

Estudio de prefactibilidad para la Creación de la empresa de servicios públicos domiciliarios de
acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de San Martín de Loba, departamento de
Bolívar

Elmer Antonio Guerrero Saucedo

Trabajo de aplicación presentado para optar al título de Magíster en Evaluación y Gerencia de
Proyectos.

Director:

Carlos Eduardo Díaz Bohórquez

M.Sc. Ingeniería Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Maestría En Evaluación Y Gerencia De Proyectos

Bucaramanga, Santander

2025

Dedicatoria

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por haberme dado la fortaleza, la sabiduría y la paciencia necesarias para recorrer este camino. Sin Su guía y bendiciones, no habría sido posible llegar hasta aquí.

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre, pues sin ella no habría logrado, su bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien ya que siempre ha sido mi mayor apoyo incondicional. Gracias por tus sacrificios, tus consejos y por siempre creer en mí, tus palabras de aliento me dieron la motivación para seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

A mi hija, mi mayor inspiración, cada logro es por y para ti, tu sonrisa y amor son mi motor diario, espero que este esfuerzo te inspire a perseguir tus propios sueños con determinación y fe, a mi compañera de vida, gracias por tu paciencia, comprensión y apoyo incondicional. Tus palabras de ánimo y tu constante presencia fueron fundamentales para que pudiera alcanzar esta meta. Este triunfo también es tuyo, finalmente, a mi tía, por todo el cariño y apoyo que me has brindado. Tu generosidad y amor incondicional han sido una fuente de fortaleza para mí, y siempre te estaré agradecido por ello.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Industrial del Santander, por haberme brindado la oportunidad de formarme académicamente y por el invaluable apoyo recibido durante esta época de estudio. Agradezco especialmente a mis profesores, quienes con su dedicación y paciencia me guiaron en este proceso de aprendizaje, ofreciéndome no solo conocimientos técnicos, sino también valores y principios fundamentales

A mis compañeros de clase, quienes fueron más que colegas; se convirtieron en amigos, cómplices de largas jornadas de estudio, desvelos y retos académicos. Gracias por los momentos de apoyo, las discusiones constructivas y por cada risa compartida que hizo más llevadero el camino.

Tabla de Contenido

| | Pág. |
|---|-------------|
| Introducción | 14 |
| 1. Planteamiento del problema..... | 16 |
| 1.1 Formulación del problema | 19 |
| 2. Justificación | 20 |
| 3. Objetivos..... | 21 |
| 3.1 Objetivo General..... | 21 |
| 3.2 Objetivos Específicos..... | 21 |
| 4. Marco Referencial..... | 22 |
| 4.1 Marco de antecedentes | 22 |
| 4.1.1. Información Territorial. | 22 |
| 4.1.2. Información Referencial. Para la realización de la investigación del presente trabajo se ha tomado como apoyo referencial los estudios denominados..... | 25 |
| 4.2 Marco Teórico..... | 29 |
| 4.3 Marco Legal | 37 |
| 5. Metodología | 40 |
| 5.1 Técnicas de recolección de datos..... | 40 |
| 6. Estudio de Prefactibilidad..... | 43 |
| 6.1 Estudio de mercado..... | 43 |
| 6.1.1 Conclusión estudio de mercado | 51 |
| 6.2 Estudio Técnico | 52 |
| 6.2.1 Procesos | 55 |

| | | |
|-------|--|----|
| 6.2.2 | Tamaño de la Planta Requerida | 57 |
| 6.2.3 | Proyección de la demanda a 5 años | 58 |
| | Flujo de caja anual neto: | 77 |
| | Retorno de la inversión (ROI)..... | 77 |
| 7. | Cronograma de actividades..... | 79 |
| 8. | Evaluación..... | 80 |
| 8.1 | Evaluación comparada de beneficios e impactos económicos y sociales..... | 81 |
| 9. | Conclusiones..... | 83 |
| 10. | Recomendaciones | 85 |
| | Referencias Bibliográficas | 86 |
| | Apéndices..... | 90 |

Lista de Tablas

| | Pág. |
|--|-------------|
| Tabla 1. Servicios publicos domiciliarios en san martin de loba | 45 |
| Tabla 2. Clasificacion IRCA..... | 47 |
| Tabla 3. Monto a pagar por los servicios ofrecido..... | <u>50</u> |
| Tabla 4. Descripción de procesos para la empresa de servicios públicos de San Martín de Loba – Bolívar..... | <u>56</u> |
| Tabla 5. Descripción de tamaños de plantas requeridos para la empresa de servicios públicos de San Martín de Loba – Bolívar..... | <u>57</u> |
| Tabla 6. Proyección de la demanda de agua potable proyectada a 5 años..... | <u>58</u> |
| Tabla 7. Personal requerido para operación..... | <u>60</u> |
| Tabla 8. Gastos de operación (OPEX)..... | <u>64</u> |
| Tabla 9. Gastos de personal | <u>64</u> |
| Tabla 10. Promedio Incremento salarial últimos 10 años..... | <u>66</u> |
| Tabla 11. Gastos de mantenimiento..... | <u>66</u> |
| Tabla 12. Promedio Incremento IPC últimos 10 años | <u>67</u> |
| Tabla 13. Consumo energético | <u>68</u> |
| Tabla 14. Suministros y materiales..... | <u>68</u> |
| Tabla 15. Contratación de servicios externos | <u>69</u> |
| Tabla 16. Resumen general de gastos operativos anuales | <u>69</u> |
| Tabla 17. Costos de estudios y diseños..... | <u>70</u> |
| Tabla 18. Costo infraestructura de acueducto..... | <u>70</u> |
| Tabla 19. Costo Infraestructura de alcantarillado..... | <u>70</u> |

| | |
|---|-----------|
| Tabla 20. Costo Infraestructura de aseo..... | <u>71</u> |
| Tabla 21. Compra de terreno y construcción | <u>71</u> |
| Tabla 22. Otros gastos iniciales | <u>72</u> |
| Tabla 23. Resumen general de inversión inicial | <u>72</u> |
| Tabla 24. Resumen Demanda por dia | <u>73</u> |
| Tabla 25. Resumen Demanda por mes | <u>74</u> |
| Tabla 26. Proyección facturación mes por suscriptor | <u>74</u> |
| Tabla 27. Resumen Demanda anual..... | <u>75</u> |
| Tabla 28. Estado de resultado del proyecto | <u>76</u> |
| Tabla 29. Flujo de caja neto..... | <u>77</u> |

Lista de Figuras

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Ubicación geográfica de san martin de loba..... | 24 |
| Figura 2. Ubicación geográfica de san Martin de loba | 25 |
| Figura 3. Servicios Publicos Domiciliarios | 46 |
| Figura 4. Analisis de la encuesta realizada por alcaldia municipal | 49 |
| Figura 5. Satisfaccion de los usuarios con el servicio de alcantarillado | 51 |

Lista de Apéndices

pág.

Apéndice A. Encuesta estudio de mercado..... 90

Glosario

CONPES: consejo Nacional de Planeación Económica y Social.

Desechos: materiales sobrantes que aparentemente no pueden ser usados nuevamente.

Empresa: organización o institución, que se dedica a la producción o prestación de bienes o servicios que son demandados por los consumidores obteniendo de esta actividad un rédito económico.

Gestión Ambiental: la gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio.

Inservibles: grupos de elementos o residuos que no están en estado de servir o ser útil.

Marco Lógico (MML): es una herramienta que se utiliza para mejorar el diseño de las intervenciones, más frecuentemente a nivel del proyecto.

PGIRS: Plan de Gestión de Residuos Sólidos.

Portafolio: proyectos, programas, portafolios secundarios y operaciones gestionadas como un grupo con el ánimo de lograr los objetivos estratégicos.

Proyecto: esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto. Los proyectos pueden ser independientes o formar parte de un programa o portafolio. (Project Management Institute, Inc.)

PTAP: planta de Tratamiento de Agua Potable.

Residuos: materiales que pueden tener valor en sí mismos al ser reutilizados o reciclados.

Resultado: consecuencia final de un proceso o proyecto. Los resultados pueden incluir salidas y artefactos, pero tienen una intención más amplia al centrarse en los beneficios y el valor para los que se emprendió el proyecto.

Residuos Sólido o Desecho: es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables.

Servicios: prestación que satisface alguna necesidad humana y que no consiste en la producción de bienes materiales.

SNIP: Sistema Nacional de Inversión Pública.

Sostenibilidad: capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, equilibrando aspectos económicos, sociales y ambientales.

USP: Unidad de Servicios Públicos

Resumen

Título: Estudio de prefactibilidad para la Creación de la empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de San Martín de Loba, departamento de Bolívar.

Autor: Elmer A. Guerrero Saucedo

Palabras Clave: Servicio públicos domiciliarios, prefactibilidad, proyecto

Descripción: Un estudio de prefactibilidad es una herramienta clave en la evaluación preliminar de proyectos, cuyo objetivo principal es determinar la viabilidad técnica, económica, legal y ambiental de una idea o propuesta antes de comprometer recursos significativos. Según diferentes autores, este tipo de estudio permite identificar riesgos, delimitar alcances y proyectar la sostenibilidad del proyecto en función de los resultados obtenidos, siendo un instrumento que proporciona información técnica, económica y financiera para minimizar la incertidumbre en la toma de decisiones sobre la inversión en un proyecto. Este proceso está diseñado para identificar riesgos, evaluar opciones y establecer un marco preliminar para determinar si un proyecto es viable.

San Martín de Loba, como muchos municipios de la región, enfrenta carencias en infraestructura de servicios públicos domiciliarios. La insuficiencia de estos servicios afecta negativamente la calidad de vida de los habitantes y limita el desarrollo económico local. La creación de una empresa dedicada a la prestación de estos servicios representa una solución integral para mejorar las condiciones de vida y fomentar el progreso del municipio; La propuesta contempla la creación de una empresa pública que gestione los servicios de agua potable, alcantarillado, y aseo, con un enfoque sostenible y socialmente inclusivo.

Abstract

Title: Prefeasibility study for the Creation of the domestic public services company for aqueduct, sewage and sanitation in the municipality of San Martín de Loba, department of Bolívar

Author(s): Elmer A. Guerrero Saucedo

Key Words: Home public services, prefeasibility, project

Description: A prefeasibility study is a key tool in the preliminary evaluation of projects, with the primary objective of determining the technical, economic, legal, and environmental feasibility of an idea or proposal before committing significant resources. According to various authors, this type of study allows for the identification of risks, definition of scope, and projection of the project's sustainability based on the obtained results. It serves as an instrument that provides technical, economic, and financial information to minimize uncertainty in decision-making regarding project investment. This process is designed to identify risks, evaluate options, and establish a preliminary framework to determine whether a project is viable.

San Martín de Loba, like many municipalities in the region, faces deficiencies in the infrastructure of public utility services. The insufficiency of these services negatively impacts the quality of life of its inhabitants and limits local economic development. The creation of a company dedicated to the provision of these services represents a comprehensive solution to improve living conditions and promote the municipality's progress. The proposal involves establishing a public company to manage potable water, sewage, and sanitation services with a sustainable and socially inclusive approach.

Introducción

La prestación de servicios públicos domiciliarios en Colombia jurídicamente está regulado en primera instancia por la Constitución Política de Colombia por medio del Título XII, capítulo 5 y través de la ley 142 de 1994 (Ley 142 de 1994, 1994), donde se establece el régimen de servicios públicos domiciliarios, definiendo el esquema institucional y la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo; de la misma forma se define el servicio público domiciliario de acueducto como “la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición, de igual forma, implica las actividades complementarias tales como captación de agua y su procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte”. En cuanto al servicio de alcantarillado, lo define como “la recolección municipal de residuos, principalmente líquidos y/o aguas lluvias, por medio de tuberías y conductos y las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos”, mientras que el servicio de aseo se define como “la recolección municipal de residuos, principalmente sólidos, incluyendo actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos”¹.

¹ Ley 142 de 1994 Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

La creación y puesta en marcha de una empresa de servicios públicos (agua, alcantarillado, aseo) en San Martín de Loba Bolívar, que trabaje articuladamente con las autoridades competentes (nacionales, departamentales y locales) y que pueda suplir la necesidad que hoy se presenta en esta región del país, traerá consigo beneficios no solo en lo económico sino en bienestar y salud de los habitantes, por eso la creación y puesta en marcha de esta empresa busca generar conciencia en la población y llevar agua tratada a cada una de las viviendas del municipio, así mismo busca hacer la disposición final de los residuos e inservibles en un lugar adecuado que cumpla con las normatividad y permisos de ley, ya que el municipio cuenta hoy por hoy con múltiples basureros satélites los cuales son foco de contaminación y enfermedades a la población especialmente la infantil.

En función de la premisa anterior el municipio de San Martín de Loba, presta los servicios de aseo y acueducto a los habitantes, liderado por la secretaria de planeación municipal y financiado en gran parte por Aguas de Bolívar. Sin embargo, dado a la ineficiencia en los procesos para la prestación del servicio, la falta de inversión en redes y una inexistente colaboración entre la empresa aguas de Bolívar y el municipio, ahondan mucho más en la problemática, generando múltiples quejas de la comunidad frente a las actividades desarrolladas por las entidades; es así como la administración municipal requiere implementar acciones que permitan mejorar y dar solución a la problemática de servicios públicos dando continuidad a los servicios y calidad de los mismos.

1. Planteamiento del problema

De acuerdo a la necesidad creciente y la progresiva demanda en el consumo de agua potable en el municipio de San Martín de Loba, Bolívar; y teniendo en cuenta que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del estado y que es deber de éste, asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional (Constitución Política de Colombia 1991, 1991), se hizo necesario un estudio de prefactibilidad para la creación de la empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio en mención. El servicio de agua y alcantarillado en el municipio de San Martín de Loba, departamento de Bolívar es prestado directamente por la entidad territorial, proceso que es responsabilidad de la secretaria de planeación, dependencia que a su vez tiene a cargo los procesos internos del municipio, lo que sugiere una carga laboral elevada que en la mayoría de ocasiones repercute de forma negativa en los procesos y/o toma de decisiones sobre los servicios públicos en el municipio; situación que imposibilita la correcta prestación de los servicios de agua y alcantarillado, así como la creación de una ruta de recolección de residuos sólidos.

En el municipio de San Martín de Loba, Bolívar; de ahora en adelante “municipio”, no existen rutas selectivas de recolección de residuos; en la mayoría de las ocasiones se presentan acumulaciones de estos en las viviendas; motivo por el cual los carretilleros indiscriminadamente arrojan estos residuos a los ríos y cuerpos de agua para su disposición final, situación que se ha evidenciado en varias oportunidades en la entidad territorial y que es motivo recurrente por miembros de la comunidad. En cuanto a los servicios de agua y alcantarillado en el municipio, actualmente se está llevando a cabo por parte de la Unidad de Servicios Públicos (UPS), entidad territorial quien maneja los recursos destinados al saneamiento básico, según acuerdo aprobado por el concejo municipal, recursos que deberían ser invertidos en obras que mejoren y optimicen

el servicio, y, que a su vez por ser públicos requieren de una supervisión por parte de los entes de control nacional, recursos de los cuales no se hace un control de seguimiento, conllevando a una baja articulación entre la entidad territorial y la comunidad debido al desconocimiento de las inversiones para mejoras del servicio.

Por otra parte, si el enfoque va encaminado al suministro de agua potable, la secretaria de salud departamental y aguas del Bolívar que generan el Índice de Riesgo de la Calidad del agua (IRCA), metodología que evalúa los resultados de los análisis de muestras de agua para el consumo humano (Decreto 1575 de 2007, 2007), de acuerdo con las muestras tomadas y los análisis arrojados, ponen al municipio en la lupa, pues según los análisis y el boletín de vigilancia de la calidad del agua para el consumo en el municipio de San Martín de Loba, Bolívar, se encuentra en un rango $>60\%$ lo que representa un nivel de riesgo alto de adquirir enfermedades por la mala calidad del agua, en otras palabras es un agua no apta para el consumo humano y requiere vigilancia especial esto debido a que representa un peligro para la comunidad en general (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022).

Finalmente se pudo inferir que el problema central es la mala calidad del agua para consumo humano, la carencia de un servicio de recolección de aseo, y la carencia de un sistema de mantenimiento a las redes de alcantarillado existentes todo esto debido a la falta de una empresa de servicios públicos que permitan mitigar o subsanar la carencia de una empresa de servicios públicos desligada del ente territorial que pueda prestar los servicios a satisfacción de la comunidad, disminuyendo los problemas de salud pública para la comunidad San-martineña.

En cuanto al plan tarifario se evidencia que el municipio de San Martín de Loba, Bolívar no recauda significativamente recursos para el mantenimiento de UPS, pues sus recaudos están por debajo del 10% de la suscripción total. Así mismo, de conformidad con la Resolución CRA

688 de 2014 (Resolución CRA 688 de 2014, 2014) por la cual se establece la metodología tarifaria para las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado y se debe cumplir con el principio de suficiencia financiera, definido en el numeral 87.4 del artículo 87 ibídem, se debe garantizar a las empresas eficientes la recuperación de sus costos de inversión y sus gastos de administración, operación y mantenimiento, así como permitir la remuneración del patrimonio de los accionistas en la misma forma en la que lo habría remunerado una empresa eficiente en un sector de riesgo comparable. De igual forma, el numeral 87.7 del artículo 87 ídem dispone que "(...) si llegare a existir contradicción entre el criterio de eficiencia y el de suficiencia financiera, deberá tomarse en cuenta que, para una empresa eficiente, las tarifas económicamente eficientes se definirán tomando en cuenta la suficiencia financiera" (Resolución CRA 688 de 2014, 2014).

Así mismo, consiente de su responsabilidad y pretendiendo dar solución a la problemática encontrada por la ausencia de una empresa de servicios públicos desligados del ente territorial, que sea autónoma de realizar inversiones y tomar sus propias decisiones, se ha establecido la formulación de un proyecto de creación y constitución de la empresa de Servicios públicos y recolección de basuras en el municipio, con el claro objetivo de contribuir en la mejora de la calidad de vida de los habitantes sin perder el horizonte del negocio; los resultados de este proyecto serán medidos a través de indicadores de cumplimiento de metas anuales proyectadas para los años tarifarios; las metas están directamente vinculadas a una o más dimensiones del servicio, considerando no solo aspectos técnicos, sino también el impacto social. Se llevará a cabo un estudio de prefactibilidad para la creación de la empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio, en el que se contemple: estudio de mercado, estudio legal, estudio técnico, y financiero, analizando de

manera académica los criterios de pertinencia, eficiencia y sostenibilidad en la creación de una empresa de servicios públicos domiciliarios en el casco urbano del municipio de San Martín de Loba.

1.1 Formulación del problema

¿Es factible, desde el punto de vista técnico, económico, financiero y social, crear una empresa de servicios públicos domiciliarios que ofrezca acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de San Martín de Loba, Bolívar?

2. Justificación

Para llevar a cabo el proceso se determina la viabilidad financiera para aprovechar la oportunidad de negocio en la prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, aseo y alcantarillado en el municipio de San Martín de Loba, Bolívar, teniendo en cuenta que “los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional” (Constitución Política de Colombia, 1991) pero también aclara que podrán ser prestados por el estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares. En todo caso, el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios.

La evaluación de un proyecto de inversión para la creación de la empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de San Martín de Loba, departamento de Bolívar, se estructura en tres (3) fases estratégicas para garantizar un análisis exhaustivo y coherente del proyecto de inversión:

Estudios de mercado. Recopilación de información y necesidades insatisfechas (Fase 1).

Estudios técnicos. Establecimiento de Antecedentes y requerimientos técnicos de inversión y operación (Fase 2).

Estudios financieros. Evaluación financiera e indicadores (FASE 3).

Con este trabajo de aplicación se busca evaluar la viabilidad, financiera, técnica y pertinencia de un proceso de diseño, creación de la empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio, determinando si durante la fase estudios de prefactibilidad se considera un proyecto viable o no, para ser susceptible de ser financiado y ejecutado.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Estudiar la prefactibilidad para la Creación de la empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de San Martin de loba, departamento de Bolívar.

3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar en un estudio de mercado cuales son las necesidades de mercado y hábitos de consumo en cuanto a los servicios públicos domiciliarios de la población en el municipio de San Martin de Loba, Bolívar.
2. Realizar a través de un estudio técnico la valoración de la infraestructura y recursos de la Unidad prestadora de servicios públicos del municipio de San Martin de Loba, Bolívar.
3. Evaluar la factibilidad financiera de la creación de una empresa de servicios públicos y aseo en el municipio de San Martin de Loba, Bolívar.

4. Marco Referencial

4.1 Marco de antecedentes

4.1.1. Información Territorial. El municipio de San Martín de Loba es un municipio de Colombia, ubicado en el sur del departamento de Bolívar. Perteneciente a la Subregión Loba; el municipio se encuentra al norte del Brazo de Loba y al oriente del Brazo de Papayal (río Magdalena). Está situado a 445 kilómetros de la capital departamental, Cartagena de Indias, conformado por 7 corregimientos. La economía se basa especialmente en la agricultura y la explotación de minas de oro (forma artesanal), su población aproximada, según los registros del Departamento Nacional de Planeación DANE, es de 14.504 habitantes, distribuidos en el casco urbano una población de 7.035 habitantes aproximadamente y 7.469 en la zona rural del municipio (DANE, 2018b).

La historia de la empresa de servicios públicos del municipio de San Martín de Loba se remonta al año 1963 cuando se constituye ante el municipio la empresa llamada “Aguas de San Martín” bajo el mandato administrativo de Josequiel Polo Mora quien fungía como alcalde municipal y Emigdio Martínez, como administrador de la recién “creada” empresa de servicios públicos. Sin embargo, en su momento se enfrentaba la comunidad a un problema mucho mayor y era la falta de fluido eléctrico, motivo por el cual la empresa comienza sus operaciones para llevar el preciado líquido a través de carro de mulas, transportando el líquido en pimpinas que eran comercializadas por valor de \$5. Para el año de 1971 ya bajo la administración del señor Oscar Centeno Rojas y a la donación de la familia Centeno Centeno radicada en la capital del país, la empresa aguas de San Martín adquiere una planta a diésel y una electrobomba con capacidad para trabajar durante ocho (8) horas continuas, suceso que fue de gran importancia en

su época debido a la distancia (1.4Km) del sitio de captación hasta la cabecera municipal, es así como se realiza la construcción de un tanque de almacenamiento y un punto de distribución del líquido, trayendo el agua por medio de mangueras hasta el punto de almacenamiento, sin embargo al no existir redes el acarreo del mismo, se hacía por los usuarios en baldes o pimpinas (Alcaldía municipal de San Martín de Loba – Bolívar, 2023).

Ya entrados en la década de los 80-90, con la instalación del sistema de electrificación y con una demanda creciente al sistema de acueducto, el municipio de san Martín de loba accede a un crédito ante la desaparecida Caja Agraria de Colombia con el fin de tecnificar la empresa de servicios públicos, década en la cual se inicia la instalación de redes y tuberías con el fin de llevar el preciado líquido a las viviendas; sin embargo, este proyecto no contempló la instalación de sistema de alcantarillado. Con el valor de crédito aprobado y ejecutado se logró la materialización de un sueño, pues se logró construir la primera red de acueducto de la región de las Lobas, brindando una distribución de agua 8 horas continuas tres días a la semana. El crecimiento del municipio fue una variante que no se consideró al momento de diseñar la red de acueductos, es por esto que para el año 2000 se liquida la empresa Aguas de San Martín y se crea mediante ordenanza 0017 de julio de 2000 del concejo municipal por el cual se le concede facultades al señor alcalde municipal para liquidar y crear la nueva empresa de servicios públicos que integrara los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo con el nombre de Unidad de Servicios Públicos (USP); sin embargo, la crisis económica en la que se encontraba el municipio no permitió hacer grandes cambios de operación con la anterior empresa, pues ambas dependían directamente de los recursos girados al municipio por la nación para sus sostenimiento; es así como para 2009 el municipio se acoge a la Ley 1176 de 2007 que dio origen al Sistema General de Participaciones y permitió que los municipios pudieran empeñar recursos futuros, destinados

a agua y saneamiento básico sacando un crédito y pagando una tasa de interés a intermediarios. Sin embargo, en el caso no surtieron los efectos esperados, por lo que se continua la dependencia de los recursos propios del municipio (Ley 1176 de 2007, 2007).

En la actualidad el municipio de San Martín de Loba, no cuenta con un sistema de alcantarillado y un servicio de aseo, se cuenta con un acueducto operado por la secretaria de planeación municipal con una capacidad instalada para el tratamiento de 10 L/s, , tomando las aguas desde el afluente principal del río Magdalena, que baña la parte norte del municipio, suministrando el líquido por bombeo, sin embargo es de resaltar que según la empresa Aguas de Bolívar el líquido suministrado carece de los tratamientos adecuados y no es apto para consumo humano.

Figura 1.

Ubicación geográfica del departamento de Bolívar



Nota. Tomada de (DANE, 2018a)

Figura 2.

Ubicación geográfica del municipio de San Martín de Loba



Nota. Tomada de (DANE, 2018a)

4.1.2. Información Referencial. Para la realización de la investigación del presente trabajo se ha tomado como apoyo referencial los estudios denominados Plan de negocio para la creación de una empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado sanitario en la zona rural alta del municipio de Jamundí (Valle del Cauca), representando una propuesta de gran relevancia en los ámbitos sociales, económico y ambiental, dada la complejidad de los desafíos asociados a la prestación de servicios públicos esenciales en áreas rurales, la importancia y similitud con base a al proyecto en el cual se basa el trabajo de aplicación radica en la atención a un déficit crítico de infraestructura tanto el municipio de Jamundí como el municipio de San Martín de Loba, experimentan un rápido crecimiento poblacional y urbanístico, enfrentados a una notable insuficiencia en la capacidad de tratamiento y distribución de agua potable, este déficit obstaculiza la expansión ordenada del territorio abordando estas necesidades al proponer soluciones integrales para garantizar servicios de calidad en acueducto, aseo y alcantarillado.

Del mismo modo el proyecto busca Impulsar el desarrollo sostenible y ordenado; la creación de esta empresa permitiría dotar a las zonas de expansión rural con servicios básicos necesarios, lo que no solo viabiliza proyectos urbanísticos, sino que también promueve la sostenibilidad ambiental al implementar sistemas eficientes de tratamiento y manejo de recursos hídricos, esto es particularmente relevante en contextos de alta vulnerabilidad ambiental y presión demográfica.

En cuanto a la contribución a la calidad de vida y equidad social, se estima que la provisión de agua potable y saneamiento básico es un derecho humano fundamental, este proyecto en particular tiene el potencial de cerrar brechas de inequidad al llevar estos servicios esenciales a comunidades que históricamente han cuidado de ellos, mejorando su salud pública y calidad de vida. Cumpliendo la normativa y fortalecimiento institucional ya que está diseñado y alineado con la normativa colombiana, incluyendo la Ley 142 de 1994, que regula la prestación de servicios públicos domiciliarios. Además, la creación de una empresa especializada fortalece la institucionalidad local y regional, asegurando la calidad, cobertura y continuidad del servicio, así como el cumplimiento de estándares regulatorios.

En resumen, este proyecto no solo resuelve una necesidad fundamental, sino que también crea las condiciones para el desarrollo integral de Jamundí y otras regiones similares. Es un ejemplo de cómo los servicios públicos pueden convertirse en un catalizador para el crecimiento sostenible, la equidad social y la protección ambiental. (Vargas, 2017)

Creación de una empresa de servicios públicos en el municipio de Curití, Santander, La cual tiene una trascendencia estratégica, social y ambiental al proponer una solución integral a los desafíos en la prestación de servicios públicos esenciales como acueducto, alcantarillado y aseo; su relevancia se puede destacar en los siguientes puntos:

Garantía de calidad y cobertura de los servicios públicos, se indica que en el momento de la realización del trabajo de investigación, los servicios están fragmentados entre diferentes entidades: CORPACUR administra el acueducto y el alcantarillado con evidentes falencias, mientras que el municipio gestiona el aseo de forma directa. Esta dispersión ha derivado en una prestación ineficiente, falta de inversiones y deficiencias en la coordinación institucional. El proyecto buscó unificar la gestión en una empresa pública especializada, asegurando una operación eficiente y mejorando la calidad del servicio, así como el Índice de Riesgo de Calidad del Agua (IRCA), que actualmente está en un nivel medio.

Así mismo el proyecto pretende generar conciencia sobre la protección ambiental y mitigación de riesgos sanitarios, siendo una similitud en la contaminación de fuentes hídricas por vertimientos de aguas residuales y la inadecuada disposición de residuos sólidos siendo problemas críticos en ambos municipio, cabe destacar que este proyecto aborda estas situaciones mediante la implementación de prácticas sostenibles para la recolección, tratamiento y disposición de residuos y aguas residuales, contribuyendo a la preservación de los recursos naturales y la reducción de riesgos para la salud pública.

En cuanto a la Creación de una estructura institucional eficiente y sostenible La empresa se constituirá bajo los lineamientos de la Ley 142 de 1994, con autonomía administrativa y financiera. Este modelo permitirá una gestión eficiente y transparente de los recursos, fomentará la inversión en infraestructura y garantizará la sostenibilidad económica. Además, se prevé una estructura institucional que responda a las necesidades del municipio con una visión de largo plazo, generado un impacto positivo en la comunidad y en el desarrollo del territorio, mejorando la cobertura de servicios públicos en las áreas urbanas y rurales, promoviendo el acceso equitativo a recursos esenciales como agua potable y saneamiento básico.

En conclusión, la creación de la Empresa de Servicios Públicos de Curití, representa una solución estructurada y sostenible a los problemas actuales en la prestación de servicios públicos en el municipio. Su implementación no solo mejorará las condiciones de vida de la comunidad, sino que también fortalecerá la sostenibilidad ambiental, la institucionalidad y el desarrollo integral de la región. (Velásquez Villar, MV Salazar Salas, CD y Quintero Ochoa, JL, 2021)

Propuesta para la implementación de la unidad de servicios públicos domiciliarios para el municipio de Umbita, departamento de Boyacá, la cual consistió en estudiar la viabilidad del acceso a servicios públicos domiciliarios como agua potable, alcantarillado y aseo es fundamental para garantizar la calidad de vida y el desarrollo sostenible de las comunidades, en el marco de la descentralización administrativa promovida por la Ley 142 de 1994, los municipios tienen la responsabilidad de asegurar la prestación eficiente de estos servicios, es así como la propuesta para la creación de una Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios (USPD) en el municipio de Úmbita, Boyacá, se crea como un modelo integral que abarca los aspectos técnicos, organizativos y financieros necesarios para cumplir con este propósito.

El principal objetivo de la investigación fue diseñar una propuesta para la implementación de una USPD en el municipio de Úmbita, Boyacá, que garantice la prestación eficiente y sostenible de los servicios públicos domiciliarios, mejorando la calidad de vida de los habitantes y cumpliendo con los estándares exigidos por la Ley 142 de 1994. (Tolozá Roldán, 2003)

El proyecto no solo planteó soluciones para cumplir con las obligaciones legales, sino que fue clave para transformar la gestión de los servicios públicos en Úmbita. Su importancia reside en su enfoque integral, que abarcó aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales, sentando un precedente para la gestión pública en municipios con características similares; al

final, su valor real radica en el impacto positivo que generó o puede generar en la comunidad, mejorando las condiciones de vida, impulsando el desarrollo económico y asegurando un entorno más saludable y sostenible.

Cabe mencionar que estos estudios se referencian teniendo en cuenta que estos ofrecen un análisis detallado sobre la planificación, estructuración y obstáculos con los que hay que lidiar al pretender crear una empresa de servicios públicos en diferentes regiones de la geografía colombiana ya sea en contextos urbanos o rurales; la relevancia de tomar estos estudios de referencia radica principalmente en la similitud de los entornos y necesidades de las poblaciones.

Cabe resaltar que estos estudios proporcionan un marco teórico y metodológico que permite identificar estrategias clave para la implementación efectiva de servicios públicos al analizar estos casos, se destacan aspectos cruciales como la sostenibilidad financiera, la infraestructura requerida y los procesos regulatorios, que son fundamentales para el diseño de propuestas viables en contextos similares. Así, la aplicación de estos referentes en el proyecto actual permitirá estructurar soluciones adecuadas a las particularidades del territorio objeto de estudio.

4.2 Marco Teórico

Para la construcción del marco teórico se hizo el uso de investigaciones relacionadas con el tema objeto de estudio y más específico en servicios públicos domiciliarios, normas, leyes, noticias entre otros documentos relacionados con la creación de empresas de servicios públicos y los lineamientos que se deben tener en cuenta para el análisis de factibilidad de un proyecto de esta magnitud.

Un estudio de prefactibilidad es una herramienta clave en la evaluación preliminar de proyectos, cuyo objetivo principal es determinar la viabilidad técnica, económica, legal y ambiental de una idea o propuesta antes de comprometer recursos significativos. Según diferentes autores, este tipo de estudio permite identificar riesgos, delimitar alcances y proyectar la sostenibilidad del proyecto en función de los resultados obtenidos.

De acuerdo con Kerzner (2017), un estudio de prefactibilidad consiste en una evaluación inicial que busca proporcionar información esencial para tomar decisiones sobre la continuidad o cancelación de un proyecto en sus etapas iniciales, en esta etapa, se analizan aspectos básicos como costos, beneficios, requisitos técnicos y normativos. Por su parte, Zambrano y León (2015) lo describen como un análisis preliminar que antecede al estudio de factibilidad, cuyo propósito es proporcionar una visión general sobre la viabilidad de un proyecto y guiar la toma de decisiones estratégicas.

Este tipo de evaluación permite realizar un análisis inicial sin incurrir en costos elevados, optimizando así el uso de recursos en las fases tempranas. Finalmente, Pineda (2019) añade que el estudio de prefactibilidad debe incluir aspectos relacionados con el impacto ambiental, la infraestructura necesaria y la identificación de las partes interesadas, destacando la importancia de involucrar a expertos multidisciplinarios para garantizar resultados precisos.

La estructura del estudio de prefactibilidad suele dividirse en las siguientes fases, según los autores consultados:

1. Identificación del problema o necesidad Según Kerzner (2017), esta fase implica la definición clara del problema que el proyecto busca resolver, así como la identificación de los objetivos principales. Es fundamental comprender el contexto en el que se desarrollará el proyecto para determinar su relevancia. (A, 2010)

2. Estudio de Mercado, el estudio de mercado tiene como objetivo analizar la demanda potencial, las condiciones de oferta y la competencia en el sector donde se planea implementar el proyecto. Este análisis permite identificar oportunidades y amenazas, así como validar la existencia de un mercado objetivo suficiente para justificar la inversión en el cual se debe identificar de los segmentos de mercado, realizar un análisis de la competencia y del entorno macroeconómico, realizar unas Proyecciones de crecimiento del mercado y una validación del potencial comercial del proyecto y sobre estrategias de posicionamiento.
3. Análisis Técnico, en esta etapa se examinan los requerimientos tecnológicos, los procesos operativos y la infraestructura necesaria para implementar el proyecto. También se analizan las alternativas técnicas disponibles para determinar cuál es la más adecuada en función de los recursos existentes y los objetivos establecidos. Como podrían ser Infraestructura requerida. - Evaluación de las capacidades técnicas existentes, resultados esperados: Un diagnóstico que valide la factibilidad técnica inicial y determine si las condiciones operativas permiten el desarrollo del proyecto.
4. Estudio Económico y Financiero, el estudio económico y financiero se centra en proyectar los costos asociados al proyecto, así como los beneficios esperados, para determinar su viabilidad económica. Esta fase implica el uso de indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), los cuales permiten medir la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto en diferentes escenarios. Es importante tener en cuenta una estimación de los costos iniciales y operativos, Proyección de ingresos a lo largo plazo, evaluación de los beneficios económicos y sociales derivados del proyecto, así como de

los resultados esperados; el cual no debe dar una evaluación preliminar que defina si el proyecto es económicamente viable y sostenible en el tiempo. (A, 2010)

5. Evaluación de Riesgos e Impactos En esta fase se identifican y analizan los riesgos potenciales que podrían afectar el desarrollo del proyecto, tanto desde una perspectiva económica como social y ambiental. Además, se evalúan los posibles impactos negativos que el proyecto podría generar y se proponen medidas de mitigación identificación de riesgos operativos, financieros y legales, análisis del impacto ambiental preliminar, evaluación de la aceptación social del proyecto. (A, 2010)

En el desarrollo de un estudio de prefactibilidad, es fundamental realizar los estudios de mercado, técnicos y financieros, ya que estos proporcionan un análisis integral de la viabilidad del proyecto desde diferentes perspectivas. Cada uno cumple una función específica orientada a reducir incertidumbre, optimizar recursos y garantizar decisiones fundamentadas antes de proceder con la implementación. A continuación, se detalla la relevancia de cada uno de estos estudios.

El estudio de mercado permite comprender las condiciones del entorno comercial donde se implementará el proyecto. Este análisis es crucial porque:

- Identifica la viabilidad comercial: Analiza la existencia de una demanda suficiente para los productos o servicios que el proyecto pretende ofrecer.
- Segmenta el público objetivo: Permite identificar las características de los potenciales usuarios o consumidores, así como sus preferencias y necesidades específicas.
- Evalúa la competencia: Estudia el entorno competitivo, analizando las fortalezas y debilidades de empresas similares para identificar oportunidades de diferenciación.

- Proyecta ingresos potenciales: Estima la capacidad del mercado para generar ingresos en función de la demanda y los precios proyectados.

En un proyecto de creación de una empresa de servicios públicos, por ejemplo, este estudio determina cuántos hogares necesitan acceso a servicios como acueducto y alcantarillado, y establece la disposición de los usuarios a pagar por dichos servicios.

El estudio técnico analiza la factibilidad operativa del proyecto, centrándose en los aspectos relacionados con recursos materiales, infraestructura y procesos. Este estudio es esencial porque:

- Evalúa la factibilidad técnica: Determina si las condiciones locales, como la infraestructura existente y los recursos humanos, son suficientes para ejecutar el proyecto.
- Define el tamaño y diseño del proyecto: Permite identificar los requerimientos en términos de maquinaria, instalaciones y personal necesario para la operación.
- Selecciona tecnologías apropiadas: Ayuda a elegir soluciones tecnológicas sostenibles y eficientes que se adapten al entorno del proyecto.
- Estima los tiempos de ejecución: Proporciona un cronograma que detalla las etapas del proyecto y los recursos requeridos en cada una.

En el caso de una empresa de servicios públicos, este estudio evaluaría la infraestructura actual de las redes de acueducto y alcantarillado para determinar su capacidad y las inversiones necesarias para optimizar su operación.

El estudio financiero se centra en la viabilidad económica del proyecto, analizando costos, fuentes de financiamiento y rentabilidad. Este componente es clave porque:

- **Proyecta costos de inversión y operación:** Identifica los recursos económicos necesarios para poner en marcha el proyecto y mantenerlo operando.
- **Calcula indicadores financieros clave:** Herramientas como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión permiten evaluar la rentabilidad del proyecto.
- **Evalúa fuentes de financiamiento:** Determina si el proyecto será financiado con recursos propios, créditos o asociaciones público-privadas, y estima los costos asociados.
- **Minimiza riesgos financieros:** Permite prever desequilibrios económicos y planificar estrategias para mitigar posibles contingencias.

En el caso de una empresa de servicios públicos, este estudio determinaría si las tarifas proyectadas para los usuarios son suficientes para cubrir costos operativos y generar ingresos sostenibles a largo plazo.

La integración de los estudios de mercado, técnicos y financieros en un estudio de prefactibilidad garantiza un análisis exhaustivo que permite tomar decisiones fundamentadas sobre la viabilidad del proyecto. Estos estudios no solo evalúan la factibilidad desde diferentes perspectivas, sino que también minimizan riesgos y aseguran una utilización eficiente de los recursos. En este sentido, son herramientas esenciales para determinar si un proyecto puede avanzar hacia etapas más detalladas, como el estudio de factibilidad, y eventualmente hacia su implementación.

La Organización de las Naciones Unidas, el Banco Mundial y el ministerio de desarrollo y medio ambiente define los servicios públicos como: *“actividades organizadas para permitir el disfrute de ciertos bienes o servicios que se produjeran para que el domicilio cumpla sus funciones de protección de la intimidad y de productividad del trabajo, se acepta que siendo una*

obligación y un derecho constitucional, es el estado quien debe velar por la prestación y cumplimiento oportuno, eficiente y equitativo de dichos bienes o servicios, garantizando calidad, continuidad, cobertura y costos razonables”. (MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO, 1994)

Cabe mencionar, que los servicios públicos según lo define Gordillo (2013) en su obra Teoría General del derecho Administrativo, afirma que los servicios públicos que brinda el estado a la comunidad con el fin de suplir o mejorar una necesidad los debe prestar el estado ya sea bajo su control o regulado por este, afirmando así que, un servicio técnico prestado al público de una manera regular y continua para la satisfacción de una necesidad pública y por una organización pública. Teniendo en cuenta lo anterior, el estado colombiano establece que la regulación de los servicios públicos responde a los principios constitucionales y especialmente al Estado Social de Derecho y a la democracia participativa. La regulación de los Servicios Públicos tiene finalidades semejantes a la intervención del Estado en la economía como, por ejemplo, el mejoramiento de la vida de los habitantes y el acceso a los servicios públicos de las personas de menores ingresos (Gordillo, 2013).

Es así como, el estado colombiano está en la obligación de velar por mejorar y brindar las condiciones para una calidad de vida aceptable a los ciudadanos, y en cuanto a saneamiento básico se refiere, el Estado colombiano puede hacerlo ya sea mediante empresas estatales, las cuales dependerán directamente del estado, o empresas privadas legalmente constituidas y vigiladas por Él para la prestación de un servicio, con los lineamientos básicos requeridos las cuales contratan con el estado para llegar a las comunidades y suplir la necesidad de saneamiento básico, sin dejar de lado que es el Estado quien debe vigilar y controlar estas empresas de carácter privado prestadores de servicios, con el fin que cumplan primero con la finalidad de

dichas características, y segundo, con el fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, el cual es el objetivo de creación de la misma.

Por otra parte la Ley 142 de 1994 en su Artículo 15 (Ley 142 de 1994, 1994), define una empresa prestadora de servicios públicos, como aquella encargada de una o varias actividades del servicio público que satisfagan una necesidad en una población mejorando la calidad de vida de la misma, dichos servicios de saneamiento básico se ejecutan con la finalidad de mantener las ciudades, municipios, pueblos y demás sanos, considerando las empresas de servicio público como un motor que mitiga impactos negativos en la salud de las poblaciones. En ese sentido, la obligación de suplir las necesidades de una comunidad que conllevan a mejorar la calidad de vida de los habitantes es del estado ya sea por medio de concesiones privadas o por empresas de carácter público que están bajo la reglamentación de leyes y decretos constitucionales para su funcionamiento y para la prestación eficaz de dichos servicios.

En cuanto a la creación de las empresas de servicios públicos en Colombia, López (2020) establece que las empresas son entidades destinada a la producción de bienes y/o servicios, la cual busca venderlos y obtener beneficios de ellos, afirmando que, “Las empresas son el principal factor dinámico de la economía de una nación y constituyen a la vez un medio de distribución que influye directamente en la vida privada de sus habitantes” , en ese sentido se puede establecer que las empresas de servicios públicos siempre han existido, siendo parte de los elementos de la comunidad (Resolución CRA 688 de 2014, 2014).

Según (Hernández-Prieto, 2014), establece en su investigación “para la creación y análisis de las empresas de servicio domiciliario se deben tener en cuenta aspectos que afectan directamente las empresas tanto como el entorno general así como el funcionamiento específico de la misma; es importante que para la creación de una empresa de este tipo pues ellos pueden

generar daños colaterales en el funcionamiento, pues estas empresas operan en ambientes complejos y dinámicos y deben contar con la capacidad de adaptarse a los entornos dinámicos, ambientalmente complejos, regulados, vigilados y controlados, como son los servicios públicos domiciliarios, ya que cada diez (10) años toda la metodología tarifaria debe estar al día para su revisión; ante este panorama de cambios y regulaciones constantes, de políticas y cambios sociales debe ser estudiada y adaptada para la dinamización del mercado desde el punto de vista organizacional.

El aspecto legal es quizás el aspecto que más incide en la creación de la nueva unidad empresarial y en las existentes que se dediquen a la explotación de los servicios públicos domiciliarios ya que la normatividad para este tipo de unidades empresariales cambia cada diez (10) años y sus cambios son tan profundos que, aunque la actividad u objeto empresarial sea el mismo, los alcances, costos, tarifas pueden cambiar (Hernández-Prieto, 2014).

4.3 Marco Legal

La formulación, creación y funcionamiento de una empresa de servicios públicos en Colombia está regulado por el gobierno colombiano, especialmente por el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, entidad que desde hace más de una década ha desarrollado, formulado y supervisado la aplicación de una serie de instrumentos y herramientas para facilitar, regular y normalizar la gestión de los recursos hídricos del país, siendo obligatorio para las empresas de servicio público la aplicación de las guías ambientales para el manejo de aguas residuales municipales, la guía de gestión de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales, las guías para el funcionamiento de los sistemas de acueducto,

estas guías se han convertido en instrumentos de gestión existente e inclusive un factor de diagnóstico para cada empresa del sector.

De la misma forma existe una serie de normatividad y disposiciones legales vigentes que reglamentan el sector, de las cuales sobresalen:

Ley 142 de 1994, Ley por la cual se establece el régimen tarifario de los servicios públicos en Colombia.

Decreto 2785 de 1994, por medio de este Decreto se establecen disposiciones para la transformación y adecuación de los servicios públicos domiciliarios como derecho fundamental

Decreto 605 de 1996, De los servicios públicos domiciliarios como derecho fundamental

Ley 550 de 1998, por el cual se dictan disposiciones sobre instituciones de economía solidaria que prestan los servicios públicos domiciliarios como actividad principal.

Ley 550 de 1999, por medio del cual se establece un régimen que facilite la reactivación y promueve la restructuración de los entes territoriales para asegurar la función social de las empresas y lograr el desarrollo armónico de las regiones.

Ley 373 de 1997, por el cual se crea y establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

Decreto 302 de 2000, por medio del cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.

Decreto 421 de 2000, se reglamenta el artículo 15 de la Ley 142 de 1994, con relacion a las organizaciones autorizadas para la prestación de los servicios públicos de agua y saneamiento básico en municipios menores, zonas rurales y áreas urbanas específicas.

Ley 812 de 2003, mediante el cual se estableció que en cuanto al agua potable y saneamiento básico se establecerán medidas que permitan aumentar la eficiencia y la calidad del

servicio, se ajusta el esquema tarifario y de subsidios para incentivar la inversión, se permita la recuperación de los costos, se evite el traslado de ineficiencias a los usuarios y se generen incentivos para la inversión en esquemas regionales.

Resolución CRA N° 315 de 2005, por medio del cual se establecen las metodologías para clasificar las empresas de acueducto, alcantarillado y aseo de acuerdo con el nivel de riesgo.

Resolución CRA N° 316 de 2005, por medio del cual se establece la metodología para evaluar la gestión y los resultados de las personas prestadoras de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

5. Metodología

La metodología a utilizar en el trabajo es la metodología descriptiva, en el tipo de metodología descriptiva o estadística se busca la descripción de los datos, características de la población objeto de estudio y el fenómeno en el cual queremos basar el presente trabajo de aplicación yendo acorde con lo que se pretende conseguir con el trabajo de aplicación, ya que responde los interrogantes quién, dónde, cuándo y cómo, permitiendo encontrar características y perfiles de los futuros usuarios y suscriptores de la empresa, su impacto en la sociedad y la posible rentabilidad de esta (Marroquín et al., 2012).

En cuanto a la fuente de información, para la realización del presente trabajo de investigación, se trabajó con fuentes de información secundarias, basada en información que permite conocer los hechos, por otra parte también fue de suma importancia la revisión literaria especialmente de investigaciones especializadas realizadas referente al tema que aborda la investigación y que sirven de base para constatar las necesidades de la población, las fortalezas, debilidades y oportunidades de negocio de una empresa que ofrezca a los usuarios los servicios públicos domiciliarios como producto.

5.1 Técnicas de recolección de datos

Para el estudio de prefactibilidad para la creación de la empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de San Martín de Loba, las técnicas de recolección de datos permitieron obtener información precisa y detallada en cada uno de los estudios planteados (mercado, técnico y financiero).

A continuación, se detallan las técnicas de recolección de datos utilizadas para cada uno de los componentes del proyecto:

5.1.1 Técnicas de recolección de datos para el estudio de mercado

Revisión de datos secundarios.

Analizar censos de población, la realización de este análisis es esencial para la planificación y creación de la empresa de servicios públicos de agua, alcantarillado y aseo en el municipio de San Martín de Loba, pues permite entender a fondo las características y necesidades de la población a la que se desea llevar los servicios identificando la oportunidad de negocio y la infraestructura necesaria para llevar a cabo la prestación de los servicios; del mismo modo el análisis del censo poblacional es una herramienta que facilitará definir estrategias de precios y priorización de zonas para la operación del servicio.

Informes municipales y departamentales, en este aspecto revisar los informes del ente municipal y departamental es esencial ya que proporciona una visión clara de la necesidad local y la demanda proyectada vista desde el ente gubernamental, así mismo contar la revisión de estos informes permite conocer esas áreas de expansión municipal, información importante para la estructuración de un plan de expansión futura de la empresa de servicios públicos a crear.

Bases de datos gubernamentales para obtener información demográfica y económica del municipio que influya en la demanda de servicios.

5.1.2. Técnicas de recolección de datos para el estudio técnico

Visitas de campo y observación directa. Realizar recorridos en el municipio para evaluar las condiciones actuales de la infraestructura de acueducto, alcantarillado y aseo, identificando problemas técnicos y posibles áreas de intervención.

Análisis de documentación técnica. Revisar los planes de desarrollo local, estudios previos de ingeniería, y normativas técnicas relacionadas con los servicios públicos e

información de expertos que el municipio ha recaudado para la creación de una empresa de servicios públicos domiciliarios.

5.1.3. Técnicas de recolección de datos para el estudio Financiero

Revisión de estados financieros y estudios de costos. Analizar los costos históricos de la Unidad Prestadora de Servicios (USP) para la prestación de servicios públicos en los últimos 5 años para proyectar los costos y la viabilidad financiera del proyecto.

Revisión de los datos de la encuesta. Realizar un análisis de la encuesta realizada por la Unidad de Servicios Públicos de San Martín de Loba en el año 2019-2020 donde se preguntó a los habitantes del municipio sobre su disposición a pagar por los servicios públicos domiciliarios, lo que permitirá estimar ingresos y analizar la rentabilidad del proyecto.

6. Estudio de Prefactibilidad

La prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo es un pilar fundamental para garantizar el bienestar y la calidad de vida de los habitantes de cualquier comunidad. En el municipio de San Martín de Loba, departamento de Bolívar, se identificaron importantes deficiencias en estos servicios, lo que ha generado problemas de salud pública, afectaciones al medio ambiente y dificultades en el desarrollo socioeconómico de la región. Ante esta situación, se ha planteado la necesidad de realizar un estudio de prefactibilidad para evaluar la creación de una empresa local encargada de la gestión de estos servicios, con el fin de brindar soluciones sostenibles y eficientes que respondan a las necesidades de la población.

El presente estudio de prefactibilidad comprende varios componentes claves: un estudio de mercado que determinó la demanda y necesidades de los usuarios; un estudio técnico donde se evaluó la infraestructura necesaria y su viabilidad y un estudio financiero que permitió determinar la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto. Este enfoque integral busca ofrecer una solución efectiva a los desafíos que enfrenta San Martín de Loba en materia de servicios públicos, contribuyendo al desarrollo de la región.

6.1 Estudio de mercado

Mediante el estudio de mercado se evaluará si existe alguna posibilidad o no de éxito en la idea de negocio que consiste en la creación de una empresa de servicios públicos domiciliarios, así mismo en el estudio de mercado se incluye los detalles de los productos a ofrecer a la comunidad, identificación de los consumidores y la caracterización de los futuros usuarios, delimitando así el área geográfica donde se piensa operar; “permite conocer con mayor

precisión, a quienes planean abrir un negocio similar, las características de la demanda en un área geográfica específica, permiten a la empresa tener éxito o evitar un fracaso, ayuda a la dirección a comprender su ambiente, identificar problemas y oportunidades, además de evaluar y desarrollar alternativas de acción de marketing” (Benassini, 2009).

El estudio de mercado permite identificar y analizar las necesidades del público objetivo, evaluar la competencia y prever la demanda potencial del producto o servicio; según (Kotler, 2016) *"un análisis profundo del mercado ayuda a las organizaciones a comprender las preferencias de los consumidores ya desarrollar estrategias efectivas para satisfacer dichas necesidades"*. Esto implica que un estudio de mercado bien realizado puede reducir el riesgo de lanzar productos o servicios que no generen interés o no se adapten al entorno competitivo.

En el contexto de un estudio de prefactibilidad, este análisis asegura que el proyecto tiene una base sólida en términos de demanda real, como menciona (Stanton, 2007), *"sin un conocimiento claro del mercado, los proyectos tienden a fracasar independientemente de su potencial técnico o financiero"*.

En cuanto al municipio de San Martín de Loba, se tiene información basada en los informes del Departamento Nacional de Planeación, que el número de habitantes es de 14.504 personas los cuales están distribuidos en el casco urbano una población de 7.035 habitantes aproximadamente y 7.469 en la zona rural del municipio, población que presenta quejas constantes por servicios públicos insatisfechos, para el objeto de esta investigación se trabajará como base de futuros usuarios la población ubicada en el casco urbano del municipio, la cual está constituida por 2.670 viviendas las cuales carecen de los servicios ya antes descritos y que potencialmente serían los usuarios iniciales de los servicios ofrecidos por la empresa a constituir; en la Tabla 1, se puede concluir que al no haberse realizado obras complementarias la situación

actual del municipio en cuanto a cobertura de los servicios públicos domiciliarios en la que se evidencia que en la recolección de basuras la cobertura es sólo el 0,7%, acueducto un 29% mientras que la cobertura del servicio de alcantarillado es solo del 19%.

Tabla 1.

Cobertura actual servicios públicos domiciliarios San Martín de Loba, Bolívar

| Servicio | Porcentaje |
|------------------------|------------|
| Energía Eléctrica | 81,3% |
| Acueducto | 29,1% |
| Alcantarillado | 16,0% |
| Gas | 31,5% |
| Recolección de basuras | 0,7% |
| Internet | 11,1% |

Nota. Adaptada de (DANE, 2018b)

Según el plan de desarrollo territorial 2024 – 2027, “El municipio de San Martín de Loba *no cuenta con una Empresa que preste los servicios de Acueducto y Alcantarillado*, por tanto, la prestación de estos servicios la realiza directamente la Administración Municipal a través de la Unidad de Servicios Públicos”(Gabinete Municipal de San Martín de Loba, 2024).

Bajo este contexto, se le dio la viabilidad al presente proyecto, debido que, al *no contar el municipio* con una entidad especializada, la Administración Municipal enfrenta limitaciones tanto técnicas como operativas, ya que su enfoque está distribuido en diversas áreas de la gestión pública, lo que puede generar ineficiencias en la planificación, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y alcantarillado. Además, la falta de una empresa especializada implica que los recursos técnicos y financieros no siempre están disponibles para implementar mejoras o innovaciones en la infraestructura. Esta situación genera un servicio deficiente, que impacta negativamente en la calidad de vida de los habitantes, al no garantizar un acceso constante y de calidad a servicios básicos, que son esenciales para la salud pública y el desarrollo sostenible del municipio. Además, *el servicio de aseo* que brindan algunas personas de manera informal cubre

apenas el 0.7% de las viviendas en el municipio y del 0.0% en la zona rural, lo que pone en evidencia uno de los principales problemas ambientales que sufre el municipio.

Figura 3.

Servicios públicos domiciliarios San Martín de Loba, Bolívar



Nota. Adaptada de (DANE, 2018b)

Teniendo en cuenta la información del Departamento Nacional de Estadísticas el mercado objetivo de la futura empresa de servicios públicos domiciliarios será de la población asentada en el casco urbano del municipio, es decir un potencial de 2670 suscriptores con un promedio de 3 personas por unidad residencial lo que corresponde al número de habitantes del casco urbano (7.035 habitantes); sin embargo se debe considerar como premisa futura el rápido crecimiento poblacional del municipio.

Por otra parte, se realizó el análisis de una encuesta realizada por la Alcaldía municipal (Ver Apéndice B), para el estudio de mercado, donde las preguntas planteadas fueron fundamentales, ya que permitieron evaluar el interés y la disposición de las personas incluidas en

pro de mejorar los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Conocer si los ciudadanos están dispuestos a pagar por un servicio de mejor calidad y continuidad en los servicios a prestar, siendo esencial para garantizar la viabilidad del proyecto. Una mayor eficiencia en estos servicios tendrá un impacto directo en la calidad de vida de los habitantes, asegurando acceso constante a agua potable, un sistema de alcantarillado más eficiente y una recolección de residuos adecuada. Cabe destacar que uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 6), es el agua limpia y saneamiento (Departamento Nacional de Planeación [DNP], n.d.), y que en el plan de desarrollo territorial 2024 – 2027 del municipio, se puede evidenciar que, entre los principales problemas en el derecho a la vivienda identificados son: *insuficiencia de agua potable en la zona rural y acceso a agua potable*. En relación con la cobertura y calidad del agua potable, es crucial conocer el IRCA (Índice de Riesgo de la Calidad del Agua), ya que este indicador muestra el nivel de riesgo de que se presenten enfermedades vinculadas con la falta de cumplimiento de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua destinada al consumo humano; donde la clasificación del IRCA suministrada para el consumo humano que se estableció con la Resolución 2115 de 2007 de los ministerios de Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en su artículo 15°, obtenido de (Gabinete Municipal de San Martín de Loba, 2024):

Tabla 2.*Clasificación del IRCA*

| Rango | Clasificación del IRCA |
|----------------------|---|
| De 0-5 | No hay riesgo para el consumo humano |
| De 5,1 a 14 | El IRCA es bajo, no obstante, no es apta para el consumo y requiere mejoramientos. Se debe informar al Comité de Vigilancia Epidemiológica y al prestador |
| De 14,1 a 35 | El riesgo es de nivel medio, por lo que es necesaria la intervención del prestador del servicio. Se debe informar al COVE, al alcalde y gobernador |
| De 35,1 a 80 | <i>El IRCA es alto, se debe notificar este riesgo a todos los anteriores y a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios</i> |
| De 80,1 a 100 | El IRCA, el consumo del agua es inviable sanitariamente, por lo que es importante hacer el reporte al Instituto Nacional de Salud, al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, al Ministerio de Protección Social, a la Contraloría y Procuradora, y a todos los actores mencionados anteriormente |

| Rango | Clasificación del IRCA |
|-------|------------------------|
|-------|------------------------|

Nota. Adaptada de (Gabinete Municipal de San Martín de Loba, 2024)

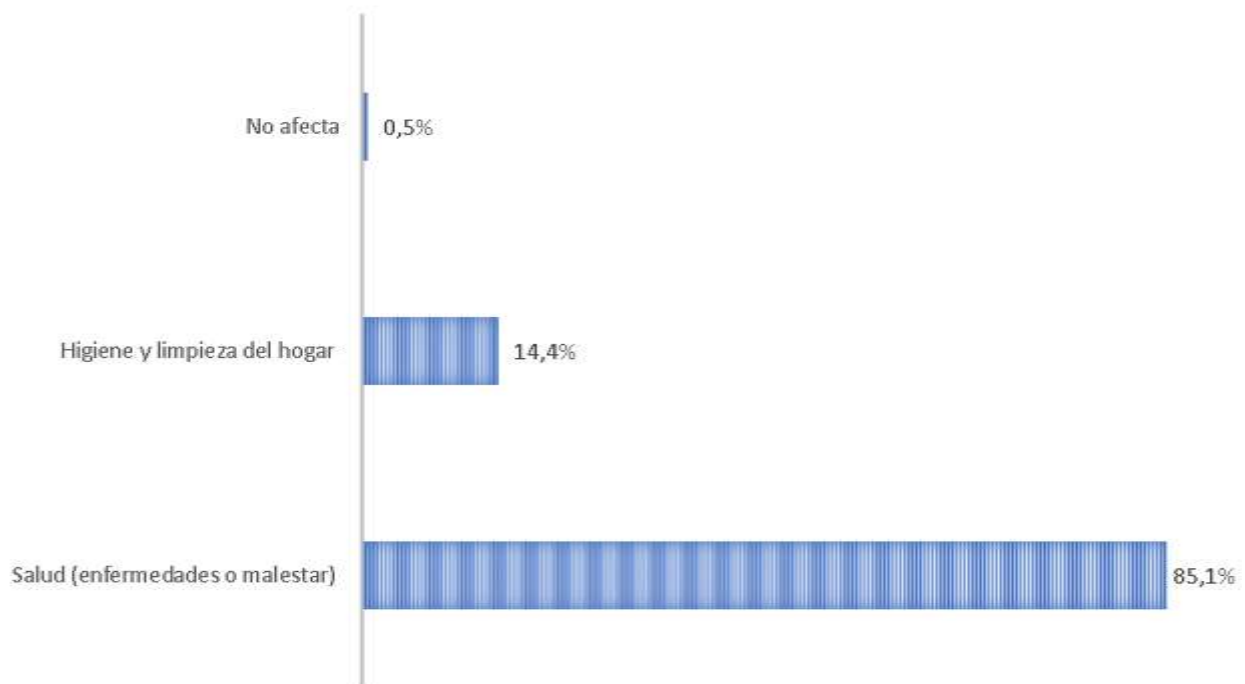
De acuerdo con la clasificación y el informe de del Instituto Nacional de Salud, el IRCA en San Martín de Loba alcanzó **61.1**, lo que indica un riesgo alto. Por lo tanto, no solo es necesario notificar a la Superintendencia de Servicios Públicos, sino que también se deben implementar medidas urgentes para mejorar la calidad del agua y proteger la salud de la población.

Por consiguiente, una de las preguntas planteadas en la encuesta a la comunidad fue: *¿En cuál de los siguientes aspectos de su vida considera que la falta o deficiencia en los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo tiene mayor impacto negativo?*, en donde el 85% de los encuestados indicaron que consideran que el aspecto más afectado es *su salud*. Este alto porcentaje refleja una percepción generalizada sobre la importancia crítica de estos servicios básicos para el bienestar individual y colectivo. La relación entre la calidad de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo y la salud es evidente. La deficiencia en estos servicios puede conducir a problemas graves como la contaminación del agua, la proliferación de enfermedades transmitidas por el agua, y problemas de saneamiento que afectan directamente la calidad de vida en comunidades donde el acceso a agua potable es limitado o deficiente, y donde el alcantarillado no funciona adecuadamente, los riesgos de enfermedades gastrointestinales, infecciones y otras afecciones relacionadas con la higiene aumentan significativamente. Además, la falta de un sistema de aseo adecuado puede llevar a la acumulación de residuos, lo que no solo contribuye a un ambiente insalubre, sino que también puede atraer plagas y vectores de enfermedades.

Figura 4.

Análisis Encuesta realizada por la alcaldía municipal para estudio de mercado

Respuesta a la pregunta: ¿En cuál de los siguientes aspectos de su vida considera que la falta o deficiencia en los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo tiene mayor impacto negativo?.



Elaboración de autores (2024)

Adicionalmente, la revisión de los resultados de la encuesta ayudó a identificar el potencial de demanda para los nuevos servicios. Si existe una aceptación significativa para pagar por mejoras, el proyecto tendrá una base sólida para establecer una empresa que no solo cubra las necesidades básicas del municipio, sino que también sea financieramente autosuficiente. Este análisis permitirá, por tanto, diseñar una estrategia de precios ajustada a la realidad socioeconómica del municipio, evitando la sobrecarga financiera de los hogares y garantizando la inversión necesaria para modernizar la infraestructura de servicios públicos. La combinación

de disposición a pagar y precios aceptables proporciona una visión clara de la factibilidad y el impacto social del proyecto.

Tabla 3.

Monto a pagar mensualmente por servicios de acueducto, alcantarillado y aseo

| Monto | Porcentaje |
|----------------------------------|-------------------|
| Menos de \$10,000 | 56% |
| Entre \$10,000 y \$20,000 | 41% |
| Entre \$20,000 y \$30,000 | 3% |

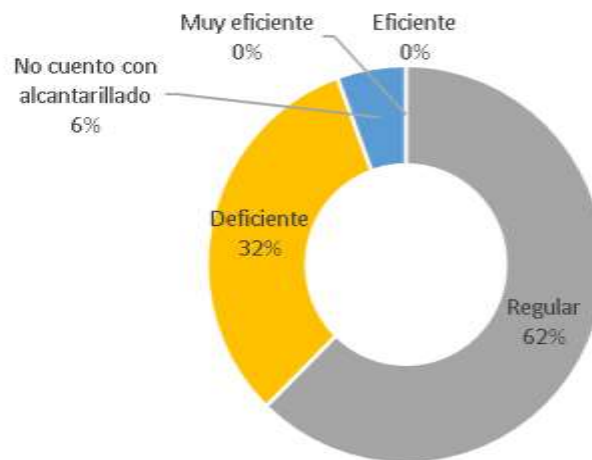
Nota. Elaboración de autores (2024)

Teniendo en cuenta que la Comisión de Regulación de agua potable y Saneamiento básico-CAR, establece como monto mínimo el pago por el servicio de acueducto 8.539 m^3 , teniendo en cuenta el concepto emitido por la comisión de regulación del agua potable y saneamiento básico (CRA) en junio de 2024 con el numero 20240120089171 se establece que para ciudades y municipios con altitud promedio por debajo de 1.000 metros sobre el nivel del mar el consumo básico es de 16 m^3 mensuales por suscriptor facturado, alcantarillado \$ 3.922,01 y aseo \$ 5,760 (CRA, 2023); con base en estos montos, las tarifas mínimas establecidas por la CRA suman \$18,221.01 (tomando como referencia el consumo mínimo de 1 m^3 de agua) para los servicios combinados de acueducto, alcantarillado y aseo. Un porcentaje significativo (41%) está dispuesto a pagar entre \$10,000 y \$20,000, lo que está más cerca del costo total mínimo, pero aún por debajo del mismo. Esto sugiere que una parte importante de la comunidad está dispuesta a hacer un esfuerzo económico moderado para cubrir los costos de estos servicios, aunque no al nivel requerido para alcanzar el costo total establecido por la CRA, esto si se tiene en cuenta que en la actualidad la Unidad de servicios públicos emite facturas con valores estimados por la suma de \$12.000 para el servicio de agua y alcantarillado, así mismo se estima que una familia en el municipio de San Martín de Loba, cancela un promedio de \$2.000 diarios a los denominados carretilleros por la prestación del servicio de recolección de basuras.

En cuanto a la satisfacción de los usuarios con los servicios públicos domiciliarios, como por ejemplo el servicio de alcantarillado, el 62% de los encuestados, afirmó que el servicio prestado es regular y el 32% afirma que el servicio prestado es Deficiente.

Figura 5.

Satisfacción de los usuarios con el servicio actual de alcantarillado



Nota. Elaboración de autores (2024)

6.1.1 Conclusión estudio de mercado

El estudio de mercado revela una oportunidad significativa para establecer una empresa de servicios públicos domiciliarios en San Martín de Loba, Bolívar, teniendo en cuenta que la cobertura actual de servicios básicos es extremadamente baja, con un mercado objetivo inicial de aproximadamente 2,670 suscriptores en el casco urbano y potencial de crecimiento, la demanda es evidente; además, el 85% de los encuestados considera que la falta o deficiencia de estos servicios impacta negativamente su salud, subrayando la urgencia de esta iniciativa.

Adicional, la calidad del agua es una preocupación crítica, con un Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA) de 61.1, indicando un riesgo alto. Existe una disposición a pagar por mejores servicios, aunque hay una brecha entre lo que los usuarios están dispuestos a pagar y los costos mínimos establecidos por la CRA. La mayoría de los encuestados (56%) está dispuesta a pagar menos de \$10,000 mensuales, mientras que el 41% pagaría entre \$10,000 y \$20,000. La insatisfacción con el servicio actual es alta, con el 62% calificando el servicio de alcantarillado como regular y el 32% como deficiente.

Para concluir, el proyecto se alinea con un Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 6) y las prioridades del plan de desarrollo territorial 2024-2027 del municipio, prometiendo un impacto significativo en la calidad de vida, salud pública y desarrollo sostenible. Sin embargo, el éxito dependerá de la capacidad para ofrecer servicios mejorados a precios accesibles, mientras se asegura la sostenibilidad financiera. La empresa deberá encontrar un equilibrio entre las tarifas accesibles para la población y la necesidad de cubrir los costos operativos y de inversión para mejorar la infraestructura, representando tanto una oportunidad como un desafío significativo.

6.2 Estudio Técnico

Con base en la metodología planteada donde se contempla como primera fase la visita para la inspección visual de la Unidad de Servicios Públicos con el fin de conocer y analizar la estructura existente y los procesos que se llevan a cabo para el suministro de agua al municipio de San Martín de Loba, se ejecutó la respectiva inspección a las instalaciones de la USP, la cual se encuentra ubicada en el sector del mango, calle principal del municipio y cuya vía de acceso se encuentra pavimentada. Mediante la inspección técnica realizada se pudo evidenciar que la Unidad de Servicios públicos de San Martín de Loba capta el agua a través de una bocatoma de

fondo ubicada a 2100 metros de distancia y que esta agua es impulsada por una electrobomba de gran potencia, conducida hasta las instalaciones de la unidad a través de tubería de asbesto cemento de 12" de diámetro hasta un tanque desarenador, este tipo de estructura es de tipo convencional compuesta básicamente por una canaleta Parshall, un floculador de tabiques, un sedimentador rectangular, filtros de lecho y un tanque de almacenamiento con capacidad para 1200 m³, según información suministrada por la unidad, la tubería de conducción también es de PVC de 4" y 6" con edades aproximadas de 30 años; en cuanto a la estación de bombeo, esta está constituida por una bomba de succión con una potencia de 5HP, la cual impulsa el agua hasta un tanque de almacenamiento. Sin embargo, no se evidenció la tenencia de una bomba de respaldo por lo que al fallar dicha bomba de distribución del líquido se detendría.

Cabe resaltar que el estudio técnico evalúa los aspectos operativos y tecnológicos del proyecto, como la localización, los recursos necesarios y los procesos productivos. Según (Baca Urbina, 2020), *"el análisis técnico permite determinar la factibilidad física del proyecto, identificando los requerimientos de infraestructura, tecnología y materiales"*.

El estudio técnico es crucial para garantizar que el proyecto pueda implementarse de manera eficiente y dentro de las capacidades existentes, además, ayuda a prevenir desafíos operativos y estimar los costos asociados con la producción o prestación del servicio; un análisis técnico sólido también respalda el diseño óptimo del sistema productivo, como señala (García Crespo, 2018), *"una evaluación técnica adecuada reduce significativamente los costos y mejora la calidad de los resultados"*.

Para la creación de la empresa de servicios públicos en el municipio de san Martín de Loba es de importancia contar con un buen estudio técnico ya que son estos los que garantizaran

la vida del proyecto; es importante contar con una buena planificación, condiciones y calidad del agua cruda que se va a tratar y especialmente el número de suscriptores o demanda del servicio.

En la fase de estudios técnicos se determinaron aspectos técnicos que están estrechamente ligados a la prestación de los servicios a ofrecer, como son los costos, empleados, costos de producción, plantas de tratamientos, maquinarias requeridas y demás requerimientos necesarios para la prestación del servicio. De igual manera, en este estudio se analizó el tamaño de la planta requerido y sus características operacionales, localización, ingeniería y un análisis organizativo, administrativo y legal de la misma, se deben analizar los costos y la magnitud de la inversión a realizar, las características y especificaciones técnicas de las máquinas se precisará su disposición en planta, la que a su vez permitirá dimensionar las necesidades de espacio físico para que el desarrollo de las operaciones se efectúe de manera normal, en consideración a las normas y principios de la administración.

Del mismo modo, para la constitución de una empresa prestadora de servicios públicos en el aspecto técnico se hace necesario evaluar alternativas de diseño ya que es quizás el aspecto clave para el éxito de la misma, partiendo de una excelente planificación y usando las herramientas tecnológicas del mercado como EPANET, el cual es un software que permite crear diseños de redes y alcantarillado presentando la ventaja de poder realizar simulaciones hidráulicas identificando las cotas topográficas óptimas para ubicación de la planta de tratamiento de agua potable este por encima de las cotas topográficas del proyecto garantizando la distribución del agua por gravedad; de la misma forma se debe tener en cuenta que para las redes de alcantarillado el agua baja por gravedad y que la ocupación del tubo no debe superar el 75% del mismo, también se recomienda el uso de software como AUTOCAD para evaluar condiciones del terreno.

Por otra parte, en los aspectos técnicos a tener en cuenta se debe considerar y la calidad del agua cruda que se va a captar y el número de suscriptores del servicio de agua, pues de estos dos factores depende en gran medida el tamaño y la tecnología de la planta de tratamiento a utilizar, minimizando así costos en la inversión inicial.

6.2.1 Procesos

Los procesos para la empresa de servicios públicos domiciliarios en San Martín de Loba se dividirán en tres áreas principales: *acueducto*, *alcantarillado* y *aseo*. *El servicio de acueducto* implicará la captación de agua cruda de fuentes locales, su tratamiento para hacerla potable mediante procesos de coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección, seguido de su almacenamiento y distribución.

El servicio de alcantarillado se encargará de la recolección de aguas residuales, su transporte a través de una red de tuberías, el tratamiento para reducir contaminantes y su disposición final de manera segura.

El servicio de aseo abarcará la recolección de residuos sólidos en hogares y áreas públicas, su transporte, posible clasificación para reciclaje, y disposición final, además del barrido y limpieza de espacios públicos. Estos procesos están diseñados para operar de manera integrada, garantizando la eficiencia y la calidad en la prestación de los servicios básicos a la comunidad (Ver Tabla 4).

Tabla 4.

Descripción de procesos para la empresa de servicios públicos de San Martín de Loba – Bolívar

| Servicio | Descripción |
|-----------------------------------|---|
| Servicio de Acueducto | <p><i>Captación de agua</i> (extracción de agua cruda de fuentes superficiales o subterráneas)</p> <p><i>Tratamiento de agua</i> (coagulación y floculación, sedimentación, filtración, desinfección o cloración)</p> <p><i>Almacenamiento</i> (en tanques elevados o terrestres)</p> <p><i>Distribución</i> (a través de una red de tuberías hasta los usuarios finales)</p> <p><i>Mantenimiento de la red</i> (reparaciones, limpieza y control de fugas)</p> |
| Servicio de Alcantarillado | <p><i>Recolección de aguas residuales</i> (a través de una red de tuberías)</p> <p><i>Transporte</i> (mediante colectores principales hasta la planta de tratamiento)</p> <p><i>Tratamiento de aguas residuales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tratamiento primario: Remoción de sólidos</i> - <i>Tratamiento secundario: Eliminación de materia orgánica</i> - <i>Tratamiento terciario (opcional): Remoción de nutrientes y patógenos</i> <p><i>Disposición final</i> (vertimiento del agua tratada a cuerpos de agua o reutilización)</p> <p><i>Mantenimiento del sistema</i> (limpieza de tuberías y reparaciones)</p> |
| Servicio de Aseo | <p><i>Recolección de residuos sólidos</i> (en domicilios y áreas públicas)</p> <p><i>Transporte</i> (hasta el sitio de disposición final)</p> <p>Clasificación (separación de residuos reciclables)</p> <p><i>Disposición final</i></p> <p><i>Barrido y limpieza de áreas públicas</i></p> |

Nota. Elaboración de autores (2024)

6.2.2 Tamaño de la Planta Requerida

El tamaño de la planta considerando la población objetivo inicial de 7,035 habitantes en el casco urbano de San Martín de Loba, sería, la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) PLANTA UNIPACK PLANTA INTEGRAL AUTOMÁTICA DE TRATAMIENTO DE AGUA proyectada con una capacidad de 25 litros por segundo, ocupando un área aproximada de 2,000 m^2 , para satisfacer una demanda estimada de 180 litros por persona al día.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se diseña para manejar 20 litros por segundo, requiriendo un área de 1.500 m^2 . Se planifica un Centro de Operaciones y Mantenimiento de 800 m^2 que incluye áreas administrativas y operativas, así como espacio para el parqueo de vehículos de recolección. Además, se prevé un relleno sanitario de 5 hectáreas para una vida útil de 20 años, calculado en base a una generación de residuos de 0.5 kg por persona al día. Estas dimensiones se han establecido para garantizar una operación eficiente y sostenible, con capacidad de adaptarse al crecimiento poblacional futuro del municipio.

Tabla 5.

Descripción de tamaños de plantas requeridos para la empresa de servicios públicos de San Martín de Loba – Bolívar

| Planta | Capacidad |
|---------------|--|
| PTAP | <i>Capacidad estimada: 25 litros/segundo (considerando un consumo promedio de 180 litros/persona/día Área aproximada: 2,000 m^2</i> |
| PTAR | <i>Capacidad estimada: 20 litros/segundo (80% del agua potable se convierte en aguas residuales)</i> |

| Planta | Capacidad |
|--|--|
| | Área aproximada: 500 m ² |
| Centro de Operaciones y Mantenimiento | Área administrativa y operativa: 500 m ² Parqueadero para vehículos de recolección: 300 m ² |
| Relleno Sanitario | Área estimada: 5 hectáreas (para una vida útil de 20 años, considerando una generación de 0.5 kg/persona/día) |

Nota. Elaboración de autores (2024)

6.2.3 Proyección de la demanda a 5 años

Tabla 6.

Proyección de la demanda de agua potable proyectada a 5 años

| Demanda | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Suscriptores | 1500 | 2000 | 2500 | 2800 | 3000 |
| M³/Año | 295.650 | 394.200 | 492.750 | 551.880 | 591.300 |
| M³/Mes | 24.300 | 32.400 | 40.500 | 45.360 | 48.600 |
| M³/Día | 810 | 1.080 | 1.350 | 1.512 | 1.620 |
| M³/seg | 0.009 | 0.012 | 0.015 | 0.017 | 0.018 |
| Litros/seg | 9 | 12 | 15 | 17 | 18 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

La anterior tabla representa la necesidad de la demanda de los suscriptores donde se evidencia la necesidad de la adquisición de una planta de tratamiento de agua potable con capacidad de 25litros/seg con el fin de garantizar el funcionamiento y eficacia de esta ajustándose al crecimiento poblacional del municipio.

La planta está construida con concreto simple y reforzado, dependiendo del elemento, Los equipos que requiere la planta para su operación son mínimos y están instalados dentro de su infraestructura, entre los equipos se cuentan con válvulas para su operación y un macro-medidor o totalizador por cada módulo, este equipo permite calcular la cantidad de agua que sale de la planta de tratamiento a las redes de distribución.

La planta para tratar las aguas residuales, se deberá construir por módulos a excepción del tanque de igualación, que sirve para todo el proyecto. La tecnología que se escoge, es la de filtros percoladores, por emplear poca área para su construcción y ser de una operación sistematizada, simple y económica, ya que no utiliza químicos y su proceso es totalmente biológico, mediante colonias de microorganismos que habitan en los filtros percoladores y se alimentan del agua residual, para las plantas de tratamientos de agua residual normalmente se emplea una bomba de succión para dos módulos con capacidad de 15 HP, para la planta de tratamiento de aguas residuales con una capacidad de bombeo de 20 litros/segundos.

En cuanto al servicio de recolección de basuras y aseo es una actividad esencial para garantizar el bienestar público y que es deber de las entidades municipales impulsar la importancia de un buen servicio de aseo, es por esto que la creación de una empresa de servicios públicos domiciliarios no puede dejar de lado esta actividad, la cual representaría importancia significativa en el municipio; sin embargo para la creación de rutas estratégicas de recolección de basura y aseo en el municipio de san Martin de loba, se requiere la inversión en equipos ya que la actual unidad de servicios públicos no presta el servicio y adicional no cuenta con las herramientas y personal necesario para este servicio; entre los equipos y herramientas que se estiman necesario son: Camión compactador, contenedores de residuos, elementos de protección y de barrido manual, herramientas menores (palas, Picos, Recogedores), vehículo auxiliar para ingresar a zonas de difícil acceso donde el camión no pueda hacer su ingreso.

6.3 Personal requerido para la operación

La creación de una empresa de servicios públicos domiciliarios enfocada en acueducto, alcantarillado y aseo, el personal requerido es clave para el éxito de la planificación, operación y sostenibilidad de la empresa representando un reto significativo tanto desde el punto de vista técnico como administrativo. La calidad y eficiencia de los servicios prestados están estrechamente ligadas a la capacidad y especialización del personal involucrado en cada uno de los procesos. Es así que se debe identificar y analizar los distintos perfiles profesionales requeridos para el funcionamiento óptimo de una empresa de este tipo, considerando la importancia de cada área en la estructura organizativa y su contribución a la prestación, en la tabla 6, se detalla el personal requerido para el funcionamiento de la empresa de servicio públicos domiciliarios en el municipio de san Martin de loba.

Tabla 7

Personal requerido para operación.

| Área | Cargo | Número de empleados |
|---------------------------------------|--|---------------------|
| Área administrativa | Gerente | 1 |
| | Jefe de finanzas/contador | 1 |
| | Jefe de recursos humanos | 1 |
| | Asesor legal | 1 |
| Personal técnico especializado | Ingeniero civil | 1 |
| | Ingenieros Ambientales y sanitarios | 2 |
| | Técnicos en operación de plantas | 2 |
| Área operativa | Supervisor o jefe de cuadrillas | 1 |
| | Fontaneros | 2 |
| | conductor | 1 |
| | recolectores | 4 |
| | barrenderos | 8 |
| | facturador | 2 |
| | Atención al cliente y comercialización | 1 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

6.3 Estudio Financiero

Se llevará a cabo una evaluación financiera de las posibles Inversiones, ingresos, costos de operación y demás gastos de operación de la empresa de servicios publico domiciliario teniendo en cuenta cada uno de los ítems que deben evaluarse para una empresa de esta índole, así como los costos de personal administrativo, costos operativos de personal requerido para el óptimo funcionamiento de la unidad de negocio.

Es importante mencionar que un estudio financiero analiza la rentabilidad y sostenibilidad económica del proyecto, considerando los costos iniciales, los ingresos proyectados y los riesgos financieros. Según (Gitman, 2015), *"un análisis financiero efectivo es fundamental para determinar si un proyecto es viable desde el punto de vista económico y para garantizar que genere un retorno adecuado sobre la inversión"*.

Este análisis también ayuda a determinar las fuentes de financiamiento, la estructura de costos y los indicadores clave de rentabilidad, como el VAN (Valor Actual Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno). Como indica (Suárez, 2019), *"el estudio financiero es el vínculo entre las proyecciones del mercado y las capacidades técnicas, ya que traduce estas variables en términos monetarios"*.

Teniendo en cuenta la premisa anterior se evaluarán los costos de inversión inicial, iniciando con las inversiones básicas para el inicio de las operaciones, incluyendo la inversión en infraestructura y redes que son obligatorios para iniciar a operar así de esta forma los estudios financieros serán un elemento que permitirá tomar decisiones y determinar la viabilidad del proyecto, pues se integran los elementos que integran los costos de inversión y su recuperación en el tiempo, el capital de trabajo mínimo para garantizar la operación, las fuentes de

financiación, se realizará una evaluación financiera a cinco (5) años para conocer la situación futura de la unidad productiva.

Es de suma importancia destacar que en el presente trabajo de aplicación se realizarán proyecciones de caja, proyecciones de los balances futuros y un análisis de las proyecciones de resultados financieros a cinco años de operación con el fin de definir los indicadores que permitan demostrar la viabilidad del proyecto, estableciendo el valor presente neto y la tasa interna de retorno del inversionista y así poder establecer la factibilidad del negocio.

Del mismo modo se establece que para el presente estudio financiero se desarrolla bajo un escenario ideal en el cual todos los usuarios de los servicios públicos domiciliarios (agua potable, alcantarillado y aseo) cumplen con sus obligaciones de pago en los términos establecidos, este panorama teórico permite analizar el comportamiento económico y financieros bajo condiciones óptimas de ingresos, sin la incidencia de morosidad, fraudes o cualquier otra situación que afecte la recaudación total.

El análisis de este escenario permite generar un marco de referencia que evidencia la relevancia del cumplimiento en los pagos como factor clave para la sostenibilidad de las empresas prestadoras de servicios públicos, además, el estudio facilitará la identificación de oportunidades y estrategias para optimizar la eficiencia financiera, garantizando el acceso equitativo y continuo a los servicios esenciales.

El estudio se basa en la proyección de ingresos, costos y utilidades en un modelo financiero donde se considera una tasa de cumplimiento del 100%. Para ello, se recopilarán datos históricos de ingresos, cartera y costos operativos, y se aplicarán simulaciones financieras comparativas

con escenarios reales, permitiendo determinar los beneficios económicos directos derivados de un panorama ideal, así como los efectos positivos y negativos en las áreas de inversión en infraestructura, mantenimiento y expansión de la cobertura.

6.3.1 Gastos de operación (OPEX)

Tabla 8

Gastos de operación (OPEX)

| Descripción | Cantidad | Costo mensual (COP) | Costo anual (COP) año 1 | Costo anual (COP) año 2 | Costo anual (COP) año 3 | Costo anual (COP) año 4 | Costo anual (COP) año 5 |
|--|-----------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Servicios públicos (agua, energía, internet) | 1 oficina | \$ 3.000.000 | \$ 36.000.000 | \$ 38.048.400 | \$ 40.213.354 | \$ 42.501.494 | \$ 44.919.829 |
| Papelería y suministros de oficina | gbl | \$ 2.000.000 | \$ 24.000.000 | \$ 25.365.600 | \$ 26.808.903 | \$ 28.334.329 | \$ 29.946.553 |
| Licencias de software de gestión | gbl | \$ 3.000.000 | \$ 3.000.000 | \$ 3.170.700 | \$ 3.351.113 | \$ 3.541.791 | \$ 3.743.319 |
| Total gastos administrativos | | | \$ 63.000.000 | \$ 66.584.700 | \$ 70.373.369 | \$ 74.377.614 | \$ 78.609.700 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

6.3.2 Gastos Administrativos

Tabla 9

Gastos de personal incremento proyectado 7,6%

| Descripción | Cantidad | Salario mensual (COP) | Costo anual (COP) año 1 | Costo anual (COP) año 2 | Costo anual (COP) año 3 | Costo anual (COP) año 4 | Costo anual (COP) año 5 |
|---------------------------------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Gerente | 1 | \$4.500.000 | \$4.500.000 | \$ 4.842.000 | \$ 5.209.992 | \$ 5.605.951 | \$ 6.032.004 |
| Jefe de presupuesto | 1 | \$3.500.000 | \$3.500.000 | \$ 3.766.000 | \$ 4.052.216 | \$ 4.360.184 | \$ 4.691.558 |
| Jefe de recursos humanos | 1 | \$3.500.000 | \$3.500.000 | \$ 3.766.000 | \$ 4.052.216 | \$ 4.360.184 | \$ 4.691.558 |
| Asesor legal | 1 | \$4.000.000 | \$4.000.000 | \$ 4.304.000 | \$ 4.631.104 | \$ 4.983.068 | \$ 5.361.781 |
| Ingeniero civil | 1 | \$3.500.000 | \$3.500.000 | \$ 3.766.000 | \$ 4.052.216 | \$ 4.360.184 | \$ 4.691.558 |
| Ingeniero ambiental y sanitario | 2 | \$ 3.500.000 | \$7.000.000 | \$ 7.532.000 | \$ 8.104.432 | \$ 8.720.369 | \$ 9.383.117 |

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

65

| Descripción | Cantidad | Salario mensual (COP) | Costo anual (COP) año 1 | Costo anual (COP) año 2 | Costo anual (COP) año 3 | Costo anual (COP) año 4 | Costo anual (COP) año 5 |
|--|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Técnicos en operación de plantas | 2 | \$2.000.000 | \$4.000.000 | \$ 4.304.000 | \$ 4.631.104 | \$ 4.983.068 | \$ 5.361.781 |
| Supervisor o jefe de cuadrillas | 1 | \$1.800.000 | \$1.800.000 | \$ 1.936.800 | \$ 2.083.997 | \$ 2.242.381 | \$ 2.412.801 |
| Fontaneros | 2 | \$1.462.000 | \$2.924.000 | \$ 3.146.224 | \$ 3.385.337 | \$ 3.642.623 | \$ 3.919.462 |
| Conductor | 1 | \$ 1.462.000 | \$ 1.462.000 | \$ 1.573.112 | \$ 1.692.669 | \$ 1.821.311 | \$ 1.959.731 |
| Recolectores | 4 | \$1.462.000 | \$5.848.000 | \$ 6.292.448 | \$ 6.770.674 | \$ 7.285.245 | \$ 7.838.924 |
| Barrenderos | 8 | \$1.462.000 | \$11.696.000 | \$ 12.584.896 | \$ 13.541.348 | \$ 14.570.491 | \$ 15.677.848 |
| Facturador | 2 | \$1.462.000 | \$2.924.000 | \$ 3.146.224 | \$ 3.385.337 | \$ 3.642.623 | \$ 3.919.462 |
| Atención al cliente y comercialización | 1 | \$1.462.000 | \$1.462.000 | \$ 1.573.112 | \$ 1.692.669 | \$ 1.821.311 | \$ 1.959.731 |
| Subtotal salarios | | | \$ 58.116.000 | \$ 62.532.816 | \$ 67.285.310 | \$ 72.398.994 | \$ 77.901.317 |
| Prestaciones sociales (30%) Prima 8.33%, Cesantías 8.33%, intereses 1%, vacaciones 4.1667%, otros 8.1733% | | | \$ 17.434.800 | \$ 18.759.845 | \$ 20.185.593 | \$ 21.719.698 | \$ 23.370.395 |
| Total gastos de personal | | | \$75.550.800 | \$ 81.292.661 | \$ 87.470.903 | \$ 94.118.692 | \$ 101.271.712 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Tabla 10*Promedio Incremento salarial últimos 11 años*

| Incremento salarial | |
|---------------------|------------|
| Año | Incremento |
| 2014 | 4,5% |
| 2015 | 4,6% |
| 2016 | 7,0% |
| 2017 | 7,0% |
| 2018 | 5,99% |
| 2019 | 6,0% |
| 2020 | 6,0% |
| 2021 | 3,5% |
| 2022 | 10,7% |
| 2023 | 16,0% |
| 2024 | 12,0% |
| | 7,6% |

Nota. Tomada de (Beato, 2024)

6.3.3 Gastos de mantenimiento**Tabla 11****Gastos de mantenimiento IPC 5,69%**

| Descripción | Cantidad | Costo unitario (COP) | Costo anual (COP) año 1 | Costo anual (COP) año 2 | Costo anual (COP) año 3 | Costo anual (COP) año 4 | Costo anual (COP) año 5 |
|---|----------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Mantenimiento de plantas de tratamiento | 2 | \$ 1.000.000 | \$24.000.000 | \$ 25.365.600 | \$ 26.808.903 | \$ 28.334.329 | \$ 29.946.553 |
| Reparación y mantenimiento de | 4 km | \$1.000.000 | \$12.000.000 | \$ 12.682.800 | \$ 13.404.451 | \$ 14.167.165 | \$ 14.973.276 |

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

67

| Descripción | Cantidad | Costo unitario (COP) | Costo anual (COP) año 1 | Costo anual (COP) año 2 | Costo anual (COP) año 3 | Costo anual (COP) año 4 | Costo anual (COP) año 5 |
|--|--------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| redes alcantarillado | | | | | | | |
| Mantenimiento de estaciones de bombeo | 3 estaciones | \$850.000 | \$15.300.000 | \$ 16.170.570 | \$ 17.090.675 | \$ 18.063.135 | \$ 19.090.927 |
| Mantenimiento de vehículos recolectores | 1 | \$3.000.000 | \$3.000.000 | \$ 3.170.700 | \$ 3.351.113 | \$ 3.541.791 | \$ 3.743.319 |
| Total mantenimiento | | | \$54.300.000 | \$ 57.389.670 | \$ 60.655.142 | \$ 64.106.420 | \$ 67.754.075 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Tabla 12

Promedio Incremento IPC últimos 10 años

| Incremento IPC | |
|-----------------|------------|
| Año | Incremento |
| 2014 | 3,66% |
| 2015 | 6,77% |
| 2016 | 5,75% |
| 2017 | 4,09% |
| 2018 | 3,18% |
| 2019 | 3,80% |
| 2020 | 1,61% |
| 2021 | 5,62% |
| 2022 | 13,12% |
| 2023 | 9,28% |
| Promedio | 5,69% |

Nota. Tomado de (DANE, 2024)

6.3.4 Gastos servicio de Energía

Tabla 13

Consumo energético incremento 10%

| Descripción | Cantidad | Costo mensual (COP) | Costo anual (COP) año 1 | Costo anual (COP) año 2 | Costo anual (COP) año 3 | Costo anual (COP) año 4 | Costo anual (COP) año 5 |
|---|----------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Energía eléctrica para plantas de tratamiento y operación | gbl | \$3.500.000 | \$3.500.000 | \$3.850.000 | \$ 4.235.000 | \$4.658.500 | \$5.124.350 |
| Total consumo energético | | | \$ 3.500.000 | \$ 3.850.000 | \$4.235.000 | \$4.658.500 | \$ 5.124.350 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

6.3.5 Gasto de insumos

Tabla 14

Suministros y materiales IPC 5,69%

| Descripción | Cantidad | Costo mensual (COP) | Costo anual (COP) año 1 | Costo anual (COP) año 2 | Costo anual (COP) año 3 | Costo anual (COP) año 4 | Costo anual (COP) año 5 |
|---|----------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Productos químicos para tratamiento de agua | 1 planta | \$ 1.500.000 | \$18.000.000 | \$ 19.024.200 | \$ 20.106.677 | \$ 21.250.747 | \$ 22.459.914 |
| Productos químicos para tratamiento de aguas residuales | 1 planta | \$2.000.000 | \$ 24.000.000 | \$ 25.365.600 | \$ 26.808.903 | \$ 28.334.329 | \$ 29.946.553 |
| Combustible para vehículos recolectores | 1 camión | \$3.000.000 | \$ 36.000.000 | \$ 38.048.400 | \$ 40.213.354 | \$ 42.501.494 | \$ 44.919.829 |
| Total suministros y materiales | | | \$78.000.000 | \$ 82.438.200 | \$ 87.128.934 | \$ 92.086.570 | \$ 97.326.296 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

6.3.6 Servicios Externos

Tabla 15

Contratación de servicios externos incremento 10%

| Descripción | Cantidad | Costo anual (COP) | Costo anual (COP) año 1 | Costo anual (COP) año 2 | Costo anual (COP) año 3 | Costo anual (COP) año 4 | Costo anual (COP) año 5 |
|--|--------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Servicios de consultoría especializada | 1 contrato | \$23.000.000 | \$23.000.000 | \$ 25.300.000 | \$ 27.830.000 | \$ 30.613.000 | \$ 33.674.300 |
| Auditorías externas | 2 auditorías | \$50.000.000 | \$50.000.000 | \$ 55.000.000 | \$ 60.500.000 | \$ 66.550.000 | \$ 73.205.000 |
| Mantenimiento de sistemas de información | 1 contrato | \$30.000.000 | \$30.000.000 | \$ 33.000.000 | \$ 36.300.000 | \$ 39.930.000 | \$ 43.923.000 |
| Total servicios externos | | | \$103.000.000 | \$ 113.300.000 | \$ 124.630.000 | \$ 137.093.000 | \$ 150.802.300 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

6.3.7 Resumen costos operativos

Tabla 16

Resumen general de gastos operativos anuales

| Categoría | Costo anual (COP) año 1 | Costo anual (COP) año 2 | Costo anual (COP) año 3 | Costo anual (COP) año 4 | Costo anual (COP) año 5 |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. Gastos de personal | \$ 75.550.800 | \$ 81.292.661 | \$ 87.470.903 | \$ 94.118.692 | \$ 101.271.712 |
| 2. Gastos de mantenimiento | \$ 54.300.000 | \$ 57.389.670 | \$ 60.655.142 | \$ 64.106.420 | \$ 67.754.075 |
| 3. Consumo energético | \$ 3.500.000 | \$ 3.850.000 | \$ 4.235.000 | \$ 4.658.500 | \$ 5.124.350 |
| 4. Suministros y materiales | \$ 78.000.000 | \$ 82.438.200 | \$ 87.128.934 | \$ 92.086.570 | \$ 97.326.296 |
| 5. Gastos administrativos | \$ 63.000.000 | \$ 66.584.700 | \$ 70.373.369 | \$ 74.377.614 | \$ 78.609.700 |
| 6. Contratación de servicios externos | \$ 103.000.000 | \$ 113.300.000 | \$ 124.630.000 | \$ 137.093.000 | \$ 150.802.300 |
| Total general de gastos operativos | \$ 377.350.800 | \$ 404.855.231 | \$ 434.493.348 | \$466.440.796 | \$500.888.433 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

6.3.8 Gastos de inversión a largo plazo (CAPEX)**Tabla 17**

Costos de estudios y diseños

| Descripción | Cantidad | Costo unitario (COP) | Costo total (COP) |
|----------------------------------|----------|----------------------|-----------------------|
| Diseño e ingeniería | 1 | \$120,000,000 | \$ 120.000.000 |
| Licencias ambientales | 1 | \$20,000,000 | \$ 20.000.000 |
| Permisos de construcción | 1 | \$20,000,000 | \$ 20.000.000 |
| Total estudios y permisos | | | \$ 160.000.000 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Tabla 18

Costo infraestructura de acueducto

| Descripción | Cantidad | Costo unitario (COP) | Costo total (COP) |
|--|----------|----------------------|------------------------|
| Construcción de planta de tratamiento | 1 | \$5.124.171.329 | \$ 5.124.171.329 |
| Equipamiento de planta | 1 | \$2.000.000.000 | \$ 2.000.000.000 |
| Instalación de redes de distribución | 6 km | \$160,000,000 / km | \$ 960.000.000 |
| Estaciones de bombeo | 3 | \$400.000.000 | \$ 1.200.000.000 |
| Total acueducto | | | \$9.284.171.329 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Tabla 19

Infraestructura de alcantarillado

| Descripción | Cantidad | Costo unitario (COP) | Costo total (COP) |
|---|----------|----------------------|-------------------|
| Instalación de redes de alcantarillado | 4 km | \$140,000,000 / km | \$560.000.000 |
| Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales | 1 | \$2.363.469.599 | \$2.363.469.599 |

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

71

| | | | |
|---|---|----------------|------------------------|
| Equipamiento de planta de tratamiento de aguas | 1 | \$ 653.000.000 | \$ 653.000.000 |
| Total alcantarillado | | | \$3.576.469.599 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Tabla 20
Infraestructura de aseo

| Descripción | Cantidad | Costo unitario (COP) | Costo total (COP) |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| Vehículo compactador modelo Taurus con capacidad entre 13 y 15 m3 | 1 | \$ 660.450.000 | \$ 660.450.000 |
| Instalación de contenedores y estaciones de reciclaje | 20 | \$ 3.892.000 | \$ 77.840.000 |
| Equipos de mantenimiento | 1 | \$ 50.000.000 | \$ 50.000.000 |
| Total aseo | | | \$788.290.000 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Tabla 21
Compra de terreno y construcción

| Descripción | Cantidad | Costo unitario (COP) | Costo total (COP) |
|---|----------|----------------------|-----------------------|
| Compra de terreno (para planta y oficinas) | 1 | \$ 100.000.000 | \$ 100.000.000 |
| Construcción de oficinas y depósitos | 1 | \$ 250.000.000 | \$ 250.000.000 |
| Total terreno y construcción | | | \$ 350.000.000 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Tabla 22

Otros gastos iniciales

| Descripción | Cantidad | Costo unitario (COP) | Costo total (COP) |
|--|-----------------|-----------------------------|--------------------------|
| Asesoría legal para constitución de empresa | 1 | \$ 60.000.000 | \$ 60.000.000 |
| Publicidad y marketing inicial | campana | \$ 20.000.000 | \$ 20.000.000 |
| Total otros gastos | | | \$ 80.000.000 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Tabla 23

Resumen general de inversión inicial

| Categoría | Costo total (COP) |
|---|--------------------------|
| 1. Estudios y permisos | \$ 160.000.000 |
| 2. Infraestructura de acueducto | \$ 9.284.171.329 |
| 3. Infraestructura de alcantarillado | \$ 3.576.469.599 |
| 4. Infraestructura de aseo | \$ 788.290.000 |
| 6. Terreno y construcción | \$ 350.000.000 |
| 7. Otros gastos iniciales | \$ 80.000.000 |
| Total general de inversión inicial | \$ 14.238.930.928 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

6.3.9 Demanda**Tabla 24**

Demanda

Demanda diaria

| | | | | | | |
|-------------------------------|----|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Cargo fijo acueducto m3 | \$ | 8.320 | | | | |
| Cargo fijo alcantarillado | \$ | 4.263 | | | | |
| Aseo | \$ | 5.760 | | | | |
| Cargo variable acueducto 16m3 | \$ | 1.585 | | | | |
| Cargo variable alcantarillado | \$ | 1.932 | | | | |
| Demanda | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Suscriptores | | 1500 | 2000 | 2500 | 2800 | 3000 |
| M ³ /Día | | 810 | 1.080 | 1.350 | 1.512 | 1.620 |
| Acueducto | \$ | 1.699.850 | \$ 2.266.467 | \$ 2.833.083 | \$ 3.173.053 | \$ 3.399.700 |
| Alcantarillado | \$ | - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Aseo | \$ | - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Total ingreso día | \$ | 1.699.850 | \$ 2.266.467 | \$ 2.833.083 | \$ 3.173.053 | \$ 3.399.700 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

74

Tabla 25

Demanda mes

| | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Cargo fijo acueducto m3 | \$8.320 | | | | |
| Cargo fijo alcantarillado | \$4.263 | | | | |
| Aseo | \$5.760 | | | | |
| Cargo variable acueducto 16m3 | \$1.585 | | | | |
| cargo variable alcantarillado | \$1.932 | | | | |
| Demanda | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| suscriptores | 1500 | 2000 | 2500 | 2800 | 3000 |
| M³/Mes | 24.300 | 32.400 | 40.500 | 45.360 | 48.600 |
| Acueducto | \$50.995.500 | \$ 67.994.000 | \$84.992.500 | \$95.191.600 | \$101.991.000 |
| Alcantarillado | \$23.782.500 | \$ 31.710.000 | \$39.637.500 | \$44.394.000 | \$47.565.000 |
| Aseo | \$8.640.000 | \$ 11.520.000 | \$14.400.000 | \$16.128.000 | \$17.280.000 |
| Total ingreso MES | \$83.418.000 | \$111.224.000 | \$139.030.000 | \$ 155.713.600 | \$166.836.000 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Tabla 26

Proyección facturación mes por suscriptor

| | | | | | |
|----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------|-------------------|
| Cargo fijo acueducto | Cargo variable acueducto | Cargo fijo alcantarillado | Cargo variable fijo alcantarillado 6 | Aseo | Valor facturación |
| \$ 8.320 | \$25.677 | \$4.263 | \$ 11.592 | \$5.760 | \$55.612 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

75

Tabla 27
Demanda anual

| Carga fija acueducto m3 | \$8.320 | AÑO | | | |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | \$ 4.263 | | | | |
| Carga fija alcantarillado | \$ 5.760 | | | | |
| Aseo | \$1.585 | | | | |
| Carga variable acueducto 16m3 | \$ 1.932 | | | | |
| Carga variable fijo alcantarillado | | | | | |
| Demanda | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| suscriptores | 1500 | 2000 | 2500 | 2800 | 3000 |
| M ³ /Año | 295.650 | 394.200 | 492.750 | 551.880 | 591.300 |
| acueducto | \$ 611.946.000 | \$ 815.928.000 | \$ 1.019.910.000 | \$ 1.142.299.200 | \$ 1.223.892.000 |
| alcantarillado | \$ 285.390.000 | \$ 380.520.000 | \$ 475.650.000 | \$ 532.728.000 | \$ 570.780.000 |
| aseo | \$ 103.680.000 | \$ 138.240.000 | \$ 172.800.000 | \$ 193.536.000 | \$ 207.360.000 |
| conexiones | \$ 105.000.000 | \$ 100.000.000 | \$ 125.000.000 | | \$ 150.000.000 |
| total ingreso AÑO | \$ 1.106.016.000 | \$ 1.434.688.000 | \$ 1.793.360.000 | \$ 2.008.563.200 | \$ 2.152.032.000 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Tabla 28

Estado de resultado del proyecto

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Impuesto de industria y comercio | | 2% | | | |
| Impuesto de renta 2024 | | 35% | | | |
| Descripción | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Ingresos por operación | \$ 1.001.016.000 | \$ 1.334.688.000 | \$ 1.668.360.000 | \$ 1.868.563.200 | \$ 2.002.032.000 |
| impuesto de industria y comercio 2% | \$ 20.020.320 | \$ 26.693.760 | \$ 33.367.200 | \$ 37.371.264 | \$ 40.040.640 |
| Costos de operación | \$ 377.350.800 | \$ 404.855.231 | \$ 434.493.348 | \$ 466.440.796 | \$ 500.888.433 |
| utilidades | \$ 603.644.880 | \$ 903.139.009 | \$ 1.200.499.452 | \$ 1.364.751.140 | \$ 1.461.102.927 |
| Gastos administrativos | \$ 63.000.000 | \$ 66.584.700 | \$ 70.373.369 | \$ 74.377.614 | \$ 78.609.700 |
| Utilidad operacional | \$ 540.644.880 | \$ 836.554.309 | \$ 1.130.126.082 | \$ 1.290.373.526 | \$ 1.382.493.226 |
| Ingresos por conexión | \$ 105.000.000 | \$ 100.000.000 | \$ 125.000.000 | \$ 140.000.000 | \$ 150.000.000 |
| Ingreso por suspensión y reconexión | \$ 10.500.000 | \$ 10.000.000 | \$ 12.500.000 | \$ 14.000.000 | \$ 15.000.000 |
| Utilidad antes de Impuestos | \$ 656.144.880 | \$ 946.554.309 | \$ 1.267.626.082 | \$ 1.444.373.526 | \$ 1.547.493.226 |
| Impuesto a la renta 35% | \$ 229.650.708 | \$ 331.294.008 | \$ 443.669.129 | \$ 505.530.734 | \$ 541.622.629 |
| Utilidad Neta | \$ 426.494.172 | \$ 615.260.301 | \$ 823.956.954 | \$ 938.842.792 | \$ 1.005.870.597 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

6.3.10 Flujo de caja del proyecto

Valor de la inversión inicial del proyecto es de \$ 14.238.930.928, frente a un ingreso proyectado en los primeros 5 años de \$3.810.424.816

Flujo de caja anual neto:

El flujo de caja neto anual es la diferencia entre los ingresos anuales y los costos operativos anuales ver cálculo en la Tabla 29.

Tabla 29

Flujo de caja neto anual=Ingresos anuales–Costos operativos anuales

| Descripción | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ingresos anuales | \$ 1.116.516.000 | \$ 1.444.688.000 | \$ 1.805.860.000 | \$ 2.022.563.200 | \$ 2.167.032.000 |
| costos de operación anual | 377350800 | 404855230,8 | 434493348,3 | 466440795,5 | 500888433,4 |
| FLUJO DE CAJA | \$ 739.165.200 | \$ 1.039.832.769 | \$ 1.371.366.652 | \$ 1.556.122.404 | \$ 1.666.143.567 |

Nota. Elaboración de autores (2024)

Retorno de la inversión (ROI)

El retorno de la inversión (ROI) se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$ROI = \frac{\text{beneficio anual neto}}{\text{inversion inicial}} * 100$$

$$ROI = \frac{1.005.870.597}{13.752.281.728} * 100$$

$$ROI = 1.37\%$$

El ROI es de 1.37% anual, lo que indica una rentabilidad aún menor en relación con la inversión inicial ajustada.

Periodo de retorno de la inversión

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

78

Período de recuperación de la inversión = Inversión inicial / Flujo de efectivo por período

$$PRI = \frac{13.752.281.728}{1.666.143.567}$$

$$PRI = 8$$

Tiempo de retorno de la inversión es de 9 años

8. Evaluación

El proyecto en un periodo de 5 años es inviable económicamente debido a la alta inversión que se debe realizar. Una opción de hacerlo viable es que fuese cofinanciado por el gobierno nacional, departamental o local, con el fin de disminuir el costo de inversión inicial, así mismo en cuanto al plan tarifario propuesto, las proyecciones de facturación superan los \$50.000, este valor se encuentra muy por encima de lo que los usuarios finales estarían dispuestos a pagar por el servicio, lo que plantea un obstáculo importante en la aceptación y demanda del proyecto. Para mitigar este riesgo, es fundamental revisar la estructura tarifaria y explorar la posibilidad de aplicar subsidios tanto a nivel nacional como municipal, específicamente en el marco de los servicios públicos.

En otras palabras el análisis financiero del proyecto indica que, en un período de cinco años, su implementación es inviable económicamente debido a los altos niveles de inversión inicial que se requieren; este alto costo de capital impone una barrera significativa para la sostenibilidad financiera del proyecto, lo que exige explorar alternativas.

Una de las alternativas para mejorar la viabilidad económica del proyecto es la posibilidad de contar con cofinanciamiento por parte de los gobiernos nacionales, departamentales o locales. Este apoyo financiero reduciría de manera considerable el costo de inversión inicial, permitiendo que el proyecto sea más sostenible en términos de costos y aumentando la probabilidad de éxito, la participación de estas entidades públicas sería clave para aliviar la carga financiera sobre los promotores del proyecto y garantizar su viabilidad y sostenibilidad en el tiempo.

8.1 Evaluación comparada de beneficios e impactos económicos y sociales

Impacto Social. La implementación de una empresa de servicios públicos domiciliarios en San Martín de Loba tendrá un impacto social profundo y transformador. El acceso a agua potable de calidad, un sistema de alcantarillado eficiente y un servicio de aseo regular mejorará significativamente la calidad de vida de los 7,035 habitantes del casco urbano. La reducción del IRCA (actualmente en 61.1) disminuirá la incidencia de enfermedades transmitidas por agua contaminada, beneficiando especialmente a poblaciones vulnerables como niños y adultos mayores. La creación de aproximadamente 50 empleos directos fortalecerá la economía local y desarrollará capacidades técnicas en la comunidad. Además, la mejora en los servicios básicos contribuirá a la dignificación de la vivienda, la reducción de la desigualdad y el fortalecimiento del tejido social, generando un sentido de progreso y modernización en la comunidad.

Impacto Ambiental. El proyecto generará transformaciones significativas en el entorno ambiental del municipio. La implementación de una PTAR reducirá sustancialmente la contaminación de cuerpos de agua locales, protegiendo los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad. El establecimiento de un sistema formal de recolección y disposición de residuos eliminará los vertederos informales, reduciendo la contaminación del suelo y el aire. La gestión adecuada de residuos sólidos (actualmente con solo 0.7% de cobertura) prevendrá la proliferación de vectores de enfermedades y mejorará la calidad del aire al eliminar la práctica de quema de basuras. Sin embargo, la construcción de infraestructura generará impactos temporales que requerirán medidas de mitigación. El proyecto incluirá programas de educación ambiental para promover prácticas sostenibles en la comunidad y considerará la implementación de tecnologías eco-amigables en sus operaciones.

Impacto Económico. La inversión generará un efecto multiplicador en la economía local, estimulando sectores como la construcción, transporte y comercio. La creación de empleos directos e indirectos aumentará el poder adquisitivo en la comunidad, mientras que la mejora en servicios básicos incrementará el valor de las propiedades y atraerá nuevas inversiones. Sin embargo, existe un desafío en la sostenibilidad financiera, dado que el 56% de la población está dispuesta a pagar menos de \$10,000 mensuales. Esto requerirá estrategias de subsidios cruzados y apoyo gubernamental. A largo plazo, la reducción en gastos de salud por enfermedades relacionadas con agua contaminada y la mejora en la productividad laboral compensarán parcialmente los costos de implementación.

9. Conclusiones

Basándose en el análisis exhaustivo del proyecto para la creación de una empresa de servicios públicos domiciliarios en San Martín de Loba, se puede concluir que existe una necesidad crítica y urgente de implementación, respaldada por indicadores preocupantes como una cobertura de recolección de basuras de solo 0.7%, un IRCA de 61.1 que indica alto riesgo en la calidad del agua, y un 85% de la población que identifica impactos negativos en su salud debido a la falta de servicios adecuados. El estudio técnico demuestra la viabilidad del proyecto, con una inversión inicial estimada que permitiría establecer la infraestructura necesaria para atender a los 7,035 habitantes del casco urbano, mejorando significativamente su calidad de vida y contribuyendo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente el ODS 6.

El principal desafío identificado radica en la sostenibilidad financiera del proyecto, evidenciado por la brecha entre la disposición a pagar de los y las tarifas mínimas establecidas por la CRA. Esta situación requiere la implementación de estrategias innovadoras de financiamiento, incluyendo subsidios cruzados, apoyo gubernamental y posible cooperación internacional. Sin embargo, los beneficios sociales y ambientales proyectados, como la reducción de enfermedades transmitidas por agua contaminada, la protección de ecosistemas acuáticos, la eliminación de vertederos informales y la creación de empleos directos, justifican ampliamente la inversión y el esfuerzo requerido para superar estos desafíos financieros.

El éxito a largo plazo del proyecto dependerá fundamentalmente de tres factores clave: una gestión administrativa eficiente con una estructura organizacional sólida, el compromiso y participación activa de la comunidad en el proceso de implementación y operación, y el apoyo

sostenido de las instituciones gubernamentales tanto locales como regionales. La implementación de programas de educación ambiental, sistemas de gestión de calidad, y mecanismos de participación comunitaria serán cruciales para garantizar la sostenibilidad del proyecto. Además, la reducción en gastos de salud y la mejora en la productividad laboral de la comunidad compensarán parcialmente los costos de implementación, generando un ciclo positivo de desarrollo socioeconómico para el municipio.

10. Recomendaciones

Para el desarrollo Institucional, que busca consolidar una estructura organizacional eficaz, con roles y responsabilidades bien definidos, que permita mejorar la gestión interna. Se encarga lo siguiente:

- ✓ *Establecer una estructura organizacional sólida con roles y responsabilidades claramente definidos*
- ✓ *Implementar sistemas de gestión de calidad y programas de capacitación continua*
- ✓ *Desarrollar un plan de comunicación efectivo con la comunidad*

Sostenibilidad Financiera. Para esto es fundamental diseñar un sistema de tarifas escalonado que se ajuste a las diferentes capacidades de pago de la población, asegurando así la equidad en los costos de los servicios, se debe tener en cuenta:

- ✓ *Diseñar un sistema de tarifas escalonado que considere la capacidad de pago de diferentes sectores*
- ✓ *Gestionar recursos adicionales a través de cooperación internacional y programas gubernamentales*
- ✓ *Implementar sistemas eficientes de facturación y recaudo*

Referencias Bibliográficas

- A, L. J. (2010). *Gestión y evaluación de proyectos: Guía práctica para la toma de decisiones*.
- Baca Urbina, G. (2020). *Evaluación de proyectos*. McGraw-Hill.
- carlos, R. V. (2017). *Plan de negocio para la creación de una empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado sanitario en la zona rural alta del municipio de Jamundí (Valle del Cauca)* . Cali, Valle del cauca.
- García Crespo, J. (2018). *Gestión de la producción y operaciones*. Alfaomega.
- Gitman, L. y. (2015). *Principios de administración financiera* . . Pearson.
- Kotler, P. y. (2016). *Dirección de marketing*.
- Stanton, W. (2007). *Fundamentos de marketing*. McGraw Hill.
- Suárez, J. &. (2019). *Planeación financiera para proyectos* . . Ediciones ECOE.
- Tolosa Roldan, B. R. (2003). *Propuesta para la implementación de la unidad de servicios públicos domiciliarios para el municipio de Úmbita, departamento de Boyacá*.
- Vargas, C. R. (2017). *Plan de negocio para la creación de una empresa de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado sanitario en la zona rural alta del municipio de Jamundí (Valle del Cauca)* . Cali, Valle del cauca.
- Velásquez Villar, MV Salazar Salas, CD y Quintero Ochoa, JL. (2021). *Creación de una empresa de servicios públicos en el municipio de Curití, Creación de una empresa de servicios públicos en el municipio de Curití, Santander* . Bucaramanga, Santander: Universidad Piloto de Colombia.
- Benassini, M. (2009). *Introducción a la investigación de mercados, un enfoque para América Latina* (Pearson Educación, Ed.).

CONCEPTO 20230120037531 DE 2023, CRA (2023).

https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/concepto_cra_0037531_2023.htm

Constitución Política de Colombia 1991, Pub. L. No. De la finalidad social del estado y de los servicios públicos, Congreso de Colombia (1991).

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>

DANE. (2018a). *Censo Nacional de Población y Vivienda.*

<https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/>

DANE. (2018b). *Geovisores de Censo Nacional de Población y Vivienda -CNPV 2018.*

<https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/fichas/13667.pdf>

Decreto 1575 de 2007, Pub. L. No. Decreto 1575 de 2007, Ministro de la Protección Social (2007).

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (n.d.). *Educación de calidad - La Agenda 2030 en Colombia - Objetivos de Desarrollo Sostenible.* Retrieved September 13, 2023, from

<https://ods.dnp.gov.co/es/objetivos/educacion-de-calidad>

Gabinete Municipal de San Martín de Loba. (2024). *Plan de desarrollo Territorial 2024-2027* “Es el tiempo de la gente.” <http://www.sanmartindeloba-bolivar.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-territorial-2024--2027>

Gordillo, A. (2013). *Teoría general del derecho administrativo* (Fundación derecho administrativo, Ed.; Primera Edición, Vol. 8). Fundación de Derecho Administrativo.

https://www.gordillo.com/pdf_tomo8/tomo8.pdf

Hernández-Prieto, P. A. (2014). *De los servicio públicos domiciliarios como derecho fundamental. Un derecho de la población vulnerable: Estudio comparado - Colombia frente*

a España [Pregrado Derecho, Universidad Católica de Colombia].

<http://hdl.handle.net/10983/1926>

Ley 142 de 1994, Pub. L. No. Ley 142 de 1994, Gobierno Nacional (1994).

Ley 1176 de 2007, Pub. L. No. Ley 1176 de 2007, Congreso de la República (2007).

Marroquín, R., Campos, J., Flores, R., & Delgado, R. (2012). *Constructo teórico y práctico para la elaboración de una tesis de maestría y doctorado* (Libros peruanos, Ed.; 5th ed., Vol. 5).

Ministerio de Salud y Protección Social. (2022). *Informe Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano*. <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-nacional-calidad-del-agua-para-consumo-humano-2022.pdf>

Resolución CRA 688 de 2014, Pub. L. No. Resolución CRA 688 de 2014, Comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico (2014).
https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion_cra_0688_2014.htm

UNGRD. (n.d.). *Inventario Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-Infraestructura Física de los Sistemas*. Retrieved September 13, 2023, from <http://cedir-catalogo.gestiondelriesgo.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8060>

Ultimos salarios en Colombia. <https://colombia.as.com/actualidad/asi-evoluciono-el-incremento-del-salario-minimo-en-colombia-en-los-ultimos-anos-n/>

Alcaldía municipal de Uribí. *Construcción de planta de tratamiento de agua potable con capacidad de producción de 500m³/día en el corregimiento de buenos aires, municipio de Uribí departamento de la guajira*. <https://www.uribia-laguajira.gov.co/Proyectos/Documents/MGA%202020448470024.pdf>

Alcaldía Municipal de Pasca, Cundinamarca. *Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales-ptar,*

<https://pascacundinamarca.micolombiadigital.gov.co/noticias/construccion-de-la-planta-de-tratamiento-de-aguas-residualesptar>

Gobernación del Tolima, *contrato suministro de vehículo por un valor de \$660.450.000, para mejorar la gestión integral de residuos sólidos en el guamo Tolima,*
<https://www.tolima.gov.co/noticias/1335-secretaria-del-ambiente-y-gestion-del-riesgo/4469-guamo-cuenta-con-nuevo-carro-compactador-de-basuras>

Apéndices

Apéndice A. Encuesta estudio de mercado

Encuesta para el Estudio de Mercado: "Creación de la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el municipio de San Martín de Loba"

Estimado/a ciudadano/a, esta encuesta tiene como objetivo recopilar información que permita conocer la situación actual de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio, así como las necesidades y expectativas de los habitantes. La información será utilizada para el estudio de prefactibilidad del proyecto y su colaboración es fundamental.

Zona de residencia:

Urbana _____

Rural _____

Sección 1: Servicio de Acueducto

6. *¿Cómo califica la calidad del agua que recibe en su hogar?*

Muy buena _____

Buena _____

Regular _____

Mala _____

No recibo servicio de agua _____

7. *¿Con qué frecuencia recibe agua potable en su hogar?*

Todo el día _____

Algunas horas al día _____

Algunos días a la semana _____

Rara vez _____

No recibo agua potable _____

8. *¿Está dispuesto a pagar por un servicio de acueducto mejorado y constante?*

Sí _____

No _____

Tal vez _____

Sección 2: Servicio de Alcantarillado

1. *Si "No" cuenta con un servicio de alcantarillado, ¿cómo gestiona las aguas residuales en su hogar?*

Pozo séptico _____

Zanja abierta _____

Otro (Especificar) _____

2. *En caso de contar con alcantarillado, ¿cómo evaluaría su funcionamiento?*

- Muy eficiente _____
- Eficiente _____
- Regular _____
- Deficiente _____
- No cuento con alcantarillado _____

3. *¿Considera necesario mejorar el sistema de alcantarillado en su municipio?*

- Sí _____
- No _____
- No sabe/No responde _____

Sección 3: Servicio de Aseo

1. *¿Cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos en su vivienda?*

- Sí _____
- No _____

2. *Si su respuesta es "No", ¿con qué frecuencia le gustaría recibir el servicio de recolección de residuos?*

- Diariamente _____
- Semanalmente _____
- Quincenalmente _____
- Algunos días a la semana _____
- Ya tiene el servicio _____

3. *¿Está satisfecho con el servicio de recolección de residuos?*

- Muy satisfecho _____
- Satisfecho _____
- Insatisfecho _____
- Muy insatisfecho _____
- No recibo el servicio _____

4. *Si **no** cuenta con servicio de recolección, ¿cómo gestiona los residuos de su hogar?*

- Quema _____
- Entierra _____
- Dispone en ríos o quebradas _____
- Otro (Especificar) _____
- Ya tiene el servicio _____

Sección 4: Disposición a pagar y expectativas

1. *¿Estaría dispuesto a pagar por un servicio de alcantarillado, acueducto y aseo mejorado, que incluya recolección regular de residuos?*

Sí _____
No _____
Tal vez _____

2. *¿Cuál considera que sería un monto razonable a pagar mensualmente por un servicio completo de acueducto, alcantarillado y aseo?*

Menos de \$10,000 _____
Entre \$10,000 y \$20,000 _____
Entre \$20,000 y \$30,000 _____
Más de \$30,000 _____

3. *¿Actualmente, cuáles son las empresas a través de las cuales paga los servicios públicos domiciliarios en su hogar?*

Efecty _____
Super Giros _____
Otra (Especificar) _____

4. *¿En cuál de los siguientes aspectos de su vida, considera que la falta o deficiencia en los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo tiene mayor impacto?*

Salud (enfermedades o malestar) _____
Higiene y limpieza del hogar _____
Economía del hogar (gastos adicionales) _____
No afecta _____

¡Gracias por su colaboración! Sus respuestas nos ayudarán a mejorar la calidad de vida en el municipio.