
Herramientas de Softwares	Qgis, Microsoft Excel, HEC-HMS	Global	1	¢ -	¢ -
Servicios externos	Sub contratación servicios profesionales	Global	1	¢ 452,216.00	¢ 452,216.00
<i>Indirectos</i>					
Trabajo de campo	Giras a las zonas de estudio (alimentación, transporte)	Global	4	¢ 29,600.00	¢ 118,400.00
<i>Otros costos</i>					
Imprevistos	10 % (costos directos + indirectos)	%	10	¢ 257,061.00	¢ 257,061.00
Botiquín médico	Costo asumido por los desarrolladores del proyecto	Global	1	¢ 9,525.00	¢ 9,525.00
Honorarios	Costo asumido por los desarrolladores del proyecto (160 horas por ingeniero, según CFIA)	Horas	320	¢ 12,000.00	¢ 3,840,000.00
Impuestos	13%, impuestos incluidos	%	0	¢ -	¢ 879,086.26
				SUBTOTAL	¢ 6,762,202.00
				TOTAL	¢ 7,641,288.26

Fuente. Elaboración propia, 2023.

Es importante mencionar que todos estos costos se encuentran cubiertos por los desarrolladores del proyecto.

5.5.2 Cronograma de actividades

La siguiente tabla muestra un desglose de las actividades realizadas en este proyecto y a su vez el tiempo de duración de cada actividad.

Tabla 5.2. Cronograma de actividades

Numero de Semanas	MESES																											
	Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Actividades																												
Caracterización de la zona de estudio																												
Determinación índice de vegetación	█	█	█	█																								
Elaboración de tablas y mapas de caracterización poblacional	█	█	█	█																								
Elaboración de mapas de uso de suelo	█	█	█	█																								
Elaboración de encuestas a la población en estudio	█	█	█	█	█	█	█	█	█																			
Calidad y cantidad de Agua																												
Análisis de datos en conjunto con las ASADAS					█	█	█	█	█	█																		
Interpretación de datos																												
Revisión exhaustiva de los datos recopilados																												
Validación con actores de hallazgos preliminares																												
Resultados cuantitativos																												
Resultados cualitativos																												
Redacción de la Propuesta a Copeguanacaste R.L																												
Entrega del Informe Final del proyecto																												

Fuente. Elaboración propia, 2023.

5.5.3 Ruta crítica.

Se estableció una ruta crítica para el proyecto la cual proporcionó una visión amplia y clara de las actividades más importantes del proyecto, lo cual permitió una mejor planificación, y un adecuado seguimiento del proyecto debido a que, esto permitió concentrar los esfuerzos en las actividades clave, y con esto se obtuvo un avance exitoso del proyecto. La ruta crítica

también permitió que, ante cualquier desviación de los objetivos del proyecto, este pudiera ser detectado y de esta manera abordado de manera eficiente y en un tiempo oportuno.

En la siguiente imagen se muestra la ruta crítica correspondiente a las diferentes tareas realizadas en este proyecto y de igual manera se muestra el tiempo definido para cada una de estas actividades.

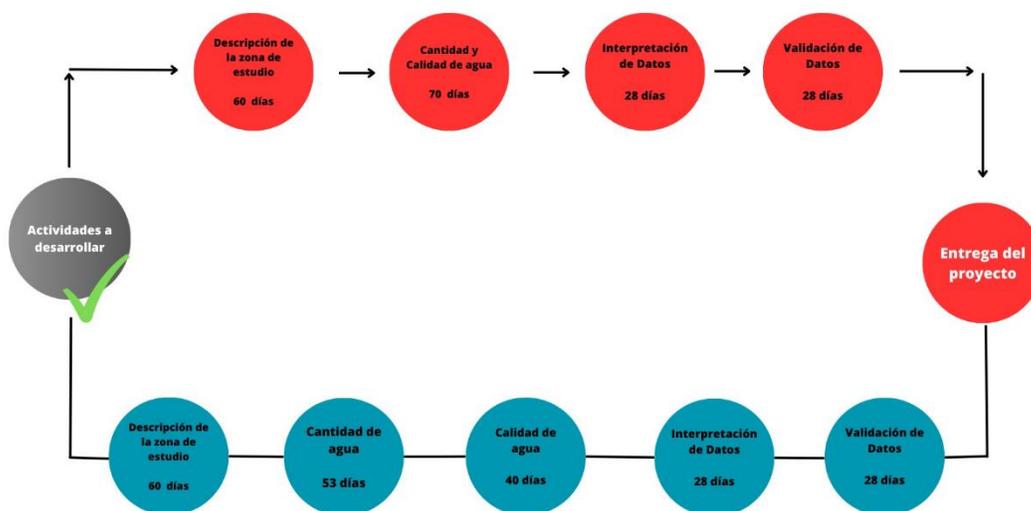


Figura 5.4. Ruta crítica establecida para el proyecto

Fuente. Elaboración propia, 2023.

Para efectos de este proyecto, en la figura 5.4, se muestra la ruta crítica establecida con la cual se llevó a cabo esta investigación. Esta se definió por medio de colores, donde el color rojo representa la ruta establecida para la ejecución del proyecto, donde se contempla un menor tiempo en las actividades, en comparación con las actividades definidas con color azul y a su vez mediante la ruta crítica definida, se unificaron algunas actividades esto debido a que las características de estas tareas permitieron esta acción y no hubo ninguna alteración que afectara el óptimo desarrollo del proyecto.

5.5.4 Ética en la investigación

La ética en una investigación es un factor relevante, para el cual se deben tomar en cuenta consideraciones como el uso de la información, divulgación del proyecto, la

información debe ser clara y comprensible sobre los objetivos del estudio y los procedimientos que se llevarán a cabo.

La investigación debe ejecutarse de acuerdo con altos estándares. Los procedimientos, métodos y análisis deben ser rigurosos y transparentes. Se debe evitar cualquier forma de sesgo o manipulación de datos que pueda comprometer la validez de los resultados.

Es importante destacar que la ética en la investigación es un campo amplio y complejo, que existen otras consideraciones éticas, sin embargo, todas dependen del tipo de estudio, la disciplina y el contexto en el que se llevará a cabo la investigación.

5.6 Conclusiones del capítulo

La metodología implementada para la ejecución de este proyecto es la más adecuada para el estudio que se requiere determinar, de igual manera la misma se encuentra relacionada con los objetivos del proyecto.

Capítulo VI. Resultados

En este capítulo se muestran todos los resultados obtenidos a partir de la recopilación de datos en las diferentes zonas de estudio, dando como conclusión la información necesaria para cumplir con los objetivos propuestos.

6.1. Caracterización de la zona de estudio

Basado en los objetivos propuestos, y a partir de la recopilación de datos realizada se muestran en este apartado datos relacionados con características físicas, demográficas y económicas para cada una de las comunidades objeto estudio de esta investigación.

6.1.1. Índice de desarrollo de las comunidades en estudio.

Los tres cantones en estudio, según Mideplan se encuentran en el índice de menor desarrollo relativo, el cual se encuentra en un nivel medio con un rango de (76,87-62,02) y también forma parte de nivel bajo con un rango de (62,01-47,45). Para calcular el IDS se toman en cuenta 14 índices a nivel socioeconómico los cuales permiten determinar la vulnerabilidad o posición en que se encuentra cada cantón en su desarrollo y crecimiento.

Tabla 6.1. Índice de competitividad cantonal.

Categorías							
Cantón	Pilar económico	Pilar gobierno	Pilar infraestructura	Pilar clima empresarial	Pilar clima laboral	Pilar capacidad de innovación	Pilar calidad de vida
Nandayure	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Muy baja	Muy alta
Santa Cruz	Baja	Media	Media	Baja	Alta	Muy baja	Baja
Carrillo	Baja	Baja	Media	Muy baja	Media	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tabla 6.2. Índice de desarrollo social de los cantones en estudio.

Índice de desarrollo social 2017		
Distribución por cantones en estudio	Valor	Posición
Santa Rita, Nandayure	48,41	399
Barrio Limón, Santa Cruz	66.87	204
Filadelfia, Carrillo	72.87	123

Fuente: Elaboración propia, 2023.

6.1.2. Mapas de uso de suelo

Contemplando la información presente en los siguientes mapas de uso de suelo de las comunidades objeto de estudio en Filadelfia el mayor uso corresponde al urbano de un 40% del total del territorio delimitado, a diferencia de Barrio Limón con un 11 % y Santa Rita con un 9 %. Para lo que es bosque secundario, en Barrio Limón del total del territorio delimitado un 29% corresponde a este uso, el mayor porcentaje del territorio de esta comunidad está definido por pastizales. En Santa Rita, el mayor porcentaje del territorio está compuesto por bosque primario un 29% y pastizales un 27%. Y para Filadelfia, estos datos corresponden a 24% de pastizales y a diferencia de las otras comunidades objeto de estudio, esta no posee un bosque primario (Figura 6.1).

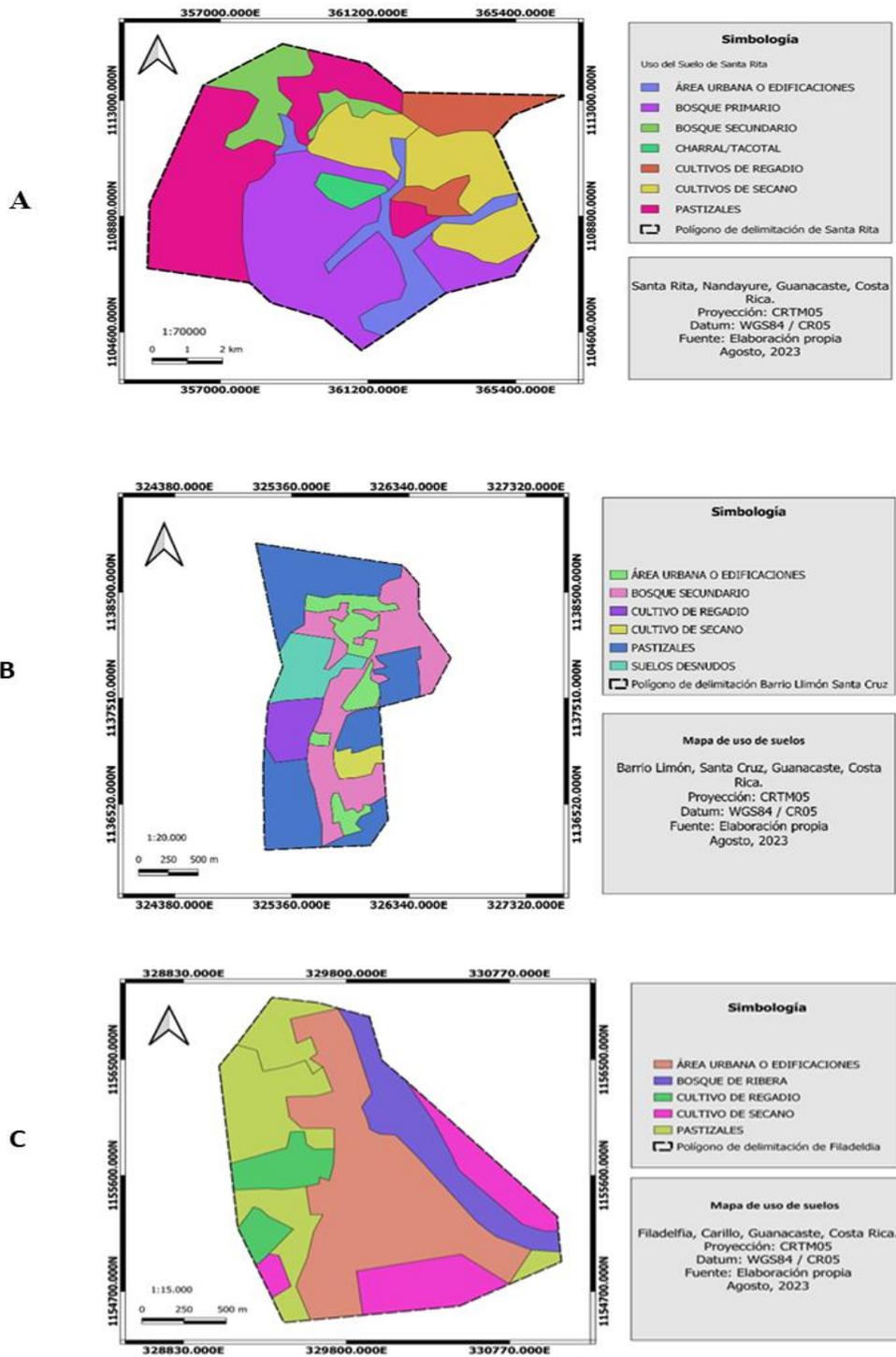


Figura 6.1. Mapas de uso de suelo de las comunidades objeto de estudio. (A) Santa Rita, (B) Barrio Limón y (C) Filadelfia.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

6.1.3. Mapas de índice de vegetación

Para los índices de vegetación las zonas más altas de las comunidades objeto de estudio se muestran de un color verde oscuro, así como las partes más bajas, las cuales se pueden identificar por mostrarse de un color verde claro dentro del territorio delimitado (Figura 6.2).

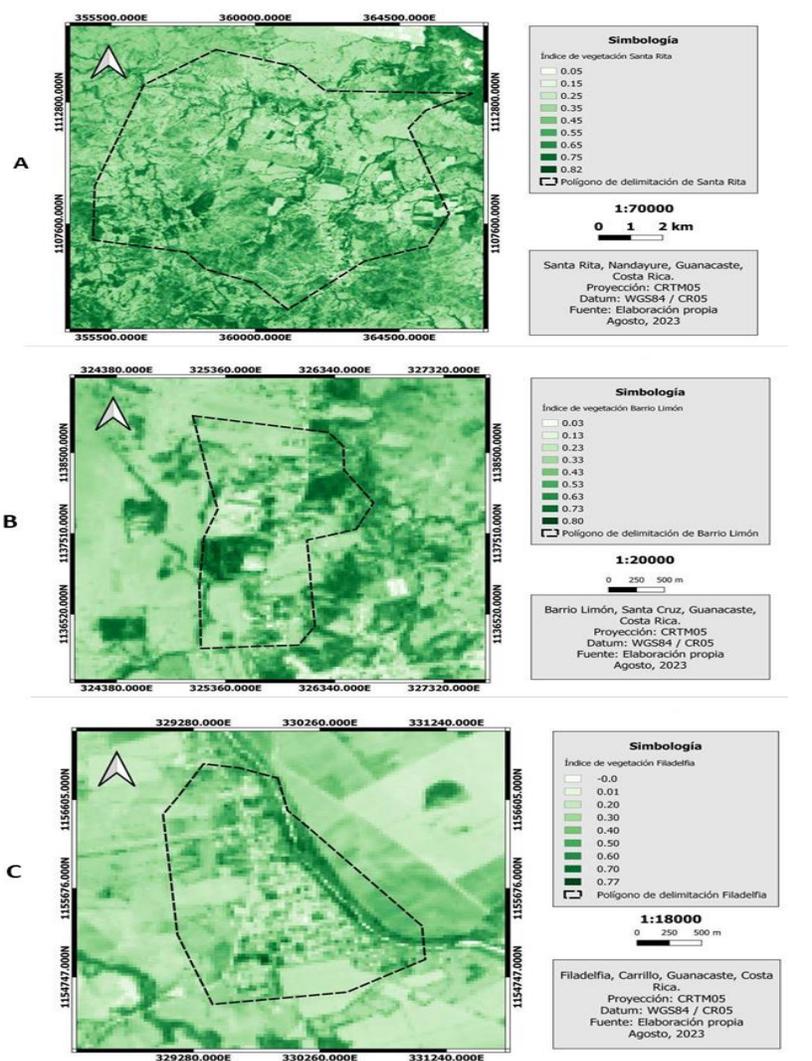


Figura 6.2. Mapas de índice de vegetación de las comunidades objeto de estudio. (A) Santa Rita, (B) Barrio Limón y (C) Filadelfia.

Fuente: Elaboración propia, 2023

6.1.4. Percepción de las comunidades hacia el uso del recurso hídrico en Guanacaste

A continuación, se muestran datos referentes a encuestas realizadas a pobladores de las comunidades objeto de estudio.

Del 100 % de los encuestados 47% indican que para ellos la calidad del agua es buena, de este 47%, el 25% de las personas corresponde a Filadelfia. Mientras que el 32% señalan que es regular, donde 16 % corresponde a la comunidad de Santa Rita. Por otro lado, la calidad de agua se cataloga en menor porcentaje ya sea como mala o muy buena (Figura 6.3).

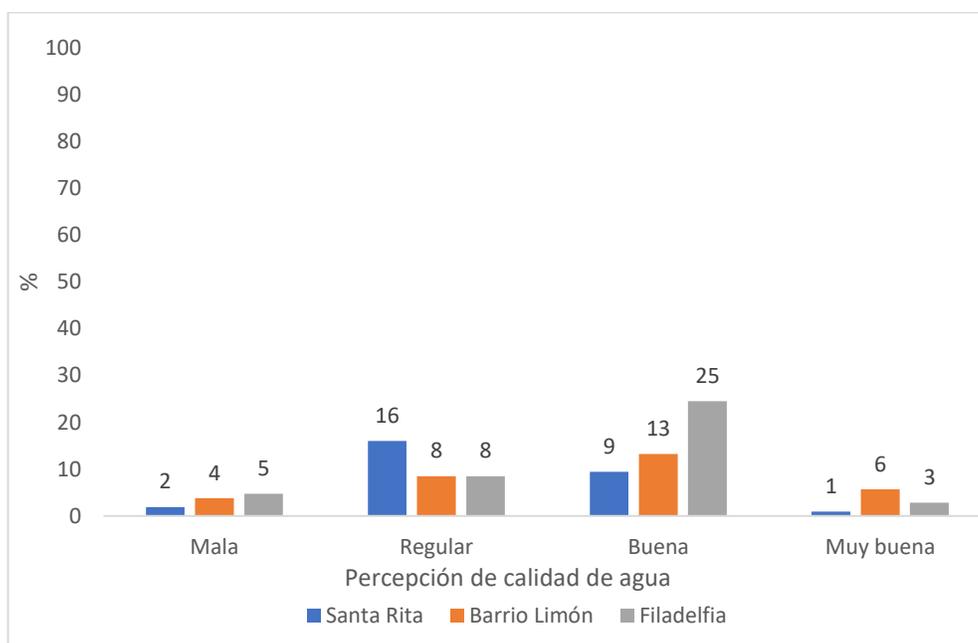


Figura 6.3. Información acerca de la calidad de agua que posee las comunidades según encuestas realizadas a la población de estas zonas en estudio.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En Barrio Limón la totalidad del acueducto es administrado por la ASADA de esta comunidad. Por otro lado, del 100 % de los encuestados, para Filadelfia, un 36% indicó que el acueducto del que se abastecen es administrado por una ASADA y únicamente un 5% por el AyA. Mientras que, para Santa Rita, el 21% de los encuestados mencionaron que este servicio es administrado por una ASADA y únicamente un 8% indicó que este acueducto lo administra la Municipalidad de

Nandayure. En este caso, en ninguna de las comunidades objeto de estudio, el servicio de abastecimiento de agua es administrado por una Cooperativa (Figura 6.4).

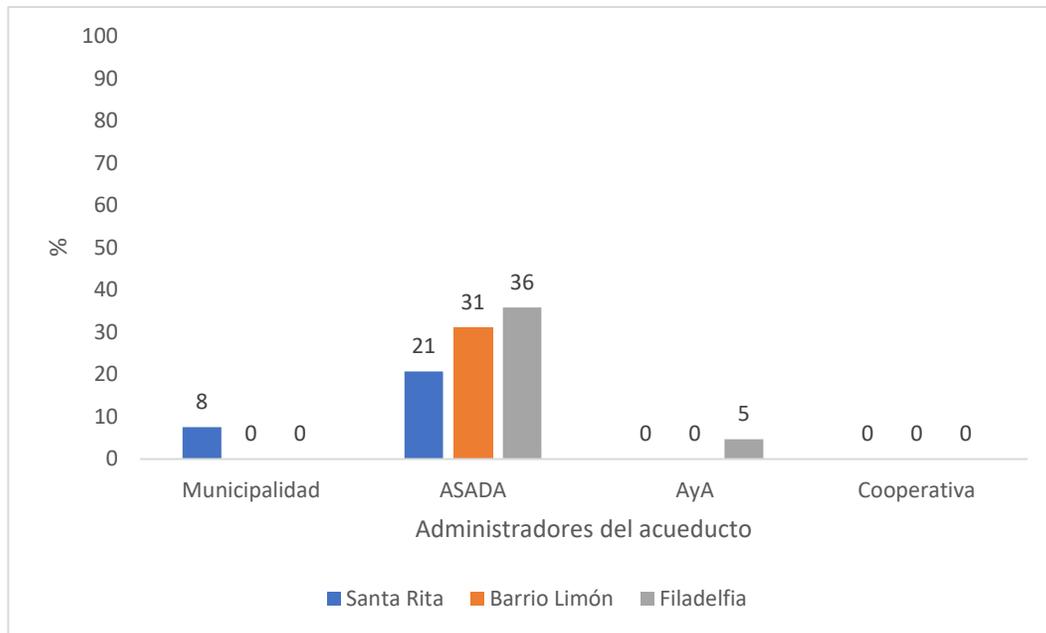


Figura 6.4. Instituciones administradoras del acueducto en las comunidades en estudio.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Con esta, encuesta se buscaba determinar la percepción de la comunidad en relación a la gestión del recurso hídrico, según los encuestados, entonces del 100 % de los encuestados un 21% correspondiente a Filadelfia manifestaron que esta gestión es regular, a su vez en Barrio Limón, el 15% de los encuestados indicaron que esta gestión en buena. Sin embargo, entre los aspectos con mayor incidencia que indicaron las personas encuestadas, fue que las entidades regulatorias del servicio de agua potable que se encuentran en sus comunidades, pueden mejorar la gestión del recurso hídrico, ya que, poseen una buena calidad del recurso hídrico, no obstante, la gestión del mismo puede ser más eficiente (Figura 6.5).

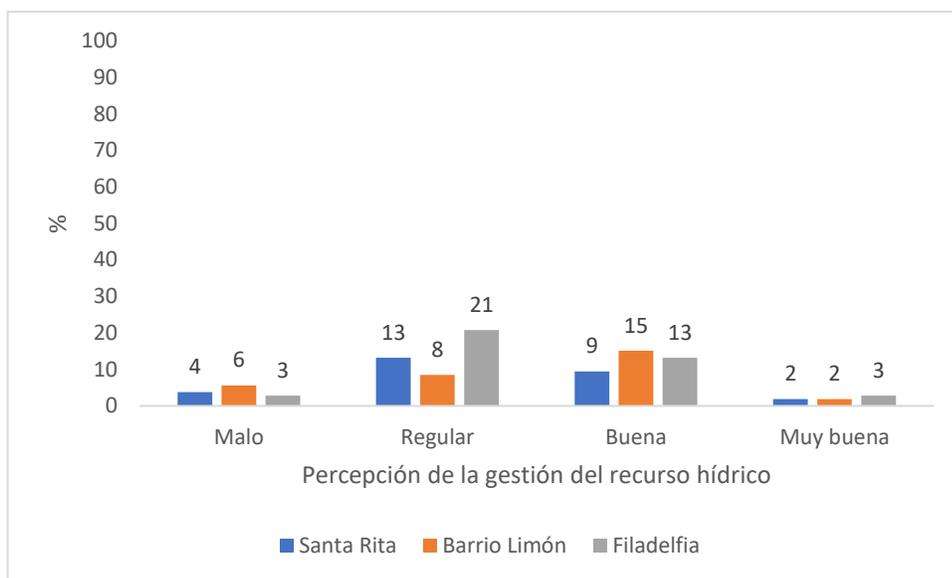


Figura 6.5. Información acerca de la percepción que tienen los pobladores de las comunidades en estudio acerca de la gestión del recurso hídrico en cada una de sus comunidades.

Fuente: Elaboración propia, 2023

El uso que se da al agua en las comunidades objeto de estudio, del 100 % de los encuestado, un 80 % de los encuestados indicaron que le dan un uso doméstico al recurso hídrico, únicamente un 5% uso agropecuario y solo un 14 % uso comercial (Figura 6.6).

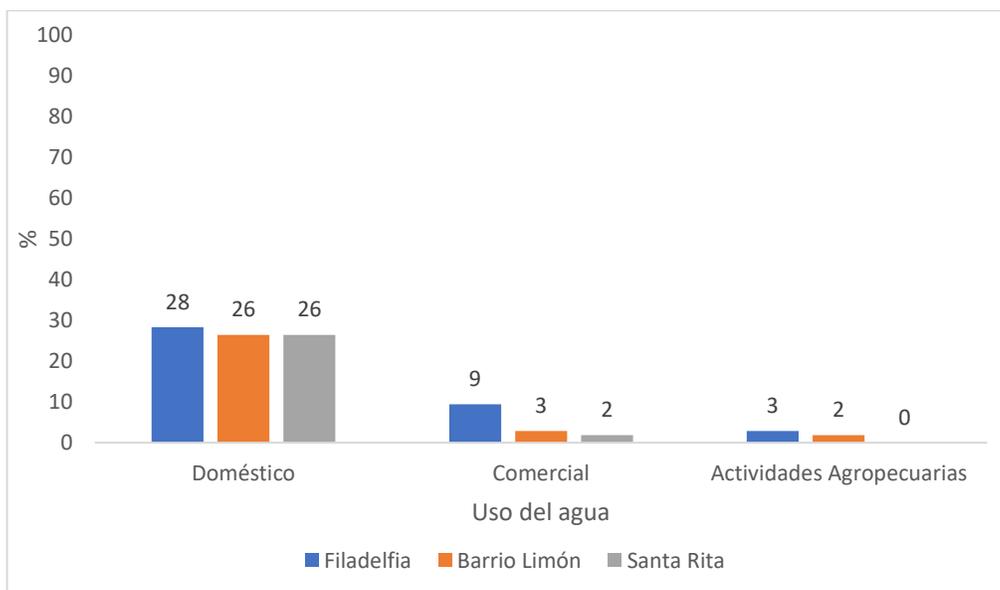


Figura 6.6. Uso del agua en las comunidades en estudio.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Dentro de las encuestas realizadas se consultó a los pobladores su posición con respecto a que otras instituciones se involucraran en la distribución de agua, así como información general del acueducto que poseen actualmente, de la recopilación de estos datos se extrae lo siguiente:

Tabla 6.3. Datos a destacar de la encuesta realizada a las comunidades en estudio.

Datos relevantes obtenidos de la encuesta realizada
Del 100% encuestas realizadas al día de hoy entre las 3 comunidades en estudio, al menos un 50% de la población indicó que presentan interrupciones en el servicio de agua potable al menos de 1 a 3 veces por semana, un 40 % indicó que no presentan interrupciones en el servicio de agua potable y un 10 % indicó que presentan interrupciones de más de 3 veces por semana en el servicio de agua potable.
Del 100 % de encuestas realizadas, distribuidas entre las 3 comunidades en estudio, al menos un 90% indicaron que consideran oportuno que otras empresas se involucren en la distribución de agua potable en sus comunidades.
Con las encuestas realizadas, fue posible conocer la percepción de las personas en relación a diferentes aspectos, en este caso, es posible mencionar que el total de personas encuestadas en la comunidad de Filadelfia indicaron que consideran que Coopeguanacaste R.L. cuenta con las características necesarias para involucrarse en un posible mercado de distribución de agua potable en sus comunidades.

Fuente. Elaboración propia, 2023.

6.2. Cantidad y calidad del recurso hídrico en las zonas de estudio

En el siguiente apartado se muestran los resultados obtenidos a partir de las visitas de campo e información secundaria que fue suministrada por las ASADAS seleccionadas de las comunidades en estudio.

6.2.1. Datos de calidad de agua en la ASADA Morote ubicada en Santa Rita, Nandayure.

Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos son de suma importancia en el desarrollo de proyectos relacionados con el recurso hídrico. En Santa Rita, se escogió la ASADA Morote, mediante información brindada por dicha institución, se poseen puntos de muestreo dentro de la comunidad, donde se destacan, pozo principal, tanque de almacenamiento, centro agrícola y la casa de habitación de uno de los pobladores (Tabla 6.4).

Tabla 6.4. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de una muestra de agua en diferentes puntos de abastecimiento de la ASADA Morote.

Parámetros	Variables	Sitios de la muestra				Unidades de medida
		Pozo Principal	Tanque de Almacenamiento	Centro agrícola	Casa de Habitación	
Físicos químicos	pH	7.71	7.45	7.59	7.73	-
	Temperatura	28.9	27.5	28.1	29.1	°C
	Cloro Residual libre	ND	0.91	0.86	0.99	mg/l
	Conductividad	551	532	523	550	μS/cm
	Turbidez	0.16	ND	ND	0.13	UNT
	Color Aparente	ND	ND	ND	ND	UPt-Co
	Olor	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	-
Microbiológicos	Coliformes Fecales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	P/A
	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	P/A

Fuente: Adaptado de Ministerio de Salud Nandayure, 2023.

6.2.2. Datos de calidad de agua en la ASADA Barrio Limón, ubicada en Barrio Limón, Santa Cruz, Guanacaste.

Barrio Limón cuenta únicamente con la ASADA de Barrio Limón, por medio de información brindada por dicha institución, se poseen puntos de muestreo dentro de la comunidad, donde se destacan, pozo manguito, pozo plaza, tanque de almacenamiento, Escuela Barrio Limón y la casa de habitación de uno de los pobladores (Tabla 6.5).

Tabla 6.5. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de una muestra de agua en diferentes puntos de abastecimiento de la ASADA de Barrio Limón.

Parámetros	Variables	Sitios de muestreo					Unidades de medida
		Pozo Manguito	Pozo Plaza	Tanque de almacenamiento	Escuela Barrio Limón	Casa de habitación	
Físicos químicos	pH	7.15	7.12	7.1	7.1	7.24	-
	Temperatura	28.5	29.8	29.5	31.8	29.9	°C
	Cloro residual libre	0.38	2.27	0.38	0.63	0.72	mg/l
	Conductividad	429	540	456	443	423	μS/cm
	Turbidez	ND	ND	ND	ND	0.1	UNT
	Color aparente	ND	ND	ND	ND	ND	UPt-Co
	Olor	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	-
Microbiológicos	Coliformes Fecales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	P/A
	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	P/A

Fuente: Adaptado de Laboratorio Bioanalítica, 2023.

6.2.3. Datos de calidad de agua en la ASADA Bambú, ubicada en Filadelfia, Carrillo, Guanacaste.

En Filadelfia, se escogió la ASADA Bambú y por medio de información brindada por dicha institución, se muestran los puntos de muestreo dentro de la comunidad, donde se destacan, pozo principal, tanque de almacenamiento, y la oficina de la ASADA (Tabla 6.6).

Tabla 6.6. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de una muestra de agua en diferentes puntos de abastecimiento de la ASADA Bambú.

Parámetros	Variables	Sitios de muestreo			Unidades de medida
		Pozo principal	Tanque de almacenamiento	Oficina	
Físicos químicos	pH	6.7	6.8	6.9	-
	Temperatura	29.3	29.6	28.8	°C
	Cloro residual libre	0.35	0.64	0.34	mg/l
	Conductividad	864	860	863	μS/cm
	Turbidez	0.4	1.2	0.2	UNT
	Color aparente	ND	ND	ND	UPt-Co
	Olor	Aceptable	Aceptable	Aceptable	-
Microbiológicos	Coliformes Fecales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	P/A
	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	P/A

Fuente: Adaptado de ASADA Bambú, 2023.

Dentro de la información recopilada con las diferentes ASADAS se muestra en la siguiente tabla los datos correspondientes caudal con el que cuenta cada uno de los pozos de abastecimiento (Tabla 6.7).

Tabla 6.7. Capacidad hídrica que poseen los pozos de las ASADAS ubicadas en las comunidades de estudio.

Capacidad hídrica con el que cuentan las ASADAS			
ASADA	Ubicación	Volumen	Unidad
ASADA Morote, Santa Rita	Pozo Principal	7.4	l/s
ASADA Barrio Limón	Pozo La plaza	7.5	l/s
	Pozo Manguito	15	l/s
ASADA Bambú	Pozo Principal	5.2	l/s

Fuente: Adaptado de Laboratorio Bioanalítica, Ministerio de Salud y ASADA Bambú, 2023.

6.3. Identificación de los requerimientos socioambientales que inciden para que Coopeguanacaste R.L. pueda expandir sus horizontes comerciales utilizando como caso de estudio Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón en Guanacaste, Costa Rica.

Como parte de los requerimientos socioambientales que inciden para que Coopeguanacaste R.L. pueda expandir sus horizontes comerciales mediante la distribución de agua, influyen diferentes reglamentos, los cuales se muestran en la tabla 6.8.

Tabla 6.8. Leyes y reglamentos a considerar para la propuesta.

Leyes	Artículos	Reglamentos	Artículos
Ley de Aguas N° 276.	Artículo 34 Artículo 36 Artículo 40 Artículo 131	Reglamento para la perforación de pozos y aprovechamiento de aguas subterráneas	Artículo 2 Artículo 3 Artículo 8 Artículo 10 Artículo 12 Artículo 14

Ley No. 1634. Ley General de Agua Potable.	Artículo 2 Artículo 4 Artículo 5 Artículo 6	Reglamento para la calidad del Agua Potable	Artículo 1 Artículo 2 Artículo 3 Artículo 4 Artículo 5 Artículo 6 Artículo 7
Ley No. 2726. Ley constitutiva del AyA.	Artículo 3 Artículo 6 Artículo 8 Artículo 9	Reglamento prestación de los servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario e Hidrantes	Artículo 2 Artículo 30 Artículo 20 Artículo 35 Artículo 40 Artículo 50
Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) N° 7593	Artículo 1 Artículo 2 Artículo 3 Artículo 4 Artículo 6 Artículo 7 Artículo 8	Norma técnica para diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, de saneamiento y pluvial	Artículo 1 Artículo 2 Artículo 3 Artículo 4 Artículo 5 Artículo 6 Artículo 10 Artículo 20 Artículo 25 Artículo 26 Artículo 27 Artículo 28 Artículo 29 Artículo 30
Ley General de Salud N° 5395	Artículo 1 Artículo 3 Artículo 4 Artículo 5 Artículo 6 Artículo 30	Canon por Concepto de Aprovechamiento de Aguas	Artículo 12 Artículo 1 Artículo 2 Artículo 3 Artículo 4 Artículo 5 Artículo 6 Artículo 8 Artículo 9 Artículo 10 Artículo 11 Artículo 15 Artículo 14 Artículo 16

			Artículo 18
Ley Sistema Nacional para la Calidad N° 8279	Artículo 4 Artículo 8 Artículo 9 Artículo 10 Artículo 11 Artículo 12 Artículo 15	----	

Fuente: Elaboración propia, 2023.

6.4. Talleres realizados a las Juntas Administrativas de las ASADAS seleccionadas de las comunidades objeto de estudio.

Según la información recopilada mediante la realización de talleres con las Juntas Administrativas de las ASADAS Bambú y Morote, se obtuvieron los siguientes resultados:

- La gestión de las ASADAS se ve afectada por pocos recursos económicos, humanos, social y técnicos.
- La poca participación comunitaria afecta directamente la gestión del acueducto.
- Falta de capacitación técnica en temas de gestión del recurso hídrico.
- Falta de un canal de comunicación.
- Infraestructura deficiente.

6.5. Propuesta: Gestión integral del recurso hídrico que permita un apoyo indirecto a las ASADAS por parte de Coopeguanacaste R.L.

Esta propuesta se basa el ingreso de Coopeguanacaste R.L. a un mercado que permita el suministro del recurso hídrico a diferentes comunidades, en este caso se toman en cuenta las comunidades en estudio, esto es fundamental para garantizar un acceso adecuado y sostenible al agua potable en la región. Por lo cual a continuación se mostrará una propuesta para llevar a cabo este proyecto.

6.5.1. Diagnóstico inicial

Para este proyecto se definió como caso de estudio tres comunidades ubicadas en la zona de concesión de Coopeguanacaste R.L. Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón, para esto se escogió una ASADA por comunidad, posterior a esto se identificó el estado de cada una de estas ASADAS en relación a la gestión y calidad del recurso hídrico.

6.5.2. Establecimiento de objetivos

Como objetivo de esta propuesta de desarrollo para Coopeguanacaste R.L., se define lo siguiente:

- Brindar un apoyo directo al desarrollo de la población mediante el involucramiento de esta cooperativa en el suministro de agua potable para las comunidades en estudio.

6.5.3. Desarrollo de la propuesta:

Como parte de los requerimientos de este proyecto se deben incluir herramientas y acciones específicas para el apoyo a las ASADAS en la gestión del recurso hídrico. Es debido a esto que, este plan debe abordar temas como la mejora de infraestructura, la capacitación de personal, la implementación de prácticas sostenibles y la promoción de la participación comunitaria.

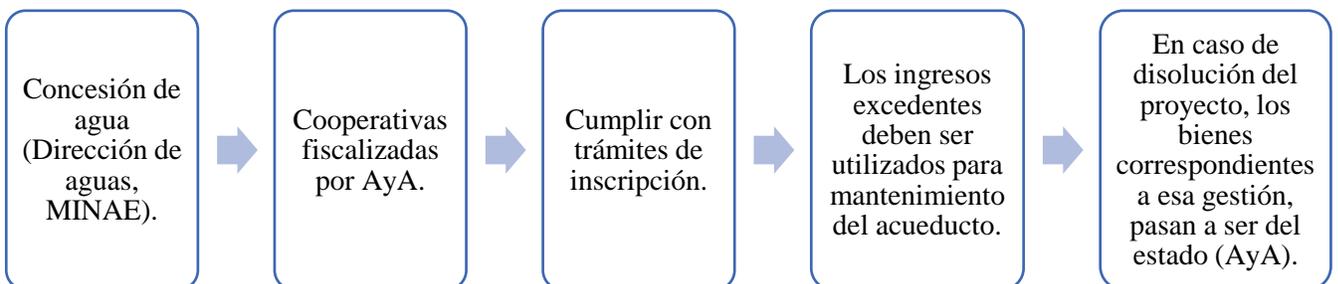


Figura 6.7. Esquema de requerimientos que debe seguir Coopeguanacaste R.L. para esta propuesta.

Fuente: Adaptado de Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2023.

Concesión de agua (Dirección de aguas, MINAE): Primeramente, es necesario que Coopeguanacaste R.L. solicite una concesión para el uso del recurso hídrico a Dirección de aguas del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), la ley 4179 en este caso permite que las cooperativas puedan prestar como objeto único el servicio de administración, construcción, operación, mantenimiento y desarrollo de sistemas de acueductos, alcantarillados, saneamiento y tratamiento de aguas residuales.

Cooperativas fiscalizadas por el AyA: Al ser este proyecto de interés público, es importante destacar lo siguiente: para que Coopeguanacaste R.L. pueda brindar el servicio de distribución de agua esta cooperativa debe ser fiscalizada por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA), es decir; el AyA siempre conservará la rectoría de la prestación del servicio de Acueductos y Alcantarillados.

Trámites de inscripción: Las cooperativas deben cumplir con los trámites reglamentarios que exige el país para poder desarrollar este proyecto, ya que, entre estos trámites se encuentran los siguientes:

- Inscripción para la asignación de caudales y fuentes de agua.

Ingresos excedentes: La tarifa por cobros del servicio que deberá utilizar la cooperativa es la indicada por Autoridad reguladora de los servicios públicos (ARESEP). El dinero obtenido por el cobro de este servicio debe ser utilizado y reinvertido en el mantenimiento del acueducto.

Esta tarifa debe incluir los cánones: Ambiental, Regulador y Aprovechamiento y vertidos.

Responsabilidades adquiridas:

- Brindar un servicio de calidad y de manera equitativa a la población dentro de la concesión que se adquiera.
- Garantizar la sostenibilidad y la protección del recurso hídrico.
- Las Cooperativas Administradoras de los Servicios de Acueductos y Alcantarillados Comunales deberán velar por la preservación y protección de la fuente hídrica que les provee del recurso hídrico requerido para el abastecimiento poblacional.
- En caso de disolución del proyecto, los bienes correspondientes a esa gestión, pasan a ser del estado (AyA)

6.5.4. Asistencia técnica

Es de vital importancia que la cooperativa cuente con los recursos necesarios (humanos, económicos, técnicos y sociales) con el fin de mejorar la planificación y gestión de sus sistemas de agua, incluyendo la revisión y mejora de infraestructuras, la optimización de la distribución y la implementación de medidas de conservación del agua.

6.5.5. Capacitación

La cooperativa debe ofrecer capacitación a los miembros responsables del mantenimiento y gestión del acueducto, lo cual permite una mejor eficiencia en la gestión de recursos hídricos, la administración financiera, la operación de sistemas de tratamiento de agua, y la educación ambiental.

6.5.6. Fomentar la participación comunitaria

Con el fin de mejorar la gestión actual de los acueductos es necesario que la cooperativa busque alternativas que permitan promover la participación de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con el agua y el medio ambiente, ya que, esto es esencial en el desarrollo y es parte de los principios de trabajo de las cooperativas.

6.5.7. Implementación de medidas de conservación

Implementar programas de concientización y educación sobre la importancia de preservar los recursos hídricos.

6.5.8. Monitoreo y evaluación

Se debe establecer un sistema de monitoreo y evaluación que permita determinar de forma constante la eficiencia en la gestión que brinde la cooperativa, ya que, como parte del análisis inicial realizado la gestión del recurso hídrico actualmente presenta grandes debilidades.

6.5.9. Colaboración con otras organizaciones

Coopeguanacaste R.L. siguiendo sus principios y como parte del apoyo indirecto a las ASADAS, puede brindarles un soporte técnico y con esto ayudar a que estas puedan mejorar su gestión.

6.5.10. Comunicación y rendición de cuentas

Mantener una comunicación constante con la comunidad para informar sobre los avances y logros. Rendir cuentas de manera transparente sobre el uso de los recursos y los resultados obtenidos durante distintos periodos.

6.6. Principales hallazgos.

En este apartado se exponen los principales hallazgos obtenidos como parte de la investigación:

6.6.1. Reacción de los encuestados:

Por medio del ejercicio de las encuestas y visitas realizadas se observó la percepción de las personas y su posición con respecto a que una empresa como Coopeguanacaste R.L. se involucre en un mercado de distribución de agua. Estas visitas y encuestas demostraron la inconformidad de un grupo de los encuestados con el proyecto en cuestión.

6.6.2. Vulnerabilidad de las ASADAS:

Con la investigación realizada y el acercamiento a las ASADAS escogidas de cada zona de estudio, se nota con facilidad la necesidad de acompañamiento en el desarrollo de sus actividades, ya que, se percibe una debilidad en la gestión del recurso hídrico que es recurrente en las ASADAS de las tres zonas en estudio.

6.6.3. Sugerencia de cantón con mayor disposición para desarrollar el proyecto:

En relación con los tres lugares en estudio y con la información recopilada de cada uno se puede determinar que, en Filadelfia, específicamente, en la ASADA Bambú, se cuenta con

mayor disposición para trabajar en conjunto con Coopeguanacaste R.L. y así desarrollar el proyecto planteado.

6.6.4. Experiencia del desarrollo del proyecto:

En el desarrollo de esta investigación se concientizó la importancia de una adecuada gestión del recurso hídrico y cómo a nivel profesional es necesario inmiscuirse de manera oportuna con la sociedad y cómo profesionales en hidrología brindar ese apoyo a nuestras comunidades, como lo fue esta oportunidad con las tres ASADAS que se mantuvo contacto.

6.7. Discusión de resultados con respecto a objetivos.

6.7.1. Objetivo 1: Con respecto al estado de este objetivo, según lo recopilado se considera cumplido como se evidencia en resultado 6.1, donde se muestra la información de características físicas, demográficas y económicas.

6.7.2. Objetivo 2: Con respecto a este objetivo se recopiló información de la cantidad y calidad de agua en las comunidades en estudio, esta información fue obtenida mediante visitas a las ASADAS en estudio, estos datos se encuentran evidenciados en el resultado 6.2.

6.7.3. Objetivo 3: Este objetivo ha sido cumplido de manera parcial, esto se deriva a que los aspectos específicos que inciden para que la Coopeguanacaste R.L. pueda expandir sus horizontes comerciales, no están identificados en su totalidad.

6.7.4. Objetivo 4: Este objetivo ha sido cumplido, en el apartado 6.4 se muestra una propuesta de desarrollo para Coopeguanacaste R.L.

6.8. Discusión de resultados con respecto a metodología aplicada.

En relación con la metodología propuesta, para este proyecto se definió una serie de pasos que permitieron evaluar diferentes datos para finalmente realizar una propuesta de desarrollo.

Se definieron fases de seguimiento del proyecto, donde para cada una de estas se mostró diferentes formas de abordarlas. (Ver sección 5.4.2. Procesamiento de Datos) Esto permitió caracterizar las comunidades en estudio y con esto evaluar la percepción de las comunidades en estudio y en apoyo de ASADAS de cada una de estas comunidades, poder determinar la calidad y cantidad del recurso hídrico con el que cuenta cada una de ellas para brindar el servicio a las comunidades. Cabe destacar que, para conocer la calidad y cantidad de agua, en conjunto con ASADAS de estas comunidades se definió abordarlas con información oficial actualizada con la que cuentan cada una de estas.

Al realizar una recopilación de datos, se definió los requisitos que debe cumplir Coopeguanacaste R.L. para poder involucrarse en un mercado de distribución de agua, a su vez esto contribuyó a definir una propuesta de desarrollo.

Capítulo VII. Discusión de resultados

En este capítulo se muestran todos los análisis obtenidos a partir de la recopilación de datos de los resultados en las diferentes zonas de estudio, dando como conclusión una perspectiva más clara de los plasmado en el capítulo anterior.

7.2. Conclusiones generales.

Mediante la realización de encuestas a las comunidades, se logró obtener una visión más clara y atinada de la opinión y contexto de la población con respecto al tema en estudio, esto permite ofrecerle a Coopeguanacaste R.L una actualización y perspectiva de los obstáculos sociales a lo cuales se enfrentan, así como conocer cuáles serían algunos puntos débiles que existen actualmente en temas de gestión del recurso hídrico.

Por medio del mapeo de la zona utilizando sistemas de información geográfica se identificó el índice de vegetación de cada zona, así como el uso de suelos, lo cual es importante en el ámbito ambiental y logístico de una futura distribución del recurso hídrico ya que, permite optimizar funciones y atender los lugares con mayor necesidad tomando en cuenta funciones como el riego de cultivos o suelos muy áridos y así establecer metodologías de abastecimiento en cuanto a caudal necesario.

Se realizó una recopilación de información social donde se encuentra el índice de desarrollo social por cada zona de estudio, así como el índice de competitividad cantonal basándose en datos económicos, gobierno, infraestructura, clima empresarial, situación laboral, capacidad de innovación y calidad de vida.

Se muestran además datos de la calidad de agua de cada zona de estudio, donde se comparan parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, donde se encuentran variables como: pH, temperatura, cloro residual libre, conductividad, turbidez, color aparente, olor, coliformes fecales y *Escherichia coli*.

Se muestran datos de la capacidad hídrica de cada asada mediante una tabla comparativa, esto por medio de información respecto al caudal de los pozos ubicados en cada sitio de estudio, esto con el fin de identificar patrones de uso y vulnerabilidad hídrica.

Con el fin de establecer una propuesta a Coopeguanacaste R.L. se recopiló diferentes datos referentes a leyes y reglamentos fundamentales que inciden para que la empresa pueda incursionar en el ámbito de distribución y gestión del recurso hídrico, además de esto se adjuntó en cada ley y reglamento los artículos a los cuales se les debe de prestar mayor atención, con respecto a la naturaleza de la empresa y así lograr un ahorro en cuanto al tiempo

investigativo en este aspecto y comenzar con esta tramitología legal con una visión más clara de la misma.

Para facilitar el entendimiento y el proceso logístico se creó propuesta para Coopeguanacaste R.L., donde se muestra una metodología, detalles y observaciones que se deben seguir cronológicamente por medio de fases, logrando una planificación ordenada y respetando la importancia de cada proceso.

Se concluye, que los objetivos propuestos para este proyecto, se cumplen ya que, se logra dar una propuesta a Coopeguanacaste R.L. para la incursión en el tema de distribución del recurso hídrico en las comunidades mencionadas y además se identifica cual es el mejor camino para seguir en dicho proceso.

7.3. Conclusiones por hallazgos

7.3.1. Santa Rita, Nandayure, Guanacaste.

Como bien se ha abarcado a lo largo del proyecto se conoce que este proyecto tiene como zona de estudio a tres poblaciones las cuales son Santa Rita de Nandayure, Barrio Limón de Santa Cruz y Filadelfia perteneciente a Carrillo, todos estos lugares en la provincia de Guanacaste.

Para comenzar con este análisis es importante comentar que basado en la figura 6.1 la zona de Santa Rita posee en su mayoría bosque primerio, pastizales y en tercer lugar cultivos, por lo cual podemos identificar que esto es una zona rural, además según la figura 6.2 el índice de vegetación de la zona es un poco bajo ya que posee un promedio ya que predomina en la mayoría de la zona un índice bajo.

Además, entrado en datos administrativos como se observa en la figura 6.3 el dominio de la asada local en base a la distribución del recurso hídrico ya que posee el 74% del mismo mientras que el restante 26 % lo tiene la Municipalidad del lugar.

Por otra parte, también se la consulto a la comunidad que tan satisfechos estaban con la calidad del agua y el 57 % dijo que estaba regular, un 33% buena, un 3% que muy buena y un 7% mala, por lo cual viendo esto es aquí donde Coopeguanacaste R.L. debe de actuar y en base a esto prestar atención por qué un 57% considera que regular y atacar los puntos débiles

en esta comunidad para poder bajar este índice y lograr una mayor satisfacción en la calidad del recurso hídrico.

Como se comentaba anteriormente la asada local tiene el 74 % de dominio en cuanto a la administración del recurso hídrico, en base a esto y según la figura 6.5, el 49% de la población considera que la gestión del recurso hídrico en Santa Rita es buena y un 27 % regular, mientras que un 18% mala, por lo cual esto deja en evidencia la poca credibilidad y confianza la asada local, así como la Municipalidad del lugar , por lo cual este es un argumento más por la cual es necesario que Coopeguanacaste R.L. intervenga en la situación y se haga aliado en la administración del recurso hídrico de la zona.

7.3.2 Barrio Limón, Santa Cruz, Guanacaste.

En Barrio Limón la situación en cuanto al suelo es diferente a Santa Rita, ya que según la figura 6.6. esta bastante equitativo entre pastizales y bosque por lo cual en los que sí coinciden es que se puede determinar que Barrio Limón también es un pueblo rural, donde además con el porcentaje de estos suelos es vital una buena administración del recurso hídrico, así como su disponibilidad tanto en el ámbito laboral, social y ambiental.

Además, según la figura 6.7 el índice de vegetación en Barrio Limón es alto por lo cual con este mapa se confirma lo mencionado anteriormente, que estas zonas de estudio tienen un alto potencial en cuanto a la parte ambiental por lo cual es importante preservarlos y cuidar el estado natural.

Comentando ahora la parte social en esta zona se puede mencionar que en Barrio Limón según la figura 6.8., un 43 % indica que la percepción en cuanto a la calidad del agua es buena y un 27% regular, así como un 18 % muy buena, como se puede notar en este lugar el índice de calidad de agua según este dato es un poco más gratificante ya que la percepción positiva en cuanto a la calidad del agua es más alta que en Santa Rita. A su vez esto también se ve reflejado en la figura 6.9, donde un 49% de la población indica que la gestión es buena, mientras que el 27 % indica que es regular, esta perspectiva evidencia las debilidades existentes en la gestión del recurso, por lo tanto, la incursión de Coopeguanacaste, R.L. puede representar una mejora en esta situación y así ofrecer a los usuarios, una mejor atención y eficiencia del servicio.

7.3.3. Filadelfia, Carrillo Guanacaste.

Con respecto a la comunidad de Filadelfia del cantón de Carrillo en Guanacaste; a partir de la figura 6.10 se puede destacar que el uso del suelo que compone la zona se distribuye entre una dominante zona urbana; acompañada en menor medida de zonas de cultivo de regadío y de secano; así como también con zonas de pastizal y bosque de ribera en la sección de río que cruza en la zona delimitada para esta comunidad. En comparación con las otras comunidades que se abordan en este estudio se tiene en común las diversas coberturas del suelo. Dado a que la mayor parte de los usos del suelo de la comunidad de Filadelfia se centran en uso urbano, y cultivos; por lo general se demanda a una correcta gestión del recurso hídrico para asegurar la sostenibilidad de este.

A partir de la figura 6.11 se puede afirmar lo anterior; ya que como la mayor parte de los usos del suelo de la comunidad de Filadelfia se componen de uso urbano y actividades de cultivo, hace que existan índices de vegetación menores de 0.3 y 0.4 indicando condiciones pobres de vegetación, sin embargo, en las zonas de ribera y pastizales si existen coberturas vegetales en mejor estado con índices de vegetación mayores de 0.5.

En temas comunales; dentro de la figura 6.12 mediante las encuestas realizadas para conocer la percepción social con respecto a la calidad del agua para la comunidad de Filadelfia, se obtiene que una gran parte de está aproximadamente un 67% indica que considera que la calidad del agua que se les brinda es ‘muy buena’ o ‘buena’; sin embargo, el porcentaje restante (33%) indica que la calidad del agua es de ‘regular’ a ‘mala’ por lo que es importante destacar este grupo de personas que no tiene una confianza plena de la calidad del agua que se les está brindando para consumo.

También es importante destacar que en la figura 6.13 se puede observar la opinión social de la comunidad de Filadelfia en base a la gestión del recurso hídrico en la zona; indicando que un 49% cree que la gestión del recurso es ‘muy buena’ o ‘buena’; sin embargo, el porcentaje restante 51% considera que la gestión es ‘regular’ o ‘mala’ debido a que expresan que si bien por lo general el servicio no es del todo malo, pero puede mejorar diversos aspectos a miras de maximizar la gestión del recurso hídrico dentro de la comunidad en estudio.

7.3.4. Usos del agua

Conocer los usos para los cuales se les otorga el agua dentro de las comunidades en estudio es importante debido a que la planificación y gestión del recurso se basa precisamente en dichos aspectos. En la figura 6.14 se describen los diferentes usos del agua que se les brinda a las comunidades en estudio donde por lo general se puede observar que el uso más regular corresponde al doméstico con un 30% para Filadelfia, alrededor de un 27-28% para Barrio Limón y Santa Rita; luego los porcentajes restantes es importante destacar que Filadelfia representa un considerable uso comercial en comparación con Barrio Limón y Santa Rita con un casi 9% mientras que las otras 2 comunidades abarcan apenas 3%-4% en esta área. Finalmente, también se destaca el uso actividades agropecuarias donde también Filadelfia tiene un 5% de este uso mientras que Barrio Limón alrededor de un 2% y en Santa Rita ni siquiera se tiene este.

Dentro de la gestión del recurso hídrico es importante tener una planificación, regulación y gestión correcta del servicio del agua que se les brinda a estas comunidades principalmente en los usos comerciales y agropecuarios, de forma que, sea brindado de forma equitativa en comparación con los usos domésticos de dichas comunidades en análisis en este estudio.

A partir de la tabla 6.1 se abordan algunas consideraciones obtenidas en las encuestas de la percepción social de las usuarias de las comunidades analizadas; por lo que en temas de continuidad del servicio de agua se puede destacar que en forma general dentro de las 3 comunidades se indica que un 50% de la población encuesta indica que existen interrupciones frecuentes de 1 a 3 veces durante una semana lo cual es una consideración importante y refleja que se debe fortalecer la planificación y gestión del recurso hídrico a la hora de suministrarlo ya que el hecho de que este se vea interrumpido varias veces durante incluso una semana es un acontecimiento para analizar las razones por las que suceden las constantes averías que impiden que el servicio sea completamente continuo.

Lo anterior hace alusión también a que es importante destacar que dentro de las 3 comunidades en estudio si bien, la gestión se aborda medianamente bien, es importante considerar aspectos de mejora que puedan demostrar que el servicio de suministro del agua sea más eficiente, de forma que para lograr dicho objetivo se ve como un aspecto de total relevancia que consideran oportuno que otras empresas se involucren en la distribución de

agua potable en sus comunidades como por ejemplo podría venir siendo Coopeguanacaste R.L. como un candidato sólido para involucrarse en un posible mercado de distribución de agua potable en sus comunidades.

7.3.5 Índice de desarrollo de las comunidades en estudio

En este caso es importante destacar que en base a la tabla 6.3. Carrillo y Nandayure son las poblaciones que tiene menor índice de desarrollo en los ámbitos mencionados, esto es muy importante por destacar ya que permite observar lo necesario que es que Coopeguanacaste se involucre en estos lugares ya que incrementaría esta estadística a bien por lo cual, esto es un punto más por lo cual no es solo beneficio para Coopeguanacaste R.L., si no para las comunidades involucradas.

7.3.6. Calidad de agua en las ASADAS de las distintas zonas de estudio.

En la comunidad de Santa Rita, Nandayure, se obtuvieron datos de la asada ASADA Morote, donde basado en los parámetros estudiados no existe ninguna alteración o algún parámetro por debajo de los índices estándar, por lo cual en este ámbito la incursión de Coopeguanacaste R.L. no es necesaria de momento según los estudios investigados.

En Barrio Limón, se obtuvieron datos de calidad de agua de la ASADA Barrio Limón, en esta asada es interesante los datos obtenidos ya que en las variables de turbidez y color aparente no se detectaron datos, por lo cual, en las demás variables sí, sin embargo, todos los estaban dentro de los estándares normales que rige la ley de calidad de aguas.

En Filadelfia, se obtuvieron datos de calidad de agua de la ASADA Bambú, este lugar es el único que se considera que al iniciar las acciones es el que se le debe de poner un poco de cuidado ya que se detectó conductividad, turbidez, y un leve nivel de cloro residual libre, esto se puede observar en la tabla 6.6., por lo cual nada más es importante realizar otros análisis y tomar acciones para bajar estos niveles a No Detectable.

7.3.7. Leyes y reglamentos de la viabilidad legal para el suministro de agua potable en distintas comunidades.

La importancia de leyes y reglamentos en la viabilidad legal para el suministro de agua potable en distintas comunidades en Costa Rica es fundamental para garantizar el acceso equitativo, seguro y sostenible a este recurso vital.

Las leyes y reglamentos relacionados con el suministro de agua potable reflejan el reconocimiento del derecho humano al agua. Establecer marcos legales sólidos es esencial para asegurar que todas las comunidades tengan acceso a agua segura y suficiente para cubrir sus necesidades básicas.

Las regulaciones contribuyen a la protección ambiental al establecer normas para la extracción, tratamiento y distribución del agua. Esto asegura la sostenibilidad a largo plazo del suministro de agua, evitando la sobreexplotación de recursos hídricos y mitigando posibles impactos negativos en el entorno.

Las leyes y reglamentos definen estándares de calidad del agua, asegurando que el suministro sea apto para el consumo humano. Estas normativas contribuyen a prevenir enfermedades relacionadas con el agua y proteger la salud pública de las comunidades.

La tabla 6.8. menciona reglas y leyes importantes que Coopeguanacaste R.L. deben de seguir y basarse para incursionar en la distribución de agua potable por lo cual esta tabla es sumamente importante, porque esto ahorra tiempo en la logística de la búsqueda de la viabilidad de la propuesta mencionada.

Con los resultados obtenidos de la investigación realizada se realiza una propuesta para Coopeguanacaste R.L. pueda incursionar en un mercado de distribución del recurso hídrico. Cabe destacar que esta propuesta facilita la planificación a largo plazo para la mejora de la infraestructura y la implementación de tecnologías adecuadas. Esto puede incluir la modernización de sistemas de distribución, tratamiento de aguas, y la adopción de soluciones tecnológicas para la gestión eficiente.

7.4. Conclusiones por categorías

7.4.1. Categoría de estudio hídrico

Anticipación de recursos: La revisión inicial del estudio hídrico sugiere la presencia de recursos hídricos potenciales, lo cual es prometedor para el desarrollo proyectado en las comunidades de Santa Rita, Filadelfia y Barrio Limón.

Planificación sostenible: Se espera que el estudio hídrico establezca las bases para una planificación sostenible del uso del agua, aunque se requiere una implementación detallada para confirmar la viabilidad a largo plazo.

Consideración de riesgos: Aunque los riesgos específicos aún no se han manifestado, se plantea la necesidad de un plan sólido de mitigación basado en las proyecciones del estudio.

7.4.2. Categoría de desarrollo comercial

Prospectiva del mercado: La evaluación inicial señala oportunidades potenciales en el mercado local, anticipando una demanda creciente de productos y servicios en las comunidades objetivo.

Proyección económica: Las proyecciones económicas preliminares sugieren una inversión inicial razonable y perspectivas favorables para el retorno de la inversión.

Posible impacto comunitario: Aunque aún no se han observado impactos directos, se espera que el desarrollo comercial tenga un impacto positivo en la creación de empleo y la revitalización económica local.

7.4.3. Categoría de impacto ambiental

Presunción de impacto mínimo: Se asume un impacto ambiental mínimo en función de las medidas preventivas propuestas, pero se subraya la necesidad de una evaluación más detallada durante la implementación.

Compromiso con la conservación: La propuesta inicial destaca el compromiso con la conservación del medio ambiente, aunque la implementación deberá validar la efectividad de estas medidas.

7.4.4. Categoría de participación comunitaria

Planificación para involucramiento: Se contempla un plan detallado para la participación de la comunidad en las etapas posteriores, asegurando que sus voces sean escuchadas y consideradas.

Beneficios potenciales: Se espera que la comunidad se beneficie directamente a través de programas sociales y oportunidades de empleo, aunque estos beneficios aún no se han concretado.

7.4.5. Categoría de sostenibilidad a largo plazo

Diseño para la sostenibilidad: El proyecto se ha diseñado con la sostenibilidad a largo plazo en mente, aunque la implementación determinará la efectividad de las estrategias propuestas.

Adaptabilidad futura: La estructura del proyecto permite ajustes para adaptarse a posibles cambios futuros, brindando flexibilidad y resiliencia.

7.4.6. Aspectos regulatorios

Preparación para cumplimiento normativo: La propuesta se ha formulado considerando las normativas locales existentes, pero la implementación requerirá una verificación más detallada para garantizar el cumplimiento total.

Planificación para permisos: Se ha identificado la necesidad de obtener los permisos y autorizaciones necesarios, y se planea abordar este aspecto en las etapas iniciales del proyecto.

7.4.7. Generalidades

Basado en los objetivos propuestos del proyecto en curso se realizan los mapas de uso de suelo y de índice de vegetación de las comunidades en estudio, estos mapas fueron realizados durante la época lluviosa.

Además, se realizó una encuesta que, de un total de 106 encuestas realizadas hoy entre las 3 comunidades en estudio, al menos un 50% de la población indicó que presentan interrupciones en el servicio de agua potable al menos de 1 a 3 veces por semana, un 40 % indicó que no presentan interrupciones en el servicio de agua potable y un 10 % indicó que presentan interrupciones de más de 3 veces por semana en el servicio de agua potable.

De 106 encuestas realizadas, distribuidas entre las 3 comunidades en estudio, al menos 90 personas indicaron que consideran oportuno que otras empresas se involucren en la distribución de agua potable en sus comunidades.

Con las encuestas realizadas, fue posible conocer la percepción de las personas en relación con diferentes aspectos, en este caso, es posible mencionar que el total de personas encuestadas en la comunidad de Filadelfia indicaron que consideran que Coopeguanacaste R.L. cuenta con las características necesarias para involucrarse en un posible mercado de distribución de agua potable en sus comunidades.

En cuanto al desarrollo de las comunidades los 3 cantones en estudio, según Mideplan se encuentran en el índice de menor desarrollo relativo, el cual se encuentra en un nivel medio con un rango de (76,87-62,02) y también forma parte de nivel bajo con un rango de (62,01-47,45)

Para calcular el IDS se toman en cuenta 14 índices a nivel socioeconómico los cuales permiten determinar la vulnerabilidad o posición en que se encuentra cada cantón en su desarrollo y crecimiento.

Con la investigación realizada y el acercamiento a las ASADAS escogidas de cada zona de estudio, se nota con facilidad la necesidad de acompañamiento en el desarrollo de sus actividades, ya que, se percibe una debilidad en la gestión del recurso hídrico que es recurrente en las ASADAS de las tres zonas en estudio.

En el desarrollo de esta investigación se concientizó la importancia de una adecuada gestión del recurso hídrico y cómo a nivel profesional es necesario inmiscuirse de manera oportuna con la sociedad y cómo profesionales en hidrología brindar ese apoyo a nuestras comunidades, como lo fue esta oportunidad con las tres ASADAS que se mantuvo contacto.

7.5. Recomendaciones generales

Se recomienda realizar un conversatorio entre las ASADAS, la Municipalidad, Coopeguanacaste RL y la comunidad. Esto con el fin de escuchar a todas las partes y llegar a un mutuo acuerdo con respecto a la ejecución de este proyecto.

Se aconseja diseño y construcción de estructuras de almacenamiento que cumplan con las necesidades actuales y futuras de la comunidad, para así obtener un resultado óptimo.

Es importante realizar un estudio de conservación ambiental para no afectar a las comunidades involucradas en el proyecto.

Se recomienda implementar un sistema de monitoreo continuo para evaluar la calidad de la infraestructura y la calidad y cantidad del agua.

La utilización de mapas de uso del suelo e índices de vegetación es una estrategia valiosa para un estudio de distribución hídrica, ya que proporciona información crucial sobre los patrones de vegetación, cambios en el uso del suelo y la salud general del ecosistema.

Una recomendación es correlacionar los mapas de índices de vegetación con mapas de uso del suelo. Esto te permitirá entender cómo la distribución hídrica está relacionada con diferentes tipos de cobertura del suelo, como áreas urbanas, bosques o cultivos agrícolas.

Utilizar los mapas para identificar zonas sensibles al cambio. Los cambios en el uso del suelo o la pérdida de vegetación pueden afectar la distribución del agua. La identificación temprana de estas áreas puede ser crucial para la gestión y la planificación.

Utilizar la información de los mapas para desarrollar modelos predictivos de distribución hídrica. Esto puede ser útil para proyectar cambios futuros en la distribución del agua en función de posibles cambios en el uso del suelo o en la cobertura vegetal.

Dentro del aspecto legal, es importante para la lograr la viabilidad de esta es diseñar el proyecto para conservar cuencas hidrográficas y zonas de recarga de acuíferos. Mantener la integridad de estos sistemas es vital para garantizar la calidad y cantidad de agua disponible.

Utilizar tecnologías de tratamiento de agua ambientalmente amigables. Optar por métodos que minimicen la generación de residuos y productos químicos nocivos.

Es importante dentro del proyecto comprometerse con programas de reforestación y restauración ecológica en áreas impactadas por la construcción del proyecto. Esto puede ayudar a compensar la pérdida de vegetación y mejorar la salud general del ecosistema.

En este aspecto se puede asegurar que se cumple con los objetivos del proyecto y se fundamenta una base clara u concisa para que Coopeguanacaste R.L, pueda iniciar el proyecto y sus procesos iniciales.

7.6. Recomendaciones por hallazgos

Como se pudo observar se realizaron distintas encuestas a varias comunidades, basado en esto dentro de las comendaciones que se pueden mencionar son realizar un análisis detallado

de los resultados de la encuesta. Examina patrones, tendencias y variaciones en las respuestas para identificar deficiencias significativas. Este análisis profundo puede revelar información valiosa que no fue evidente inicialmente. Además, realizar un análisis de segmentación de datos para comprender mejor cómo difieren las percepciones y necesidades en diferentes grupos demográficos o áreas geográficas dentro de la comunidad. Esto puede proporcionar información más detallada y personalizada.

Considera realizar entrevistas de seguimiento con un subconjunto de participantes para obtener una comprensión más profunda de sus respuestas. Las entrevistas pueden aclarar ciertos puntos y proporcionar contextos adicionales que no se capturan completamente en la encuesta.

Organizar sesiones de retroalimentación con la comunidad para presentar los resultados y recibir comentarios adicionales. Esto no solo fomenta la transparencia, sino que también puede proporcionar información adicional sobre la interpretación de los resultados por parte de los residentes.

Mantener un diálogo continuo con la comunidad sobre los resultados de la encuesta y cualquier acción tomada como resultado de esta. La comunicación abierta fortalece la confianza y fomenta la participación comunitaria en iniciativas futuras.

Dentro del aspecto de la calidad del análisis de agua se recomienda prestar atención a la comunidad de Filadelfia ya que sus análisis fueron los que presentaron una calidad de agua un poco deficiente, además es importante destacar que además se recomienda realizar un análisis de calidad de agua al menos cada 6 meses en las ASADAS correspondientes.

Es importante destacar la importancia de la tabla de leyes y reglamentos ya que esta es la base para la viabilidad legal del proyecto y lograr que este se desenvuelva de una manera natural y sin vacíos legales, ya que en un proyecto de esta magnitud estar en armonía con estos aspectos es de suma importancia.

7.7. Recomendaciones por categorías

7.7.1. Categoría de estudio hídrico

Investigación adicional: Se recomienda llevar a cabo estudios más detallados para confirmar la cantidad y calidad de los recursos hídricos identificados inicialmente.

Monitoreo continuo: Establecer un sistema de monitoreo continuo del agua para evaluar cualquier cambio en la disponibilidad y calidad a lo largo del tiempo.

Simulación de riesgos: Realizar simulaciones de escenarios para identificar posibles riesgos y fortalecer las estrategias de mitigación antes de la implementación.

7.7.2. Categoría de desarrollo comercial

Investigación de mercado: Realizar una investigación de mercado más profunda para entender completamente las tendencias y necesidades locales antes de la implementación.

Análisis de competencia: Evaluar la competencia potencial en el área y ajustar la estrategia comercial en consecuencia.

Análisis de sensibilidad económica: Realizar análisis de sensibilidad económica para evaluar cómo cambios en las variables clave afectarían las proyecciones financieras.

7.7.3. Categoría de impacto ambiental

Estudio de impacto ambiental detallado: Llevar a cabo un estudio de impacto ambiental más detallado durante la fase de implementación para confirmar la efectividad de las medidas preventivas.

Plan de respuesta ambiental: Desarrollar un plan de respuesta ambiental que pueda implementarse rápidamente en caso de cualquier impacto no anticipado.

Colaboración con expertos: Colaborar con expertos ambientales locales para obtener orientación específica sobre las mejores prácticas de conservación.

7.7.4. Categoría de participación comunitaria

Sesiones de consulta pública: Organizar sesiones de consulta pública antes de la implementación para recoger opiniones y preocupaciones de la comunidad.

Programas de capacitación: Implementar programas de capacitación para asegurar que la comunidad esté informada sobre los beneficios y riesgos del proyecto.

Creación de comités comunitarios: Establecer comités comunitarios para fomentar la participación en la toma de decisiones a lo largo del proyecto.

7.7.5. Categoría de sostenibilidad a largo plazo

Planificación de mantenimiento: Desarrollar un plan detallado de mantenimiento preventivo que incluya la formación de personal local.

Revisión periódica: Establecer revisiones periódicas del diseño del proyecto para asegurar su adaptabilidad a cambios futuros.

Exploración de tecnologías emergentes: Mantenerse al tanto de las tecnologías emergentes que puedan mejorar la sostenibilidad del proyecto a lo largo del tiempo.

7.7.6. Categoría de aspectos regulatorios

Asesoramiento legal continuo: Contar con asesoramiento legal continuo para asegurar el cumplimiento normativo a medida que evolucionen las regulaciones.

Proceso de obtención de permisos: Iniciar el proceso de obtención de permisos de inmediato, anticipándose a posibles demoras y asegurando que todos los requisitos sean cumplidos.

Comunicación transparente: Mantener una comunicación transparente con las autoridades locales para evitar posibles obstáculos regulatorios.

Referencias bibliográficas

- Agencia de Extensión Agropecuaria Carrillo (2021): *Caracterización del Área de Influencia Agropecuaria de la Agencia de Extensión Agropecuaria*. Recuperado de : <https://www.mag.go.cr/regiones/chorotega/CARACTERIZACION-AEA-CARRILLO.pdf> [Consulta : 10 de marzo de 2023].
- Alfaro, C., y Rodríguez, G. (2015). *Informe Integrado Proyecto de Ley de autorización a las cooperativas para administrar sistemas de acueductos y alcantarillados*. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. Recuperado de <https://proyectos.conare.ac.cr/asamblea/19441%20STI.pdf>. [Consulta : 5 de mayo de 2023].
- Arévalo, J. (2015). *Zotero: los gestores de referencias: software para la gestión y mantenimiento de las referencias bibliográficas en trabajos de investigación.*, Ediciones del Universo. [Consulta : 25 de mayo de 2023].
- Barrantes, É. V., y Alfaro, A. M. (2016). *Costa Rica demanda una gestión integral del recurso hídrico: Escenario latinoamericano y la realidad del país*. *InterSedes*, 17(35). [Consulta : 2 de mayo de 2023].
- Coopeguanacaste R.L. (2023). *Nivel Administrativo Coopeguanacaste R.L.* Coopeguanacaste R.L. Recuperado de <https://coopeguanacaste.com/nivel-administrativo/>. [Consulta : 4 de mayo de 2023].
- Coopeguanacaste R.L. (2023). *Página Web Oficial de la Coopeguanacaste R.L.* Recuperado de: <https://coopeguanacaste.com/>. [Consulta : 15 de marzo de 2023].
- Córdoba, S., Montoya, L. y Gómez, M. (2016). *Situación de la gestión del agua potable en las zonas rurales de la provincia de Cartago, Costa Rica*. *Revista Tecnología en Marcha*. [Consulta : 27 de marzo de 2023].
- Cover, A. R. (2007). *Conflictos socioambientales y recursos hídricos en guanacaste; una descripción desde el cambio en el estilo de desarrollo (1997-2006)*. *Anuario de Estudios Centroamericanos*, 33/34, 359–385. Recuperado de : <http://www.jstor.org/stable/40682777>. [Consulta : 10 de abril de 2023].
- Dirección de Aguas. (2023). *ASADAS*. Recuperado de: <https://da.go.cr/asadas/>[Consulta: 11 de abril de 2023].

- Embid, A y Martín, L .(2017). *El nexa entre el agua, la energía y la alimentación en América Latina y el Caribe. Planificación, marco normativo e identificación de interconexiones prioritarias.*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). [Consulta : 15 de abril de 2023].
- García, Cruz. Carreón, Javier. Quintero , María L. (2015). *Dimensiones de gobernanza para la sustentabilidad hídrica.* Revista pueblos y fronteras digital, 10(20), 195-203. <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2015.20.39> [Consulta : 25 de abril de 2023].
- García, M. y Pavón, P. (2013). *Manual: diferentes estilos para elaborar citas bibliográficas.* Revista Médica de la Universidad Veracruzana. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2013/muv132a.pdf> [Consulta: 25 de abril de 2023].
- Gómez, M. (2014). Ley de aguas N.º 276. Recuperado de: <https://www.sinac.go.cr/ES/transprncia/Leyes/Ley%20de%20Aguas%20N%C2%BA%20276.pdf>
- Hoff, H .(2011). *Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn 2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus.*, Stockholm Environment Institute, Stockholm. [Consulta: 1 de mayo de 2023].
- Huaylupo, J., (2003). *Las Cooperativas en Costa Rica. Escuela de Administración Pública, Maestría en Administración Cooperativa.* Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Económicas. Recuperado de : <https://base.socioeco.org/docs/unpan033284.pdf>. [Consulta: 15 de abril de 2023].
- .INDER(2016) . *Plan de Desarrollo Rural Territorial 2016-2021.* Recuperado de <https://www.inder.go.cr/nahoni/PDRT-Nandayure-Hojancha-Nicoya.pdf> . [Consulta: 19 de abril de 2023].
- INEC. (2011). *Cifras Preliminares de Población y Vivienda, San José, Costa Rica.* [Consulta: 9 de marzo de 2023].
- INEC. (2015). *Encuesta Nacional de Hogares.* http://www.inec.go.cr/wwwisis/documentos/INEC/ENAHO/ENAHO_2015/ENAHO_2015.pdf. [Consulta : 8 de abril de 2023].

- IPBES (International Panel on Biodiversity and Ecosystem Services)., (2019): *Nexus assessment “Thematic assessment of the interlinkages among biodiversity, water, food and health in the context of climate change”* [Consulta: 7 de abril de 2023].
- Koberwein, A. (2016). *Developmentalism and territorial contradictions in the context of a water and environmental crises in Sierras Chicas, Córdoba, Argentina*. *Cultura-hombre-sociedad*, 26(2), 45-70. Recuperado de : <https://dx.doi.org/10.7770/CUHSO-V26N2-ART1070>. [Consulta: 5 de mayo de 2023].
- La Gaceta. (2022). *Autorización a las cooperativas a las cooperativas administradoras de los servicios de acueductos y alcantarillados comunales, para la gestión y operación de los sistemas de acueductos y alcantarillados, saneamiento y tratamiento de aguas residuales*. Recuperado de: https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2022/07/02/COMP_02_07_2022.html. [Consulta: 16 de mayo de 2023].
- Lavaux, S. (2010). *Gestión del agua y ordenamiento territorial en Canadá: Un estudio de caso, la gestión integral de las aguas compartidas internacionales*. Recuperado de : <https://repository.urosario.edu.co/items/358d28e0-7451-4147-8564-bb24e61b3a96>. [Consulta: 13 de mayo de 2023].
- Llanes, L y Petrel, P. (2011): *Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social. Revista académica, editada y mantenida por el Grupo EUMED.NET de la*
- Mora, D. C. & Hurtado, J. M. (2004). *Guía para estudios de prefactibilidad de pequeñas centrales hidroeléctricas como parte de sistemas híbridos*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10554/7105>. [Consulta : 20 de mayo de 2023].
- Municipalidad de Carrillo. (2021) *.Historia y Distritos del Cantón* . Recuperado de <https://www.municarrillo.go.cr/index.php/nuestro-canton/distritos>. [Consulta : 29 de mayo de 2023].
- Naranjo. L y Willaarts, B. (2020): *Guía metodológica: diseño de acciones con enfoque del Nexo entre agua, energía y alimentación para países de América Latina y el Caribe*. Serie Recursos Naturales y Desarrollo, N° 197 LC/TS.2020/117, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). [Consulta : 22 de mayo de 2023].

Narváez, Abigail. (2021). *Estudio de factibilidad para la ampliación del negocio comercial y de servicios Pc Tronix en el cantón Riobamba*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Facultad de Administración de Empresas, Carrera Finanzas. Recuperado de :<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/16431/1/22T0790.pdf> [Consulta : 23 de mayo de 2023].

No 38924-S. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=80047&nValor3=101480&strTipM=TC

Novo, C. (2022). *Estados Unidos elabora plan para disminuir los impactos de la escasez del recurso hídrico en la población*. Acceso 18 de mayo, 2023 <<https://www.iagua.es/noticias/redaccion-iagua/ee-uu-presenta-plan-afrontar-escasez-agua-como-prioridad-seguridad-nacional>>. [Consulta : 5 de mayo de 2023].

OMS. (2013). *Progresos en materia de saneamiento y agua potable: informe de actualización*. Acceso 19 de mayo, 2023 https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204485/9789243509143_spa.pdf;jsessionid=47A333F4C18FB154BDAC2FEDB896D4F6?sequence=1. [Consulta : 5 de junio de 2023].

ONU. (2004): *Conferencia Anual 2014 de ONU Agua en Zaragoza. Preparando el Día Mundial del Agua 2014 Alianzas para mejorar el acceso, la eficiencia y la sostenibilidad del agua y la energía*. Recuperado de: https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/01_2014_sustainability_spa.pdf[Consulta : 6 de abril de 2023].

Ortega, S. (2021): *Propuesta metodológica para la evaluación y mitigación de riesgos por inundaciones en acueductos, aplicación de caso Asada Barrio Limón de Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica*. Recuperado de: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/23355/Propuesta%20metodol%3b%20gic%20para%20la%20evaluaci%3b%20y%20mitigaci%3b%20de%20riesgos%20por%20inundaciones%20en%20acueductos%2c%20aplicaci%3b%20de%20caso%20Asada%20Barrio%20Lim%3b%20de%20Santa%20Cruz>

- [%2c%20Guanacaste%2c%20Costa%20Rica.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)[Consulta : 8 de marzo de 2023].
- Periódico el Mensaje .(2023). *Coopeguanacaste, R.L ;58 años de crecer con su comunidad!*. Recuperado de : <https://www.periodicomensaje.com/guanacaste/10198-coopeguanacaste-r-1-58-anos-de-crecer-con-su-comunidad> [Consulta : 15 de de Junio de 2023].
- Rodríguez, B; Bustamante T & León M. (2022). *Captación de agua de lluvia ante la crisis hídrica regional*. Escenarios regionales de la dicotomía entre sustentabilidad ambiental y aprovechamiento de los recursos naturales. UNAM-AMECIDER, México. Páginas: 395-410. Recuperado de : <http://ru.iiec.unam.mx/5937/>. ISBN UNAM 978-607-30-6969-4, AMECIDER 978-607-8632-34-3. [Consulta : 29 de mayo de 2023].
- Rodríguez, H .(2010). *Estudios hidrogeológicos en las cuencas Diria, Andamojo y Nimboyores. Santa Cruz, Guanacaste*. Recuperado de : https://da.go.cr/wp-content/uploads/2019/01/SENARA_Informe-Final-Andamojo-Nimboyores-Diria-2010.pdf [Consulta : 5 de marzo de 2023].
- Sagot, A .(2010). *Prioridades en el abastecimiento del recurso hídrico en CR*. Revista Ambientico. Universidad Nacional Recuperado de: https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/5/20345/197_3-4.pdf [Consulta : 3 de mayo de 2023].
- Sandoval, A & Griselda, M. (2013). *La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador*. Universidad Autónoma Indígena de México. Ra Ximhai, mayo - agosto, año/Vol. 9, Especial 2. pp. 165-179. [Consulta : 10 de mayo de 2023].
- Sandoval, A. (2011). *Entre el manejo comunitario y gubernamental del agua en la Ciénega de Chapala, Michoacán, México*. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 8(3), 367-385. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722011000300004&lng=es&tlng=es. [Consulta : 10 de Febrero de 2023].
- Sapag, N, Sapag, R. y Sapag, J. M. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos* - 6. ed. 6a ed. D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.p.349.[Consulta : 14 de Febrero de 2023].
- Scharager, J., & Reyes, P. (2001). Muestreo no probabilístico. *Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Psicología, 1*, 1-3.[Consulta: 16 de junio de 2023]

- Setena. (2018). Acuerdo de la comisión plenaria modificación al artículo 7 de la resolución no. 2373-2016-SETENA. Costa Rica.[Consulta : 20 de marzo de 2023].
- SINAC. (2023). Leyes en base a la jurisdicción de Costa Rica.[Consulta : 22 de marzo de 2023].Sistema Costarricense de Información Jurídica. (1976). Ley No. 1634. Ley General de Agua Potable. Recuperado de: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=6825&nValor3=7296&strTipM=TC
- Sistema Costarricense de Información Jurídica .(2023). *Ley de Asociaciones Cooperativas*. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. Recuperado de : http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.apx?nValor1=1&nValor2=32655. [Consulta : 12 de Febrero de 2023].
- Sistema Costarricense de Información Jurídica . (1961). Ley No. 2726. Ley constitutiva del AyA. Recuperado de: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=37097
- Sistema Costarricense de Información Jurídica .(2001). Reglamento para la perforación de pozos y aprovechamiento de aguas subterráneas N° 43053-MINAE. Recuperado de: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=95141&nValor3=126927&strTipM=TC
- Sistema Costarricense de Información Jurídico. (1973). Ley General de Salud N° 5395. Recuperado de: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=6581
- Sistema Costarricense de Información Jurídico. (1996). Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) N° 7593. Recuperado de: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=26314
- Sistema Costarricense de Información Jurídico. (2009). Reforma al Decreto Ejecutivo N° 32868-MINAE, Canon por Concepto de Aprovechamiento de Aguas N° 35097-MINAET. Recuperado de:

- http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=65097&nValor3=75920&strTipM=TC
- Sistema Costarricense de Información Jurídico. (2014). Reglamento prestación de los servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario e Hidrantes AUTORIDAD REGULADORA DE LOS SERVICIOS PUBLICOS. Recuperado de: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=78860&nValor3=99511&strTipM=TC
- Sistema Costarricense de Información Jurídico. (2015). Reglamento para la calidad del Agua Potable
- Sistema Costarricense de Información Jurídico. (2021). Reforma Norma técnica para diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, de saneamiento y pluvial INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS. Recuperado de: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=93725&nValor3=124541&strTipM=TC
- Sistema Costarricense de Información. (2002). Sistema Nacional para la Calidad N° 8279. Recuperado de: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=48548&nValor3=51738&strTipM=TC
- Solano, J. y Villalobos, R (2000): *Regiones y Subregiones Climáticas de Costa Rica, San José, Costa Rica*. Instituto Meteorológico Nacional (IMN). [Consulta : 15 de Febrero de 2023].
- Suárez, A; Baldioceda, Á; Durán, G; Rojas, J; Rojas, D & Guillén, A. (2019). *Seguridad hídrica: gestión del agua en comunidades rurales del Pacífico Norte de Costa Rica*. Revista de Ciencias Ambientales, 53(2), 25-46 .Recuperado de : <https://dx.doi.org/10.15359/rca.53-2.2>. [Consulta : 28 de mayo de 2023].
- UNESCO. (2017). *Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo 2015*. (Resumen ejecutivo).Recuperado de : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232272_spa. [Consulta : 25 de Febrero de 2023].

Valverde, María José, (2016). *Análisis de la disponibilidad hídrica en relación con los problemas de acceso al agua para consumo humano en las comunidades de la cuenca alta del río Turruabares, Puriscal, Costa Rica*. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Recuperado

de:file:///C:/Users/acer/Downloads/TESIS_FINAL_FEBRERO.pdf. [Consulta : 10 de abril de 2023].

Willaarts, B. (2021). *Análisis comparativo de acciones con enfoque del Nexo Agua-Energía-Alimentación: lecciones aprendidas para los países de América Latina y el Caribe*. Serie Recursos Naturales y Desarrollo, N° 204 (LC/TS.2021/18), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). [Consulta : 18 de Febrero de 2023].

Anexos



Anexo 1. Visitas realizadas para conversar con las comunidades

Fuente: Elaboración Propia, 2023.



Anexo 2. ASADA Morote ubicada en Santa Rita, Nandayure.

Fuente: Elaboración Propia, 2023.



Anexo 3. Visita a las comunidades objeto de estudio de este proyecto.

Fuente: Elaboración Propia, 2023.



Anexo 4. Vista a comunidades en estudio.

Fuente: Elaboración Propia, 2023.



Anexo 5. Visita a la ASADA de Barrio Limón.

Fuente: Elaboración Propia, 2023.



Anexo 6. Taller con integrantes de la Junta Administrativa de las ASADAS seleccionadas para este estudio.

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Anexo 7. Taller con integrantes de la Junta Administrativa de las ASADAS seleccionadas para este estudio.

Fuente: Elaboración propia, 2024.



Anexo 8. Taller con integrantes de la Junta Administrativa de las ASADAS seleccionadas para este estudio.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Anexo 9. Tabla resumen de la propuesta a Coopeguanacaste R.L.

Objetivos	Producto esperado	Actividad (para obtener cada producto esperado)	Recursos necesarios (para realizar las actividades)			Cronograma de actividades								Entidad(es) responsable(s) o participantes en la ejecución (de las actividades)	
			Humanos (personal especializado o no)	Físicos / técnicos (Construcción, equipos, materiales, etc.)	Financieros (estimación del costo por actividad)	Año 1 Trimestres				Año 2 Trimestres					
						I	I	II	I	I	I	II	I		IV
Brindar un apoyo directo al desarrollo de la población mediante el involucramiento de esta cooperativa en el suministro de agua potable para las comunidades en estudio.	1.1 FASE 1: Diagnostico	1.1.1 Recolección de Información.	Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio.	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	350 000 colones	X									CREADORES DEL PROYECTO, PERSONEROS DE COOPEGUANACASTE R.L. Y GOBIERNOS DE LAS REGIONES EN ESTUDIO
		1.1.2 Mesa de trabajo.	Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	150 000 colones	X	X	X						..	
		1.1.3 Análisis de información.	Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	400 000 colones	X	X	X							

Objetivos	Producto esperado	Actividad (para obtener cada producto esperado)	Recursos necesarios (para realizar las actividades)			Cronograma de actividades								Entidad(es) responsable(s) o participantes en la ejecución (de las actividades)	
			Humanos (personal especializado o no)	Físicos / técnicos (Construcción, equipos, materiales, etc.)	Financieros (estimación del costo por actividad)	Año 1 Trimestres				Año 2 Trimestres					
						I	I	II	I	I	I	II	I		IV
1.2. FASE 2: Determinación de los aspectos a intervenir mediante capacitaciones	1.2.1. Taller para definir las capacitaciones que necesitan ASADAS.	para las que las	Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	400 000 colones	X	X	X							CREADORES DEL PROYECTO, PERSONEROS DE LA COOPEGUANACASTE R.L. Y GOBIERNOS DE LAS REGIONES EN ESTUDIO
	1.2.2. Priorización de las capacitaciones.		Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio						X						
	1.2.3 Desarrollo de las capacitaciones		Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio							X	X			...	

Objetivos	Producto esperado	Actividad (para obtener cada producto esperado)	Recursos necesarios (para realizar las actividades)			Cronograma de actividades								Entidad(es) responsable(s) o participantes en la ejecución (de las actividades)	
			Humanos (personal especializado o no)	Físicos / técnicos (Construcción, equipos, materiales, etc.)	Financieros (estimación del costo por actividad)	Año 1 Trimestres				Año 2 Trimestres					
						I	I	II	I	V	I	I	II		I
		1.2.4. Seguimiento de las lecciones aprendidas	Junta Administrativa de las ASADAS.	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	300 000 colones						X	X	X	X	
		1.2.5. Fomentar la participación comunitaria	Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	200 000 colones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Objetivos	Producto esperado	Actividad (para obtener cada producto esperado)	Recursos necesarios (para realizar las actividades)			Cronograma de actividades								Entidad(es) responsable(s) o participantes en la ejecución (de las actividades)	
			Humanos (personal especializado o no)	Físicos / técnicos (Construcción, equipos, materiales, etc.)	Financieros (estimación del costo por actividad)	Año 1 Trimestres				Año 2 Trimestres					
						I	I	II	I	I	I	II	I		IV
		1.3.3. Asistencia técnica a los responsables del mantenimiento y operación del acueducto.	Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	350 000 colones						X	X	X	X	
		1.3.4. Implementación de medidas de conservación ambiental.	Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	400 000 colones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Objetivos	Producto esperado	Actividad (para obtener cada producto esperado)	Recursos necesarios (para realizar las actividades)			Cronograma de actividades								Entidad(es) responsable(s) o participantes en la ejecución (de las actividades)	
			Humanos (personal especializado o no)	Físicos / técnicos (Construcción de equipos, materiales, etc.)	Financieros (estimación del costo por actividad)	Año 1 Trimestres				Año 2 Trimestres					
						I	I	II	I	I	I	II	I		IV
		1.3.5. Colaboración con otras organizaciones	Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	250 000 colones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	1.4. FASE 4: Control y Seguimiento.	1.4.1. Auditorías para una mejora constante.	Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	150 000 colones								X	X	CREADORES DEL PROYECTO, PERSONEROS DE COOPEGUANACASTE R.L. Y GOBIERNOS DE LAS REGIONES EN ESTUDIO
		1.4.2. Control y monitoreo del desempeño en la gestión.	Creadores del Proyecto, Personeros de COOPEGUAN ACASTE R.L. y Gobiernos de las Regiones en estudio	Materiales tecnológicos y Herramientas de procesos administrativos.	300 000 colones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

