

**Mejorando los procesos del acueducto veredal de la aurora: un plan basado en  
herramientas de gestión de proyectos**

Milena Margarita González Parra

Director

Edward Fernando Toro Perea

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Maestría en Gerencia de Proyectos

2025

## Resumen

En este documento se presenta a detalle el proyecto aplicado: *Mejorando los Procesos del Acueducto Veredal de La Aurora: Un Plan Basado en Herramientas de Gestión de Proyectos*.

La problemática por trabajar se identifica en Colombia, departamento de Cundinamarca, municipio de Gachancipá, vereda La Aurora. La vereda cuenta con zona urbana y zona rural y el suministro de agua se hace mediante planta de Tratamiento específica para La Aurora.

Actualmente los procesos de la oficina del acueducto de la Vereda la Aurora de Gachancipá que involucran el almacenamiento y análisis de información de usuario, la toma de datos en contadores, facturación, entrega de recibos y gestión de cobros para el control de los consumos de agua potable en la comunidad se realizan de forma manual y mediante un proceso de alta complejidad y alto grado de riesgo operativo.

La investigación de este proyecto es de tipo remediación que busca mejorar el E2E del proceso de administración y gestión del acueducto veredal utilizando un enfoque cuantitativo, se utilizarán diversas herramientas de gestión de proyectos en tres etapas que se encuentran alineadas con a cada uno de los objetivos definidos para el proyecto, lo que permitirá formular alternativas para el plan de mejora que se adapten a las condiciones de trabajo del equipo de la oficina del acueducto veredal, a las necesidades de los usuarios del servicio y a los requerimientos de la vereda La Aurora y el municipio de Gachancipá.

Como resultados se estructuraron 3 opciones de plan de mejoramiento para los procesos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá, cada uno sustentado mediante una herramienta de gestión de proyectos diferente.

**Palabras clave:** Herramientas de gestión de proyectos, Mejoramiento de procesos,

Acueducto veredal.

## Abstract

This document presents in detail the applied project: *Improving the Processes of the aqueduct of the village La Aurora: A Plan Based on Project Management Tools.*

The problem to be addressed is identified in Colombia, department of Cundinamarca, municipality of Gachancipá, La Aurora. The village has an urban and a rural area and the water supply is provided by a specific treatment plant for La Aurora.

Currently, the processes of the aqueduct office of La Aurora Gachancipá that involve the storage and analysis of user information, data collection in meters, billing, delivery of receipts and collection management for the control of drinking water consumption in the community are performed manually and through a highly complex process with a high degree of operational risk.

The research of this project is of a remediation type that seeks to improve the E2E of the administration and management process of the rural aqueduct using a quantitative approach, various project management tools will be used in three stages that are aligned with each of the objectives defined for the project, which will allow formulating alternatives for the improvement plan that are adapted to the working conditions of the rural aqueduct office team, the needs of service users and the requirements of the village La Aurora and the municipality Gachancipá.

As a result, 3 improvement plan options were structured for the processes of the office of the La Aurora Gachancipá aqueduct, each one supported by a different project management tool.

**Keywords:** Project management tools, Process improvement, Aqueduct of the village.

## Contenido

Introducción .....	18
Definición del Problema .....	21
Justificación .....	23
Objetivos .....	24
Objetivo General .....	24
Objetivos Específicos.....	24
Marco Referencial.....	25
Marco Conceptual.....	25
Diagnóstico .....	26
Tratamiento .....	26
Valoración.....	27
Oficina del Acueducto Veredal.....	27
Entrevista Semiestructurada.....	28
Mapa de Empatía .....	28
Diagrama de Ishikawa.....	29
Matriz DOFA .....	29
Matriz de Marco Lógico .....	30
Juicio de Expertos.....	31
Costo-Beneficio .....	31
Criterios de Decisión.....	32
Matriz de Priorización.....	32
Marco Teórico.....	33

Primer Principio .....	33
Segundo Principio .....	34
Tercer Principio .....	34
Cuarto Principio .....	34
La Teoría de la Racionalidad Limitada de Herbert Simon .....	35
Marco Histórico .....	36
Mapa de Empatía .....	36
Diagnóstico .....	38
Matriz de Marco Lógico .....	39
Matriz de Priorización.....	40
Estado del Arte.....	42
Diagnóstico .....	42
Entrevista Semiestructurada.....	42
Mapa de Empatía .....	43
Matriz de Priorización.....	43
Matriz de Marco Lógico .....	44
Árbol de Objetivos .....	44
Marco Legal .....	45
Metodología .....	47
Diseño de la Investigación .....	47
Procedimiento .....	47
Encontrar un diagnóstico de la elaboración del plan de mejoramiento .....	48

Determinar las posibles alternativas de solución enmarcadas en el plan de mejoramiento .....	50
Determinar un plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá .....	51
Diagnóstico para la Elaboración del Plan de Mejoramiento de los Procesos de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá .....	54
Levantamiento de datos de la oficina del acueducto veredal.....	54
Identificar los procesos existentes en la oficina del acueducto veredal.....	54
Análisis de la información y los datos disponibles del levantamiento realizado.....	62
Estructurar y desarrollar entrevistas Semiestructuradas a los usuarios del servicio y trabajadores del acueducto veredal .....	63
Modelo de entrevistas semiestructuradas.....	63
Aplicación de entrevistas semiestructuradas al personal de la oficina del acueducto veredal y a los residentes de la Vereda la Aurora de Gachancipá .....	67
Recopilación de la información recolectada en las entrevistas semiestructuradas ...	67
Análisis de la información recolectada en las entrevistas semiestructuradas .....	72
Diseño del perfil de los usuarios del acueducto veredal, mediante la construcción del mapa de empatía .....	78
Construcción de una representación de las principales cualidades y comportamientos de los usuarios del acueducto veredal.....	78
Respuesta a los apartados del mapa de empatía en referencia a pensamientos y sentimientos de los usuarios del acueducto veredal.....	82

Respuesta a los apartados del mapa de empatía en referencia a dolores y necesidades de los usuarios del acueducto veredal.....	83
Construcción del mapa de empatía con la información obtenida. ....	83
Listado y clasificación de las posibles causas de la problemática de la oficina del acueducto veredal.....	84
Listado de los problemas de la oficina del acueducto veredal.....	84
Reconocimiento de las causas que podrían dar lugar a los problemas de la oficina del acueducto veredal.....	88
Diagnóstico de la elaboración del plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de Gachancipá. ....	94
Planteamiento de las Posibles Alternativas de Solución Enmarcadas en el Plan de Mejoramiento de los Procesos de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá	99
Factores internos y externos que pueden afectar la construcción del plan de mejoramiento. ....	99
Identificar los factores internos que podrían afectar el funcionamiento de la oficina del acueducto veredal.....	99
Analizar los factores externos que podrían afectar el funcionamiento de la oficina del acueducto veredal.....	101
Elaborar la Matriz DOFA. ....	103
Organizar los objetivos, indicadores, riesgos y supuestos.....	106
Definir la estructura del plan de mejoramiento.....	106
Definir los Indicadores y medios de verificación del plan de mejoramiento .....	109
Identificar los Supuestos y Riesgos que podrían afectar el plan de mejoramiento.	111

Estructurar la Matriz de marco lógico. ....	115
Estructuración de Juicio de expertos con opiniones calificadas .....	119
Definición del Perfil de expertos, los conocimientos y experiencias .....	119
Diseño y validación del instrumento de consulta .....	121
Mejoramiento del instrumento de consulta para recoger las opiniones de los expertos. ....	124
Recopilar las opiniones de los expertos de manera individual para la construcción del plan de mejoramiento.....	126
Análisis de las respuestas de los expertos para determinar las posibles alternativas de solución que podrían hacer parte del plan de mejoramiento.....	129
Construcción del Plan de Mejoramiento de los Procesos de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá.....	133
Evaluación sistemática de alternativas de solución acorde a criterios de decisión para delimitar la construcción del plan de mejoramiento. ....	133
Definición de los criterios de decisión para evaluar las alternativas de solución para tener en cuenta en el Plan de Mejoramiento. ....	134
Asignación de pesos a los criterios de decisión definidos. ....	135
Cálculo de puntuaciones ponderadas y puntuaciones finales para cada una de las alternativas de solución.....	136
Evaluación de resultados y definición de las alternativas más adecuadas para incluir en el plan de mejoramiento del acueducto veredal .....	138
Estructuración y Análisis costo-beneficio de las alternativas de solución que podrían constituir el plan de mejoramiento.....	140

Identificación y cuantificación de los costos y beneficios directos e indirectos de las posibles alternativas de solución consideradas .....	140
Evaluación y priorización de las alternativas de solución definida mediante la aplicación de las herramientas DOFA, Matriz de Marco Lógico y Juicio de expertos. ....	145
Definición de las alternativas para el plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá .....	147
Evaluación y priorización de alternativas para el planteamiento del plan de mejoramiento del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá. ....	147
Listado de los criterios de priorización para la construcción y planteamiento del plan de mejoramiento del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá. ....	148
Asignación de pesos a los criterios de priorización en función de su importancia, riesgo y viabilidad.....	149
Matriz de Priorización de las alternativas de solución consideradas .....	149
Orden y priorización de las alternativas para el plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá .....	152
Planteamiento de opciones para el plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.....	153
Opción 1 - Plan de Mejoramiento de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá centrado en Costo vs. Beneficio .....	154
Opción 2 Plan de Mejoramiento de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá con ejecución y resultados a Corto plazo.....	157
Opción 3 Plan de Mejoramiento de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá Integral - Recomendado .....	160

Ruta optimizada para toma de datos en contadores.....	163
Conclusiones.....	166
Referencias Bibliográficas.....	168
Apéndices.....	173

### Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Resumen de Balance de Resultados por Año</i> .....	60
<b>Tabla 2</b> <i>Conclusiones de Balance de Resultados por Año</i> .....	62
<b>Tabla 3</b> <i>Resumen de Respuestas de los Trabajadores</i> .....	68
<b>Tabla 4</b> <i>Consolidado de Respuestas de los Usuarios</i> .....	69
<b>Tabla 5</b> <i>Comparación de Secciones Comunes entre Trabajadores y Usuarios</i> .....	71
<b>Tabla 6</b> <i>Tipología de Usuarios del Acueducto Veredal</i> .....	78
<b>Tabla 7</b> <i>Matriz de Marco Lógico - Jerarquía de objetivos</i> .....	116
<b>Tabla 8</b> <i>Matriz de Marco Lógico – Resultados</i> .....	117
<b>Tabla 9</b> <i>Matriz de Marco Lógico – Actividades</i> .....	118
<b>Tabla 10</b> <i>Matriz de Marco Lógico - Riesgos</i> .....	119
<b>Tabla 11</b> <i>Perfiles de Expertos</i> .....	120
<b>Tabla 12</b> <i>Comentarios de Validación de los Expertos al Instrumento de Consulta</i> .....	123
<b>Tabla 13</b> <i>Optimización del Instrumento de Consulta a Expertos</i> .....	125
<b>Tabla 14</b> <i>Resultados de la Evaluación de Expertos a Alternativas de Infraestructura y Operaciones</i> .....	126
<b>Tabla 15</b> <i>Resultados de la Evaluación de Expertos a Alternativas de Gestión Administrativa y Financiera</i> .....	127
<b>Tabla 16</b> <i>Resultados de la Evaluación de Expertos a Alternativas de Atención al Cliente y Comunicación</i> .....	127
<b>Tabla 17</b> <i>Resultados de la Evaluación de Expertos a Alternativas de Calidad del Agua y Sostenibilidad</i> .....	128

<b>Tabla 18</b> <i>Resultados de la Evaluación de Expertos a Alternativas de Transformación Digital y Seguridad</i> .....	128
<b>Tabla 19</b> <i>Observaciones Complementarias al Juicio de Expertos</i> .....	129
<b>Tabla 20</b> <i>Alternativas Claves para el plan de Mejoramiento Según Juicio de Expertos</i> .....	132
<b>Tabla 21</b> <i>Criterios de Decisión para Evaluar las Alternativas a Incluir Dentro del Plan de Mejoramiento</i> .....	134
<b>Tabla 22</b> <i>Valor Porcentual de los Criterios para Evaluación de Alternativas</i> .....	136
<b>Tabla 23</b> <i>Cálculo de Puntuaciones Ponderadas Según Criterios de Decisión</i> .....	137
<b>Tabla 24</b> <i>Puntuaciones Finales Ponderadas</i> .....	138
<b>Tabla 25</b> <i>Priorización de Alternativas Clave Según Criterios de Decisión Ponderados</i> .....	139
<b>Tabla 26</b> <i>Costos de Implementación de las Alternativas de Mejoramiento</i> .....	141
<b>Tabla 27</b> <i>Beneficios de la Implementación de las Alternativas de Mejoramiento</i> .....	143
<b>Tabla 28</b> <i>Priorización de Alternativas Según Criterios de Costo-Beneficio</i> .....	145
<b>Tabla 29</b> <i>Valor Porcentual por Criterio de Priorización para Evaluación de Alternativas</i> .....	149
<b>Tabla 30</b> <i>Puntuación ponderada para priorización de Alternativas</i> . .....	150
<b>Tabla 31</b> <i>Puntuación Total de Priorización de alternativas</i> .....	151
<b>Tabla 32</b> <i>Organización de Alternativas Acorde a la Matriz de Priorización</i> .....	152
<b>Tabla 33</b> <i>Alternativas priorizadas Plan de mejoramiento Opción 1 – Costo-beneficio</i> .....	154
<b>Tabla 34</b> <i>Plan de Acción para Construcción del Plan de Mejoramiento Opción 1</i> .....	156
<b>Tabla 35</b> <i>Indicadores de Seguimiento Plan de Mejoramiento Opción 1 – Costo-Beneficio</i> .....	157
<b>Tabla 36</b> <i>Alternativas Priorizadas Plan de Mejoramiento Opción 2 – Corto Plazo</i> .....	158
<b>Tabla 37</b> <i>Plan de acción Plan de Mejoramiento Opción 2 – Corto Plazo</i> .....	159
<b>Tabla 38</b> <i>Indicadores de Seguimiento Plan de mejoramiento Opción 2 – Corto Plazo</i> .....	160

<b>Tabla 39</b> <i>Acciones y Estrategias del Plan de Mejoramiento Integral</i> .....	161
<b>Tabla 40</b> <i>Indicadores de Seguimiento y Evaluación del Plan de Mejoramiento Integral</i> .....	162

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Marco Referencial del Proyecto</i> .....	25
<b>Figura 2</b> <i>Diagrama Espina de Pescado de las Problemáticas de la Oficina del Acueducto Veredal</i> .....	88
<b>Figura 3</b> <i>Matriz DOFA para la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá ...</i>	103
<b>Figura 4</b> <i>Ruta Optimizada para Toma de Consumos de Agua en la Vereda la Aurora, Gachancipá</i> .....	163

## Lista de Apéndices

<b>Apéndice A</b> <i>Diagrama del Proceso de Facturación</i> .....	173
<b>Apéndice B</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Recepción de Datos de Consumo de Agua</i> .....	174
<b>Apéndice C</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Verificación de los Datos Recolectados para el Consumo de Agua</i> .....	176
<b>Apéndice D</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Determinación de Montos a Facturar para el Consumo de Agua</i> .....	178
<b>Apéndice E</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Creación de Facturas para el Cobro de Consumo de Agua</i> .....	181
<b>Apéndice F</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Envío de Facturación a los Usuarios de Consumo de Agua</i> .....	184
<b>Apéndice G</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Recepción de Pagos de los Usuarios del Acueducto</i> .	187
<b>Apéndice H</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Administración de Recursos Humanos y Materiales</i> .	190
<b>Apéndice I</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Mantenimiento y Operación del Sistema de Acueducto</i> .....	194
<b>Apéndice J</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Mantenimiento y Operación del Sistema de Acueducto</i> .....	198
<b>Apéndice K</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Gestión de Peticiones del Acueducto</i> .....	202
<b>Apéndice L</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Gestión de Quejas y Reclamos del Acueducto</i> .....	206
<b>Apéndice M</b> <i>Ficha Técnica del Proceso Manejo de Proveedores del Acueducto</i> .....	210
<b>Apéndice N</b> <i>Formato de Entrevistas Semiestructuradas</i> .....	214
<b>Apéndice O</b> <i>Respuestas a Entrevistas Semiestructuradas al Personal del Acueducto</i> .....	217
<b>Apéndice P</b> <i>Resumen de respuestas de los usuarios a entrevistas semiestructuradas</i> .....	223

<b>Apéndice Q</b> <i>Mapa de Empatía de los Usuarios del Acueducto Veredal de La Aurora</i>	
<i>Gachancipá</i> .....	233
<b>Apéndice R</b> <i>Versión 1 - Instrumento de Consulta para Recoger las Opiniones de los Expertos</i>	
.....	234
<b>Apéndice S</b> <i>Versión 2 - Instrumento de Consulta para Recoger las Opiniones de los Experto</i>	237
<b>Apéndice T</b> <i>Resultados de la Evaluación Emitida por los Expertos</i> .....	241
<b>Apéndice U</b> <i>Plan de Mejoramiento Integral de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora,</i>	
<i>Gachancipá</i> .....	246

## **Introducción**

Con el paso del tiempo las herramientas tecnológicas han evolucionado y se han hecho cada vez más presentes en los diferentes escenarios de la vida cotidiana, se pueden ver en el ámbito industrial y productivo, en los espacios de ocio, en los lugares de educación y hasta en las viviendas.

El uso de la tecnología ha hecho posible la mejora en las condiciones de vida de los seres humanos desde diferentes frentes como la automatización de procesos que anteriormente generaban riesgos para la vida de las personas y hoy son realizados de forma controlada por maquinas, la mejora en tiempos de ejecución de procesos industriales y automatización de tareas repetitivas que afectaban la salud de los trabajadores, el control de los resultados de líneas productivas para la optimización de recursos materiales, económicos y humanos, dispositivos para el control de la salud que alertan en situaciones y momentos específicos y permiten la atención oportuna de los pacientes, herramientas que realizan o apoyan en las tareas de limpieza de las casas y contribuyen a mejorar la calidad de vida. Estos son apenas algunos ejemplos, sin embargo, abundan las alternativas tecnológicas en múltiples áreas y están en constante evolución.

En este documento se detalla un proyecto aplicado en el que se da uso a las herramientas de gestión de proyectos para para la optimización de los procesos de la oficina de facturación del acueducto veredal de La Aurora en el municipio de Gachancipá, departamento de Cundinamarca.

Para favorecer el entendimiento de la problemática a tratar es importante describir cómo se realiza actualmente involucran el almacenamiento y análisis de información de usuario, la toma de datos en contadores, facturación, entrega de recibos y gestión de cobros para el control

de los consumos de agua potable en la comunidad de la Vereda La Aurora de Gachancipá  
Cundinamarca

La lectura de contadores del servicio del agua se realiza puerta a puerta por un operador del Acueducto y la información se consigna de manera manual en un formato físico, una vez se consolidan los formatos correspondientes a la totalidad de los usuarios que se atienden en la Vereda, se entregan a la contadora del Acueducto para que ella alimente un consolidado de datos en Excel, realice los cálculos de consumo y genere los recibos de pago.

Cuando se han generado las cuentas de cobro, el operador del acueducto realiza nuevamente el recorrido puerta a puerta para entregarlos a los usuarios, lo que en ocasiones genera entregas muy cercanas al vencimiento de la fecha de pago e incluso en ocasiones entregas con fecha vencida por condiciones climáticas que dificultan la accesibilidad.

La necesidad de optimizar los procesos de la oficina nace de una observación juiciosa y detallada de la forma en que se realiza actualmente la gestión, los procesos tienen múltiples manualidades, tiempos muy elevados de ejecución y reprocesos que generan entrega extemporánea de la facturación que repercute en cortes de agua por demoras en el pago del servicio o cobros erróneos a causa de fallas en los cálculos y manualidades que se realizan por parte de los funcionarios.

En cuanto a la estructura del documento el resumen del marco referencial se presenta en un mapa conceptual, la metodología muestra el diseño de la investigación y describe el paso a paso para el desarrollo del proyecto, en el capítulo 1 se documenta el diagnóstico de la oficina del acueducto veredal, en el capítulo 2 se plantean las alternativas de mejora para los procesos de la oficina, en el capítulo 3 se plantean 3 opciones de planes de mejora totalmente estructurados y documentados.

Para finalizar, en los apéndices se pueden ver de forma completa algunas de las herramientas de gestión utilizadas en el proyecto y las conclusiones a las que se llegó una vez se ejecutó todo el procedimiento definido en la metodología.

### **Definición del Problema**

La problemática por trabajar se identifica en Colombia, departamento de Cundinamarca, municipio de Gachancipá, vereda La Aurora. La vereda cuenta con zona urbana y zona rural y el suministro de agua se hace mediante planta de tratamiento específica para la zona.

El problema fundamental de la falta de un plan de optimización de los procesos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá se debe a diferentes causas entre las que resaltan: poca gestión de los indicadores de gerencia ya que no existe una clara definición de los mismos, falta de organización gerencial y administrativa (gestión requerida con la CAR para movimiento de infraestructura de la vereda), algunos procesos como la toma de datos y la entrega de recibos se realicen de forma desordenada y las actividades tomen 50% más del tiempo planificado, aumentando el riesgo de sanciones para la entidad por realización de procesos erróneos para el tratamiento de agua como se presentó en el 2021 donde acorde a las muestras tomadas el índice de riesgo de la calidad del agua fue superior al 5%, además, la alta rotación de los roles e insuficiencia de cargos de Recursos Humanos contando únicamente con 3 personas para ejercer todas las funciones, uso de infraestructura que es propiedad de terceros como el pozo que distribuye a 1100 personas (186 familias), insuficiencia en gestión de financiamiento de recursos económicos (300 millones requeridos para la construcción del nuevo pozo), aprovechamiento indeterminado de las aguas subterráneas desviando un 30% de los recursos del municipio; ocasionando fallas de tipo: insuficiencia operativa en gestión de proyectos ( al 2018 apenas el 64% de la población contaba con suministro de agua potable), reprocesos administrativos y gerenciales (de 8 meses a 1 año para construcción de la nueva infraestructura), desorganización y cortes repentinos repetitivos de agua, reclamaciones por la ferrosidad del agua que llega a los hogares y demoras en la entrega de la facturación incluso superando las fechas de

vencimiento, Falta de calidad en la atención a los usuarios y Sanciones emitidas por la Superintendencia de servicios públicos.

Acorde a lo anterior, se presenta la pregunta problema: ¿Cómo mediante el uso de herramientas de Gestión de Proyectos se puede desarrollar un estudio estratégico de los procesos de la oficina del acueducto veredal de la Aurora en Gachancipá, para la determinación de un plan de mejoramiento de dichos procesos?

## Justificación

La justificación principal se centra en desarrollar un estudio estratégico de los procesos de la oficina del acueducto veredal de la Aurora en Gachancipá, actualmente la ejecución de los procesos supera en alrededor de un 50% los tiempos estimados en la planificación, lo anterior se presenta y agrava por diferentes problemáticas, a continuación, se explican las más importantes:

La primera, no existen indicadores de gerencia definidos para la medición de los procesos; la definición de indicadores garantizará el control y mejoramiento constante de los mismos. La segunda, es la falta organización gerencial y administrativa: la resolución permitirá dar dinamismo y agilidad a procesos como la gestión con la CAR que lleva detenida más de 6 meses. La tercera, es la desorganización en rutas para toma de datos y entrega de facturación; la optimización de las rutas disminuirá los tiempos de ejecución hasta en un 50%. La cuarta, realización de procesos erróneos para el tratamiento de agua, en el 2021 el índice de riesgo de la calidad del agua fue superior al 5%; si se estandarizan los procesos se conducirá a un incremento en la calidad del agua que se suministra al municipio. La quinta, la alta rotación de roles en la oficina debido a la insuficiencia de cargos, un plan de capacitación al personal y aumento en la planta disponible significaría un aumento en la buena imagen de la oficina y una mejor ejecución de las funciones. La sexta, uso de infraestructura que es propiedad de terceros, la apropiación y ejecución adecuada de los proyectos permitirá el uso de los predios propios del municipio y disminuirá de manera considerable los cortes del servicio a las 1100 personas de la vereda, mejorando la calidad de vida de al menos 186 familias. La séptima, insuficiencia en gestión de financiamiento de recursos económicos lo que ha redundado en el atraso de los proyectos como la construcción del nuevo pozo, una adecuada gestión y organización permitirá el desembolso del rubro considerado en el presupuesto municipal.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar un plan de mejoramiento de los procesos de la oficina del acueducto veredal de la Aurora en el municipio de Gachancipá

### **Objetivos Específicos**

Realizar un diagnóstico detallado de los procesos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora en Gachancipá.

Formular alternativas de solución viables y contextualizadas, que respondan a las necesidades detectadas, orientadas al fortalecimiento de la gestión del acueducto veredal.

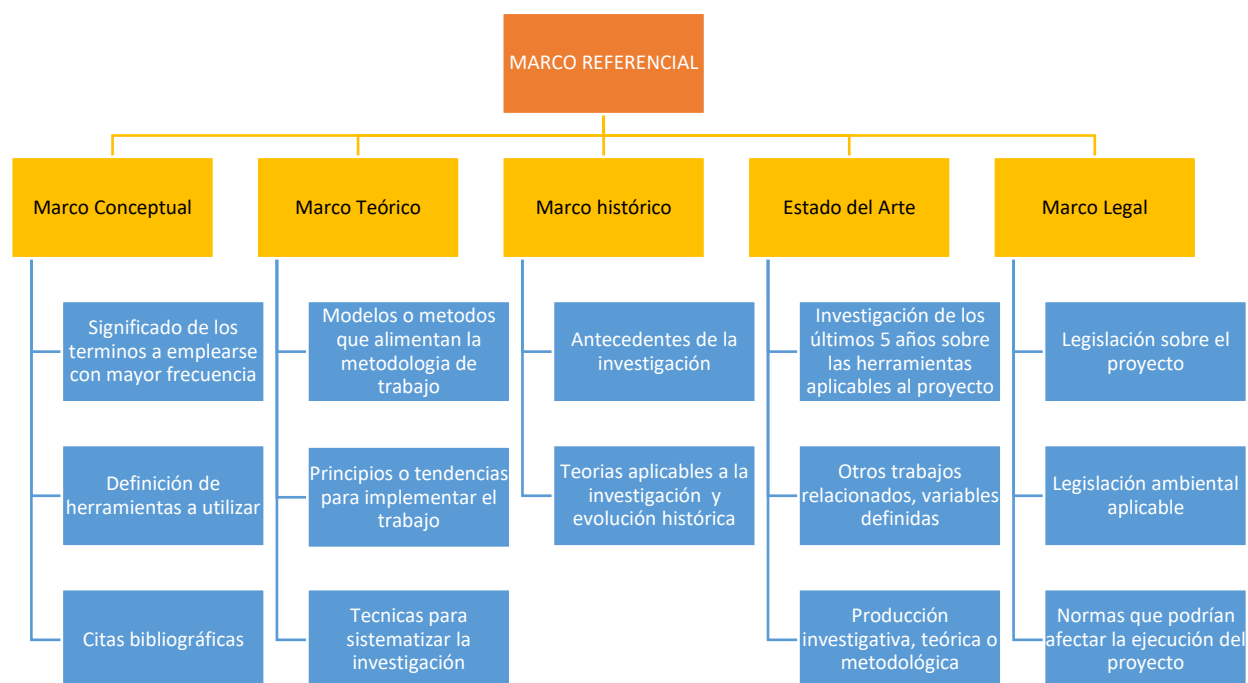
Estructurar el plan de mejoramiento con base en el diagnóstico y las alternativas planteadas, integrando estrategias que promuevan la eficiencia, sostenibilidad y participación comunitaria.

## Marco Referencial

El marco referencial del proyecto se abordará mediante cuatro líneas: conceptual, teórica, histórica y legal, en la figura 1 se presenta un mapa conceptual para mayor entendimiento de la estructura de construcción de cada línea.

**Figura 1**

*Marco Referencial del Proyecto*



*Nota.* Mapa conceptual con el detalle del contenido de marco referencial del proyecto.

### Marco Conceptual

La labor de consulta que entrañan los objetivos proyectados aborda una serie de conceptos relacionados principalmente a la articulación y la armónica puesta en marcha de las herramientas de gestión de proyectos. El punto de partida conceptual que se propone a continuación permite desarrollar de forma clara y precisa un estudio estratégico de los procesos

de la oficina del acueducto veredal de la Aurora en Gachancipá, para la determinación de un óptimo plan de mejoramiento.

A continuación, se definen los conceptos y categorías clave que deben conocerse para dar entendimiento a la temática del proyecto.

### ***Diagnóstico***

Corresponde a la primera fase del proyecto aplicado, en la cual se busca recaudar información inicial respecto la situación corriente del acueducto veredal de la Aurora, que dé lugar a una adecuada comprensión y análisis del contexto inmediato para la efectiva realización del proyecto *Plan de mejoramiento de los procesos de la oficina del acueducto veredal de la Aurora en Gachancipá, por medio del uso de herramientas de gestión de proyectos*, en palabras de (Rodríguez Cauqueva, 2007), el diagnóstico “Es un estudio previo a toda planificación o proyecto y que consiste en la recopilación de información, su ordenamiento, su interpretación y la obtención de conclusiones e hipótesis.”

Como parte de la fase diagnóstica del proyecto, se hará uso articulado de tres herramientas para la gestión de proyectos consecutivas, a saber: Entrevista Semiestructurada, Mapa de Empatía y Diagrama de Ishikawa. Cada una de las anteriores herramientas, así como las siguientes, será descrita con mayor precisión más adelante, como parte del marco conceptual.

### ***Tratamiento***

Se trata de la segunda fase del proyecto, consistente en el uso de la información recaudada durante la fase de diagnóstico, para analizarla frente a los resultados concretos en materia de objetivos internos asumidos por la oficina del acueducto veredal de la Aurora en Gachancipá. Para el desarrollo del análisis se plantea la interacción con tres herramientas de

gestión de proyectos, en el siguiente orden: Matriz DOFA, Matriz de Marco Lógico y Juicio de Expertos.

De este modo, en la fase de tratamiento, se retomará la información subjetiva diagnosticada, para disponerla en datos cuantitativos susceptibles de una evaluación de costos y beneficios.

### ***Valoración***

Consiste en la fase final del presente proyecto aplicado, abordando la información estratégica que se ha consignado en las matrices DOFA y Marco Lógico. Está orientada a consolidar el plan de mejoramiento para la oficina del acueducto veredal de la Aurora, mediante la generación de criterios de decisión que sacan a relieve los aspectos más importantes a decidir, y la mejor manera de hacerlo.

En el presente proyecto, la fase de Valoración, hace uso de tres herramientas para la gestión de proyectos: Análisis Costo Beneficio, Establecimiento de Criterios de Decisión y Matriz de Priorización.

### ***Oficina del Acueducto Veredal***

Corresponde al espacio físico principal donde se desarrollan los procesos administrativos enfocados en el proyecto, así como al capital humano encargado del proceso productivo del acueducto veredal de la Aurora, y las funciones administrativas a su cargo. Así, la oficina será considerada, en términos generales, como el espacio central de nuestro análisis, avistando sus interrelaciones de trabajo internas y su interacción hacia el exterior, con los usuarios del servicio y la institucionalidad.

### ***Entrevista Semiestructurada***

La Entrevista Semiestructurada es la herramienta de gestión de proyectos que ocupa el primer lugar dentro del proyecto, como una técnica ideal para la consecución de la información de partida directamente desde la comunidad, lo cual permite entender las actuales problemáticas en los procesos realizados por el acueducto veredal de la Aurora. En este sentido, se hace referencia a entrevista semiestructurada desde la definición acuñada por (Alonso Benito, 1999), como *un proceso comunicativo, en el cual se obtiene información de una persona, la cual se encuentra contenida en su biografía*

Desde esta perspectiva, se delimita la problemática de estudio, a través de las voces de quienes han vivenciado, dentro y fuera de la oficina del acueducto veredal, los pormenores relacionados al proceso de facturación objeto de análisis.

### ***Mapa de Empatía***

En continuación a la realización de las entrevistas semiestructuradas, como segunda herramienta de gestión de proyectos se acude a la construcción de mapas de empatía de los actores comunitarios consultados en ejercicios anteriores, sintetizando las perspectivas desde una herramienta gráfica que relaciona armónicamente las posiciones subjetivas con la información general, y permite hacer una prospectiva de los posibles conflictos o dificultades que se pueden presentar al acometer un plan de mejoramiento. Se puede entender el concepto de mapa de empatía de acuerdo a (Solórzano Gutiérrez, 2021), como:

“un recurso que sirve para diseñar el perfil de las personas basado en sus sentimientos. A través de la comprensión del estado emocional de una persona es posible ver las situaciones desde su perspectiva y acercarse al entendimiento de las razones por las cuales actúa de determinada forma”.

Desde la perspectiva de trabajo, los resultados del mapa de empatía permiten articular las opiniones personales de los consultados en el diagnóstico, basado en preguntas como *¿Quién es?, ¿Qué necesita hacer?, ¿Qué oye?, ¿Qué ve?, ¿Qué Dice?, ¿Qué Hace?, ¿Cuáles son los esfuerzos cuando el cliente entra en contacto con el producto o servicio?, ¿Qué posibles resultados espera el cliente?*, con la información técnica e institucional pertinente, facilitando su visualización y comprensión.

### ***Diagrama de Ishikawa***

Para concluir el capítulo del diagnóstico, se empleará el Diagrama de Ishikawa, llamado también Espina de Pescado, ya que permite resumir e ilustrar las complejas relaciones causales que originan, alimentan o facilitan las problemáticas en curso, así como prever las posibles soluciones a asumir frente a las mismas. Esta herramienta permite la conclusión del diagnóstico y la apertura de la fase de tratamiento de las problemáticas señaladas. De este modo, se entiende el papel del diagrama de Ishikawa según lo manifestado por (Valenzuela, Luis, 2000), como *una herramienta que facilita la estructuración de la información ayudando a dar entendimiento, mediante un esquema gráfico.*

### ***Matriz DOFA***

Corresponde a la primera herramienta que se empleará como parte de la fase de Tratamiento. según (AMAYA CORREA, 2006), la matriz DOFA

*“es un análisis de vulnerabilidad que se utiliza para determinar el despeño de la organización ante una situación crítica específica que está afectando la empresa.”*, su finalidad es la planeación estratégica en el entorno que lleve a la compañía a integrar procesos que se anticipen o reduzcan las amenazas del medio.

En Términos del planteamiento particular del proyecto, la Matriz DOFA permite establecer una diferencia entre las causa internas y externas de las situaciones que se desean cambiar o mejorar, para el proyecto jugará un papel central, porque suministra una comprensión completa del entorno interno y externo del acueducto veredal de la Aurora, lo cual es fundamental para el establecimiento de un adecuado plan de mejoramiento, al permitir avistar debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas.

### ***Matriz de Marco Lógico***

Como segunda herramienta para la segunda fase del proyecto se realizará la Matriz de Marco Lógico, con el fin de esclarecer la situación actual en el cumplimiento de los objetivos que se han trazado de manera interna como parte de los procesos administrativos del acueducto veredal de la Aurora, evaluando su relación causal con las problemáticas que han sido identificadas en la fase diagnóstica. Estas matrices permiten una percepción sencilla de los cambios que se presenten en materia de objetivos y resultados y una comparación precisa de su comportamiento a través del tiempo.

De acuerdo con el (Banco Interamericano de Desarrollo , 2004), la Matriz de Marco Lógico *“es una herramienta conceptual que ayuda en las etapas de diseño de proyectos, monitoreo, ejecución y evaluación. Es un sistema estructurado en una tabla, para la planificación y comunicación.”*

Además, (Ortegón , Pacheco, & Prieto, 2005), proponen que *“Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas”*

### ***Juicio de Expertos***

Como herramienta conclusiva de la fase de tratamiento, se recurrirá al Juicio de Expertos para llevar a cabo un análisis sobre aquella información recopilada mediante las Matrices DOFA y de marco lógico. El proyecto se acoge al concepto de experto defendido por ( Escobar-Pérez & Cuervo Martínez, 2008), *“como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información.”*. De este modo, se motivan reflexiones sobre la situación particular del acueducto veredal de la Aurora, que conduzcan a una interpretación interdisciplinar de los insumos. La oportunidad de realizar una observación cuidadosa por parte de expertos, proporciona información completaría que traza los criterios de decisión sobre el plan de mejoramiento.

### ***Costo-Beneficio***

Como herramienta de apertura de la tercera fase del proyecto, correspondiente a la Valoración, se recurre al Análisis Costo Beneficio (ACB), que permitirá establecer criterios de decisión concretos, basados en la realidad material existente, comparando alternativas de solución desde una perspectiva objetiva, avistando oportunidades que pueden constituirse en función de las prospectivas que presente una determinada decisión.

De acuerdo con (Jácome Lara & Carvache Franco, 2017) , el ACB: *“consiste en crear un marco para valorar si en un momento específico en el tiempo, el costo de una medida específica es mayor con relación a los beneficios procedentes de la misma. El costo beneficio permite pronosticar cual decisión”*

Esta herramienta está destinada a sintetizar en valores cuantitativos las distintas posibilidades de acción, de forma que nos permita crear alternativas diferentes de acción de acuerdo con su proporcionalidad y su relación con nuestro objetivo.

### ***Criterios de Decisión***

Una vez establecida una escala cuantitativa de valores sobre las distintas alternativas de decisión posibles, como resultado del Análisis Costo Beneficio, se procede a generar unos criterios de decisión de acuerdo con los distintos recursos disponibles para el acueducto veredal de la Aurora, delineando las soluciones que tienen un mayor impacto positivo sobre el estado actual de los procesos de la oficina. De acuerdo con la viabilidad e importancia relativa que presenten las opciones más racionales de acción, en la fase de valoración se harán explícitos los criterios de decisión que dan forma al plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal.

### ***Matriz de Priorización***

Como herramienta final del proyecto, culminando la tercera fase de valoración, se emplearán los criterios de decisión que han sido establecidos para la generación de soluciones para alimentar una Matriz de Priorización. Según (Vilar Barrio, Gómez Fraile, & Tejero Monzón, 1997), *“esta herramienta se utiliza para establecer prioridades en tareas, actividades o temas, en base a criterios de ponderación conocidos.”*

En esta matriz, se presentará interrelacionada la información estratégica necesaria para la toma de decisiones requeridas en el plan de mejoramiento, considerando: Riesgo, costo financiero y viabilidad o dificultad de ejecución. De acuerdo con (Umaña Granados , 2002) *“Los factores de campo son comparados unos con otros de acuerdo a su importancia asignándole 0, 1 o 0.5 dependiendo de la evaluación, con lo que se obtiene un sub-total por cada factor el cual es convertido a porcentaje”*

## **Marco Teórico**

La estructura teórica que fundamenta el proyecto está orientada por dos premisas cardinales, que conducen satisfactoriamente al cumplimiento del objetivo general. En primer lugar, los cimientos teóricos están orientados por una racionalidad instrumental, hacia el establecimiento de parámetros administrativos de eficiencia creciente, que garanticen la maximización del beneficio común. Como segunda premisa de constitución teórica, se busca que el plan de mejoramiento conste de una ágil adaptabilidad a los posibles cambios que se hagan necesarios en su ejecución concreta, de forma que permita una interpretación precisa de un contexto dinámico, una efectiva toma de decisiones, e incluso, la implementación del proyecto en contextos de características similares.

Desde este punto de partida, se toman aportes del economista Frederick Taylor, gestor de la teoría de la *administración científica*, específicamente enfocando sus *cuatro principios de la administración científica* (Taylor, 1969), los siguientes:

*“Primero. El establecimiento de una verdadera ciencia.*

*Segundo. La selección científica del trabajador.*

*Tercero. Su educación y formación científica.*

*Cuarto. La colaboración estrecha y amistosa entre la dirección y los trabajadores.”*

### ***Primer Principio***

La propuesta de Frederick Taylor en su primer principio lleva a poner en primer plano los parámetros técnicos de la prestación del servicio, como una variable que articula las funciones de la oficina del acueducto veredal, con las distintas metas y alcances cuantificables que les son propios. Orientando los indicadores a partir de las metas y competencias concretas que conciernen institucionalmente al acueducto veredal de la Aurora en Gachancipá. Así, se podrá

articular cuantitativamente una expectativa inicial cotejable con los progresos realizados frente a las problemáticas detectadas.

### ***Segundo Principio***

Una vinculación asertiva de nuevos recursos humanos, acordes a las necesidades y desafíos más latentes en la prestación del servicio público de agua a la comunidad enfocada, permite avanzar de manera más efectiva, articulando las experiencias diversas de los nuevos integrantes con los objetivos organizativos más importantes; en este sentido, el análisis operativo ejecutado como parte del diagnóstico visibiliza aquellas áreas en que un perfil específico puede fortalecer la organización como un todo.

### ***Tercer Principio***

En un sentido similar al propuesto en el principio anterior, la cualificación de los integrantes del equipo de trabajo, en función de una mejor prestación del servicio, que repercute en su propio bienestar al evitar focos de conflictividad de la que son los primeros receptores, enfocando sus esfuerzos y capacidades en un mejor cumplimiento de objetivos.

### ***Cuarto Principio***

Desde la perspectiva de Taylor, como referente teórico de partida, este cuarto principio lleva a considerar, como parte de las actividades primordiales del proyecto, la realización de continuos esfuerzos por cultivar y armonizar las relaciones interadministrativas, así como aquellas que vinculen el equipo operativo con el nodo administrativo. De este modo se incluyen orgánicamente, dentro del ejercicio práctico de las herramientas de gestión de proyectos, variables correspondientes al factor humano y que propenden por su fortalecimiento.

### ***La Teoría de la Racionalidad Limitada de Herbert Simon***

En concordancia con la descrita puesta en marcha de los principios del profesor Frederick Taylor, los planteamientos interdisciplinarios del Herbert Simon correspondientes a la Teoría de la Racionalidad Limitada (Simon, 1989), ofrece una perspectiva teórica complementaria en el proceso de toma de decisiones, la Teoría de la Racionalidad Limitada, que aborda este proceso desde la perspectiva de la información y las capacidades de decisión de que constan como individuos los actores parte del proceso, señalando las posibilidades la diversidad de perspectivas individuales como el factor clave para la comprensión de contextos complejos, y la simultánea toma de decisiones al respecto.

En este orden de ideas, a la luz de las múltiples perspectivas con que contamos gracias a las herramientas correspondientes al diagnóstico, podemos recopilar organizadamente las distintas percepciones de la realidad involucradas, generando un nicho de información y dialogo fructífero en los procesos de toma de decisiones, y así entonces en el mejoramiento de la calidad de vida de todos los actores que, en lo relativo al proyecto, dan sentido a la comunidad.

Este modelo teórico de trabajo, orientado a la solución de problemáticas específicas, fortalecido con una dimensión cuantitativa precisa, pero a la vez, suficientemente flexible para asimilar la mayor cantidad de información del entorno y adaptar sus variables de trabajo a contextos cambiantes, permiten al mismo tiempo ser efectivos en la consecución de los objetivos trazados para el proyecto, acumular y sistematizar analíticamente las experiencias de trabajo que dan lugar a proyectos de mayor envergadura y alcance.

## **Marco Histórico**

Con la bibliografía aquí referenciada se busca reconstruir los antecedentes históricos que enmarcan el proyecto aplicado, las fuentes y las discusiones frente a los planes de mejoramiento en el ámbito administrativo, rastreando su convergencia con el uso y funcionamiento de algunas herramientas para la gestión de proyectos, en función de ello, se exploran diversos enfoques de abordaje al tema identificando los aportes más pertinentes en términos del planteamiento investigativo.

### ***Mapa de Empatía***

La evolución del Mapa de Empatía a lo largo del tiempo con antecedentes de los últimos años es un tema de interés dado su potencial impacto en diversas cuestiones sociales y ambientales. La investigación realizada por Alguacil et al. (2014) sobre la vulnerabilidad urbana en España proporciona información valiosa sobre la dinámica cambiante de las áreas urbanas y la identificación de barrios vulnerables. El estudio destaca la importancia de comprender la naturaleza cambiante de la vulnerabilidad urbana, que puede ser un factor clave en la configuración del mapa de empatía.

Scartozzi (2021) realizó una revisión sistemática sobre cómo replantear los conflictos socioambientales inducidos por el clima, arrojando luz sobre la naturaleza cambiante de las cuestiones ambientales y los conflictos socioambientales asociados. Esta investigación indica la necesidad de considerar los paisajes ambientales y sociales cambiantes en el desarrollo de mapas de empatía para abordar los desafíos emergentes.

El estudio de División Garrote et al. (2011) se centró en la evolución de los factores de riesgo cardiovascular en la población, proporcionando datos valiosos sobre el cambiante panorama sanitario. Comprender la evolución de los factores relacionados con la salud es crucial

para evaluar el impacto en los individuos y las comunidades, lo que puede informar el desarrollo de un mapa de empatía en el contexto de la salud y el bienestar.

Lazo y Peña (2014) brindaron información sobre los antecedentes, el estado actual y las perspectivas futuras de las radios universitarias, enfatizando la naturaleza evolutiva de las plataformas de comunicación y medios. Esto pone de relieve la necesidad de considerar la evolución de los canales de comunicación y su impacto en la configuración de la empatía social.

Además, Álvarez Arregui (2019) exploró la evolución de las universidades en la sociedad del aprendizaje y la enseñanza, enfatizando el valor de las competencias en el desarrollo profesional y personal. Esta investigación es crucial para comprender la dinámica cambiante de la educación y sus implicaciones para la empatía y la comprensión social.

Marqueta et al. (2010) estudiaron la evolución de la ansiedad en el proceso de dejar de fumar, proporcionando información sobre los factores psicológicos cambiantes. Esta investigación subraya la importancia de considerar los aspectos mentales y emocionales en evolución de los individuos en el desarrollo de mapas de empatía.

Además, Flores y Cerda (2010) examinaron la evolución de la desigualdad en la mortalidad infantil, arrojando luz sobre las cambiantes disparidades sociales y de salud. Comprender la naturaleza cambiante de las desigualdades sociales es esencial para desarrollar mapas de empatía integrales que aborden las necesidades de las comunidades marginadas.

Corbelle y Crecente (2011) realizaron un análisis histórico del uso del suelo agrícola en Galicia, proporcionando información sobre la evolución del paisaje agrícola. Esta investigación subraya la importancia de considerar los factores ambientales y económicos cambiantes al desarrollar mapas de empatía relacionados con las comunidades agrícolas.

### ***Diagnóstico***

Nicolás et al. (2018) examinaron la investigación sobre comunicación en España durante los últimos 25 años, centrándose en los objetos de estudio y los métodos aplicados en los trabajos publicados en revistas españolas especializadas. Su estudio proporciona información sobre la evolución de las metodologías de investigación y el enfoque cambiante de los estudios de comunicación a lo largo del tiempo.

De manera similar, Padilla-Hernández et al. (2020) exploraron la evolución de la competencia digital entre los profesores universitarios. Su estudio utilizó historias de vida para identificar incidentes críticos que han influido en el desarrollo de competencias docentes digitales. Esta investigación arroja luz sobre la naturaleza cambiante de las habilidades digitales en el sector educativo.

En el ámbito médico, Sanabria et al. (2013) investigaron el tiempo de evolución de la apendicitis y su asociación con el riesgo de perforación. Sus hallazgos resaltaron la importancia del diagnóstico y la intervención oportunos para prevenir las complicaciones asociadas con la apendicitis.

Estos diversos conocimientos de investigación proporcionan información valiosa sobre la evolución del diagnóstico en diferentes dominios. Sin embargo, existen varias lagunas de conocimiento que merecen una mayor exploración. En primer lugar, se necesitan estudios más completos que analicen la evolución de los métodos de diagnóstico y su impacto en los resultados de los pacientes en el campo médico. Además, las investigaciones futuras podrían centrarse en la integración de tecnologías digitales en los procesos de diagnóstico en varios sectores, incluidos la atención sanitaria y la educación. Además, los estudios comparativos entre

diferentes países y regiones podrían proporcionar información valiosa sobre los factores culturales y contextuales que influyen en la evolución del diagnóstico a lo largo del tiempo.

### ***Matriz de Marco Lógico***

El Enfoque de Marco Lógico (LFA), también conocido como Matriz de Marco Lógico (LFM), se ha utilizado ampliamente en la planificación y gestión de proyectos. La evolución de la Matriz del Marco Lógico a lo largo del tiempo ha sido influenciada por diversos factores, y comprender estos cambios es crucial para mejorar su efectividad en la gestión de proyectos.

Garrote et al. (2011) realizaron un estudio sobre la evolución de la prevalencia de factores de riesgo y riesgo cardiovascular global en la población mayor de 18 años en la provincia de Albacete desde 1992-94 hasta 2004-06. Aunque este estudio no se centra directamente en la Matriz del Marco Lógico, proporciona información valiosa sobre los factores cambiantes demográficos y relacionados con la salud a lo largo del tiempo, que podrían tener implicaciones para el desarrollo y la adaptación de la LFM en la planificación de proyectos.

Lazo y Peña (2014) brindaron un panorama general de los antecedentes, el estado actual y las perspectivas futuras de las radios universitarias. Si bien su estudio no aborda específicamente la Matriz del Marco Lógico, destaca la importancia de adaptar las herramientas de gestión de proyectos al contexto y las necesidades específicas de las diferentes organizaciones. Esta idea es relevante para la evolución de la LFM, ya que sugiere la necesidad de flexibilidad y adaptabilidad en su aplicación.

Además, Bravo (2013) ofreció una perspectiva personal sobre los cincuenta años de la psicología en Chile. Si bien este estudio no se relaciona directamente con la Matriz del Marco Lógico, proporciona información sobre la evolución de las teorías y metodologías psicológicas a lo largo del tiempo. Comprender estos desarrollos históricos en campos relacionados puede

ofrecer un contexto valioso para la evolución de herramientas de gestión de proyectos como el LFM.

Quezada (2014) exploró el impacto del modelo educativo basado en competencias en la planificación estratégica de la Universidad de Talca en Chile. Aunque este estudio no se centra en la Matriz del Marco Lógico, arroja luz sobre los cambiantes paradigmas educativos y sus implicaciones para la planificación y gestión organizacional. Esta información es relevante para comprender cómo la evolución del panorama educativo puede influir en la adaptación y utilización de la LFM en el futuro.

Gallego (2009) analizó la teoría de las inteligencias múltiples en la enseñanza y el aprendizaje del español como lengua extranjera. Si bien no está directamente relacionado con la gestión de proyectos, este estudio proporciona información sobre la evolución de los enfoques pedagógicos y su impacto en los resultados del aprendizaje. Comprender los paradigmas cambiantes en educación y capacitación es esencial para adaptar herramientas de gestión de proyectos como el LFM para satisfacer las necesidades cambiantes de las diversas partes interesadas.

### ***Matriz de Priorización***

Si bien hay una escasez de resultados de investigaciones directas que aborden este tema específico, varios estudios relacionados brindan información valiosa sobre la evolución y las tendencias de diversos factores y metodologías que podrían informar el desarrollo de la matriz de priorización.

En Garrote et al. (2011), los autores examinaron la evolución de la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular y del riesgo cardiovascular global en la población mayor de 18 años en la provincia de Albacete. El estudio cubre los años 1992-94 a 2004-06 y destaca los

cambios temporales en la prevalencia de factores de riesgo, lo cual es crucial para comprender la dinámica de las variables relacionadas con la salud a lo largo del tiempo. Esta investigación proporciona datos históricos esenciales que podrían incorporarse a la evolución temporal de la matriz de priorización.

Lazo y Peña (2014) ofrecen más información sobre los antecedentes, el estado del arte y las perspectivas futuras de las radios universitarias. Si bien no está directamente relacionado con la matriz de priorización, este estudio subraya la importancia de comprender el desarrollo histórico y el estado contemporáneo de varios sistemas y metodologías, que pueden aplicarse a la evolución de la matriz de priorización.

Además, Turpo-Gebera y Hurtado-Mazeyra (2019) contribuyen a la literatura examinando la productividad científica del aprendizaje semipresencial en el Perú y su evolución a través de tesis universitarias. Aunque no están directamente relacionados con la matriz de priorización, los conocimientos de este estudio pueden ser valiosos para comprender cómo las metodologías y los enfoques evolucionan con el tiempo en los contextos educativos.

García Valarezo et al. (2019) brindan una evaluación del sector económico en Ecuador de 1980 a 2015, que podría servir como modelo para evaluar la evolución de sectores o dominios específicos, como los que podrían englobarse dentro de la matriz de priorización.

Finalmente, Barja et al. (2011) presentan un estudio sobre la evolución nutricional y la función pulmonar en niños y adolescentes chilenos con fibrosis quística, destacando la importancia de monitorear y comprender la evolución de las condiciones relacionadas con la salud y su impacto. Esta perspectiva es relevante para comprender la evolución de los factores que podrían incluirse en la matriz de priorización.

## **Estado del Arte**

En esta sección se presentan de forma breve los antecedentes, métodos y cómo han evolucionado las teorías referentes a algunas de las herramientas de gestión de proyectos en los últimos 5 años.

Entrevista Semiestructurada, Mapa de Empatía, Diagrama de Ishikawa, Matriz DOFA, Matriz de Marco Lógico, Juicio de Expertos, Análisis Costo Beneficio, Establecimiento de Criterios de Decisión y Matriz de Priorización

### ***Diagnóstico***

La literatura revisada demuestra la naturaleza dinámica de los procesos de diagnóstico y la necesidad de realizar investigaciones continuas para comprender su evolución e implicaciones. Al abordar las lagunas de conocimiento identificadas, los estudios futuros pueden contribuir al avance de las prácticas de diagnóstico y mejorar los resultados en diversos campos.

### ***Entrevista Semiestructurada***

Si bien las investigaciones existentes proporcionan información valiosa sobre la evolución de las entrevistas en diversos ámbitos, todavía quedan lagunas de conocimiento que abordar. Las investigaciones futuras podrían centrarse en estudios comparativos entre diferentes regiones o países para comprender cómo los factores culturales y contextuales influyen en la evolución de las entrevistas. Además, los estudios longitudinales que rastrean técnicas de entrevista específicas y su eficacia a lo largo del tiempo podrían proporcionar información valiosa sobre las mejores prácticas y áreas de mejora.

En conclusión, la evolución del proceso de entrevista ha sido un tema de interés en diversos campos, y la investigación existente proporciona información valiosa sobre la naturaleza cambiante de la enseñanza, la atención sanitaria y las prácticas sociales. Al abordar las

brechas de conocimiento identificadas y explorar nuevas direcciones de investigación, los académicos pueden mejorar aún más nuestra comprensión de cómo las entrevistas han evolucionado y continúan adaptándose a las necesidades sociales cambiantes.

### ***Mapa de Empatía***

La revisión de la literatura indica una amplia gama de hallazgos de investigación que contribuyen a comprender la naturaleza cambiante de los factores sociales, ambientales y relacionados con la salud. Sin embargo, existe un vacío de conocimiento en el desarrollo específico y la evolución del concepto de mapa de empatía a lo largo del tiempo. Las investigaciones futuras deberían centrarse en explorar el desarrollo histórico de los mapas de empatía y su adaptación a las dinámicas sociales y ambientales cambiantes. Además, es necesario investigar el impacto de la evolución de las plataformas tecnológicas y de comunicación en el desarrollo y la implementación de mapas de empatía. Esta investigación puede proporcionar información valiosa para abordar los desafíos sociales y ambientales emergentes mediante el uso eficaz de mapas de empatía.

### ***Matriz de Priorización***

Los hallazgos de la investigación existente brindan información valiosa sobre la evolución de diversos factores, metodologías y dominios que pueden informar el desarrollo de la matriz de priorización. Sin embargo, falta una investigación directa sobre la evolución de la propia matriz de priorización. Las investigaciones futuras deberían apuntar a llenar este vacío mediante la realización de estudios longitudinales de la matriz de priorización, identificando tendencias y explorando mejoras potenciales basadas en datos históricos y actuales. Además, los estudios comparativos entre diferentes sectores o dominios podrían ofrecer información valiosa sobre la generalización de la matriz de priorización y su evolución.

### ***Matriz de Marco Lógico***

La literatura revisada proporciona información valiosa sobre los factores contextuales y los paradigmas en evolución que pueden influir en la adaptación y utilización de la Matriz del Marco Lógico en la planificación y gestión de proyectos. Sin embargo, existe una laguna de conocimiento en el examen directo de la evolución de la propia LFM a lo largo del tiempo. Las investigaciones futuras deberían centrarse en realizar estudios longitudinales para rastrear los cambios en la aplicación, efectividad y adaptación de la LFM en diferentes contextos organizacionales y de proyectos. Además, los estudios comparativos entre diferentes sectores y regiones pueden proporcionar una comprensión integral de las necesidades y desafíos cambiantes que pueden requerir ajustes en la Matriz del Marco Lógico.

### ***Árbol de Objetivos***

La literatura revisada en varios campos proporciona una comprensión integral de la evolución de los objetivos a lo largo del tiempo. Si bien estos estudios ofrecen información valiosa, existen varias lagunas de conocimiento que justifican una mayor investigación. Las direcciones de investigación futuras deberían centrarse en explorar la interacción entre factores individuales, organizacionales y sociales en la configuración de los objetivos, así como en examinar el impacto de eventos externos y agendas globales en la evolución de los objetivos en diferentes dominios. Además, los estudios longitudinales que sigan los cambios en los objetivos y prioridades durante períodos prolongados proporcionarían una comprensión más matizada de las dinámicas y tendencias subyacentes.

## **Marco Legal**

A continuación, se lista la normativa que podría afectar el desarrollo del proyecto aplicado y/o la aplicación de los planes de mejora resultantes.

La ley 142 de 1994 “establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y dicta otras disposiciones” (Congreso De Colombia, 1994), por tanto, exige el cumplimiento de estándares de calidad y eficiencia, lo que puede representar desafíos para el acueducto veredal debido a las exigencias administrativas y técnicas.

El Decreto 1575 de 2007 “establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano” (Ministerio De La Protección Social, 2007), definiendo las características que debe cumplir el agua potable y las responsabilidades de los prestadores en su monitoreo y control.

El Decreto 1898 de 2016 modifica normas existentes “en lo referente a esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas rurales” (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2016), reconociendo las particularidades de las áreas rurales y facilitando la implementación de soluciones que se adapten a sus necesidades.

El Decreto 1272 de 2017 crea categorías especiales para “los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas de difícil acceso, áreas de difícil gestión y áreas de prestación, en las cuales por condiciones particulares no puedan alcanzarse los estándares de eficiencia, cobertura y calidad ,establecidos en la ley” (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017), permitiendo la adopción de regímenes especiales que flexibilizan los estándares para la prestación de servicios en condiciones particulares, lo que puede facilitar la implementación de mejoras en acueductos rurales.

El decreto 1688 de 2020 Promueve el apoyo y la promoción de proyectos para la “dotación de infraestructura de agua para consumo humano y doméstico o de saneamiento básico en zonas rurales y su entrega directa a las comunidades organizadas beneficiarias, de acuerdo con los esquemas diferenciales definidos por el Gobierno nacional” (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020), estableciendo que las entidades públicas deben asegurar la atención básica de estas necesidades según sus competencias.

El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (2022), define los requisitos técnicos mínimos para sistemas de acueducto y saneamiento en áreas rurales, estableciendo estándares que se deben cumplir en los proyectos de mejora.

El Plan Departamental de Agua y Saneamiento Básico de Cundinamarca, busca mejorar la cobertura y calidad de los servicios de agua y saneamiento en el departamento, estableciendo lineamientos que pueden influir en la planificación y ejecución de proyectos locales.

El Programa "Agua a la Vereda" (2024), es la iniciativa del gobierno departamental de Cundinamarca que apoya a los acueductos rurales mediante inspecciones, fortalecimiento técnico y promoción de alianzas estratégicas, facilitando la implementación de mejoras en la infraestructura y gestión del servicio.

La Resolución 004 de 2025 del Concejo Municipal de Gachancipá (2025), establece las tarifas para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio, influyendo directamente en la financiación y sostenibilidad de los planes de mejora propuestos.

## **Metodología**

A continuación, se presenta el marco estructurado para llevar a cabo el desarrollo del presente proyecto, con el fin de cumplir los objetivos planteados.

### **Diseño de la Investigación**

Tipo de investigación: Investigación aplicada.

Enfoque de la investigación: Cualitativo y cuantitativo.

Métodos de recolección de datos: Entrevistas semiestructuradas, preguntas del mapa de empatía, criterios de los expertos, observación directa, revisión de documentos y registros.

Población y Muestra: Empleados de la oficina del acueducto veredal, usuarios del acueducto veredal de la Aurora Gachancipá.

### **Procedimiento**

El procedimiento establecido para el desarrollo del plan de mejoramiento de los procesos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora en Gachancipá responde a la necesidad de estructurar de manera ordenada, lógica y metodológica las actividades requeridas para alcanzar los objetivos del proyecto. Este procedimiento está diseñado en tres fases principales: Diagnóstico, Tratamiento y Valoración, que permiten de forma progresiva, identificar las debilidades del sistema actual, proponer alternativas de solución fundamentadas en herramientas de gestión de proyectos y seleccionar las mejores opciones para su implementación. Cada fase se divide en etapas y actividades específicas, detallando el método de recolección de datos, el análisis de la información y los instrumentos aplicados. Esta estructura metodológica garantiza un abordaje integral y estratégico de las problemáticas detectadas, facilitando la construcción de un plan de mejora adaptado a las condiciones reales del acueducto y a las necesidades de sus usuarios.

### ***Encontrar un diagnóstico de la elaboración del plan de mejoramiento***

En esta fase se determinarán las características de los procesos y procedimientos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá, con el fin de encontrar un diagnóstico que permita la elaboración del plan de mejoramiento de dicha oficina.

Etapas 1: Levantamiento de datos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá

*Actividad 1:* Identificar y documentar los procesos existentes en la oficina del acueducto veredal, mediante recopilación de fichas técnicas, quejas y reclamos (PQRs) del proceso de facturación.

*Actividad 2:* Analizar la información y los datos disponibles del levantamiento realizado en la actividad 1, mediante una hoja de cálculo, para cada uno de los procesos identificados.

Etapas 2: Estructurar y desarrollar entrevistas Semiestructuradas para aplicación a los usuarios del servicio y trabajadores del acueducto veredal, a partir del análisis realizado en la actividad 2.

*Actividad 3:* Diseñar entrevistas semiestructuradas a partir del análisis de datos y del levantamiento de documentos realizados en la actividad 1 y 2.

*Actividad 4:* Aplicar las entrevistas Semiestructuradas al personal de la oficina para la identificación de las áreas de mejora existentes.

*Actividad 5:* Aplicar las entrevistas Semiestructuradas a los residentes de la vereda la Aurora para la identificación de las áreas de mejora existentes.

*Actividad 6:* Recopilar la información recolectada en las entrevistas semiestructuradas.

*Actividad 7:* Analizar la información recolectada en las entrevistas semiestructuradas.

Etapa 3: Diseñar el perfil de los usuarios del acueducto veredal con base en sus sentimientos, mediante la construcción del mapa de empatía.

*Actividad 8:* Tomando como insumo el análisis de la actividad 7, estudiar el comportamiento de los usuarios del acueducto veredal con el objetivo de construir una representación de sus principales cualidades y comportamientos.

*Actividad 9:* Completar la información de la parte superior del mapa de empatía en referencia al usuario del acueducto veredal, respondiendo las preguntas: ¿Qué piensa y siente?, ¿Qué escucha?, ¿Qué hace?, ¿Qué ve?

*Actividad 10:* Completar la información de la parte inferior del mapa de empatía en referencia al usuario del acueducto veredal, respondiendo las preguntas: ¿Cuáles son sus dolores?, ¿Cuáles son sus necesidades?

*Actividad 11:* Construir el mapa de empatía.

Etapa 4: Listar y clasificar las posibles causas de la problemática de la oficina con el fin de identificar la causa raíz, mediante la construcción del diagrama de espina de pescado.

*Actividad 12:* Listar la información cualitativa levantada en las etapas anteriores y compilada en las Actividades 2, 7 y 11.

*Actividad 13:* Enumerar los problemas de la oficina identificados en las etapas anteriores.

*Actividad 14:* Identificar las causas que podrían estar dando lugar a los problemas enumerados en la Actividad 13.

*Actividad 15:* Clasificar las causas de acuerdo con su importancia y establecer una jerarquía de la información mediante el diagrama de espina de pescado.

*Actividad 16:* Analizar, detallar y documentar cada causa identificada en la actividad 15.

*Actividad 17:* Agrupar y categorizar las causas detalladas en la actividad 16.

*Actividad 18:* Encontrar el diagnóstico de la elaboración del plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de Gachancipá.

***Determinar las posibles alternativas de solución enmarcadas en el plan de mejoramiento***

En esta fase se analizará el diagnóstico de los procesos de la oficina del acueducto construido en la Fase 1, con el propósito de determinar las posibles alternativas de solución que podrían hacer parte del plan de mejoramiento de dicha oficina.

Etapas 5: Identificar los factores internos y externos que pueden afectar la construcción del plan de mejoramiento, mediante la construcción de la matriz DOFA.

*Actividad 19:* Identificar los factores internos (Fortalezas y Debilidades) de la oficina del acueducto veredal que podrían afectar el funcionamiento de esta, teniendo como base el diagnóstico encontrado en la actividad 18.

*Actividad 20:* Analizar los factores externos (Oportunidades y Amenazas) de la oficina del acueducto veredal que podrían afectar el funcionamiento de esta, teniendo como base el diagnóstico encontrado en la actividad 18.

*Actividad 21:* Elaborar la matriz DOFA

Etapas 6: Organizar de manera clara los objetivos, indicadores, riesgos y supuestos que podrían afectar la construcción del plan de mejoramiento, mediante la matriz del marco lógico.

*Actividad 22:* Definir la estructura del plan de mejoramiento: Objetivo general, propósito, resultados y actividades, teniendo como base el diagnóstico encontrado en la actividad 18.

*Actividad 23:* Definir los indicadores y medios de verificación para la construcción del plan de mejoramiento, teniendo como base el diagnóstico encontrado en la actividad 18.

*Actividad 24:* Identificar los supuestos y riesgos que podrían afectar la construcción del plan de mejoramiento, teniendo como base el diagnóstico encontrado en la actividad 18.

*Actividad 25:* Estructurar la matriz de marco lógico para la construcción del plan de mejoramiento de los procesos de la oficina del acueducto veredal.

Etapa 7: Estructurar Juicio de expertos con opiniones calificadas de personas con experiencia o conocimientos especializados respecto a las conclusiones de las actividades 21 y 25.

*Actividad 26:* Definir el perfil de expertos necesarios, los conocimientos y experiencia relevantes para la evaluación requerida y reclutarlos.

*Actividad 27:* Diseñar y validar el instrumento de consulta para recoger las opiniones de los expertos partiendo de las conclusiones de las actividades 21 y 25

*Actividad 28:* Mejorar el instrumento de consulta acorde a las retroalimentaciones recibidas de los expertos en las validaciones de la actividad 27.

*Actividad 29:* Recopilar las opiniones de los expertos de manera individual para la construcción del plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal.

*Actividad 30:* Analizar y sintetizar las respuestas de los expertos para la obtención de las posibles alternativas de solución que podrían hacer parte del plan de mejoramiento.

***Determinar un plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá***

En esta Fase se evaluarán las alternativas de solución planteadas en la actividad 29, con el propósito de construir el plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.

Etapa 8: Evaluación sistemática de las alternativas de solución acorde a criterios de decisión para delimitar la construcción del plan de mejoramiento.

*Actividad 31:* Definir los factores que se van a utilizar como criterios de decisión para evaluar las alternativas de solución acorde a los indicadores definidos en la actividad 30.

*Actividad 32:* Asignar pesos a los criterios de evaluación definidos en la actividad 31 en función de su relevancia y calificar las alternativas de solución consideradas.

*Actividad 33:* Calcular las puntuaciones ponderadas y las puntuaciones finales para cada una de las alternativas de solución que podrían hacer parte del plan de mejoramiento.

*Actividad 34:* Evaluar los resultados y definir las alternativas más adecuadas para incluir en el plan de mejoramiento del acueducto veredal.

Etapa 9: Estructuración y desarrollo de análisis costo-beneficio de las alternativas de solución que podrían constituir el plan de mejoramiento.

*Actividad 35:* Identificar y cuantificar los costos y beneficios directos e indirectos de las alternativas de solución definidas en la actividad 34.

*Actividad 36:* Evaluar y tomar decisiones sobre las alternativas de acuerdo con los análisis de la actividad 35.

Etapa 10: Evaluar y ordenar las alternativas para la construcción del plan de mejoramiento del acueducto veredal en función de su importancia relativa, según criterios clave de Importancia, Riesgo y Viabilidad, mediante la Matriz de Priorización.

*Actividad 37:* Enumerar las alternativas de solución que podrían constituir el plan de mejoramiento y los criterios de evaluación para la priorización de estas.

*Actividad 38:* Asignar pesos a los criterios de evaluación en función de su importancia, riesgo y viabilidad y calificar las alternativas de solución.

*Actividad 39:* Calcular la puntuación ponderada y total para cada alternativa de solución considerada.

*Actividad 40:* Ordenar y priorizar las alternativas para determinar las más adecuadas para incluir en el plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá

*Actividad 41:* Construir posibles opciones de plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá

## **Diagnóstico para la Elaboración del Plan de Mejoramiento de los Procesos de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá**

En la primera sección se presenta un análisis detallado de los procesos y procedimientos actuales de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá. A través de la recolección de datos y la identificación de las principales áreas de mejora, este diagnóstico busca establecer una base clara para el desarrollo de un plan de mejoramiento que optimice la gestión de los servicios, con especial atención en la facturación, la eficiencia operativa y la atención a los usuarios.

### **Levantamiento de datos de la oficina del acueducto veredal**

El levantamiento de datos busca identificar las actividades que componen los procesos de la oficina y examinar las áreas donde se presentan ineficiencias o problemas recurrentes. La información recopilada servirá como base para proponer mejoras que optimicen los tiempos de ejecución, minimicen errores y mejoren la experiencia del usuario final.

### ***Identificar los procesos existentes en la oficina del acueducto veredal***

Los procesos existentes reflejan la operación típica de la oficina del acueducto veredal, que enfrenta retos relacionados con la manualidad operativa, la falta de infraestructura tecnológica y la limitada disponibilidad de recursos humanos y financieros.

Además del diagrama del proceso de facturación Acueducto veredal La Aurora que se puede ver en el Apéndice A, se recopilaron fichas técnicas de los procesos: recepción de datos de consumo de agua, verificación de los datos recolectados, determinación de montos a facturar para el consumo de agua, creación de las facturas, envío de facturación a los usuarios, recepción de pagos, administración de recursos humanos y materiales, mantenimiento y operación del

sistema de acueducto, planeación y ejecución de proyectos de mejora, gestión de peticiones, quejas y reclamos (PQRs) y manejo de proveedores,

Las fichas levantadas se pueden ver en los Apéndices del B al M.

Por otra parte, se realizó levantamiento de las PQRs registradas en el último año, a continuación, se presenta la información organizada por tipo de tema:

#### 1. Interrupciones en el Servicio de Agua

- Cortes de agua frecuentes: Los usuarios reportan interrupciones en el servicio sin previo aviso o en horarios inconvenientes.
- Baja presión de agua: Quejas sobre una presión insuficiente para atender las necesidades de los hogares, especialmente en zonas altas de la vereda.
- Falta de aviso de cortes: Reclamos por la falta de notificación temprana sobre incidentes que afectan el servicio.

#### 2. Calidad del Agua

- Color y olor del agua: Los usuarios reportan agua turbia o con sedimentos, lo cual les genera preocupación por su calidad.
- Sabor inusual en el agua: Reclamos por sabor extraño en el agua, que puede estar relacionado con contaminantes o con deficiencias en el tratamiento.

#### 3. Facturación y Costos del Servicio

- Errores en la facturación: Reclamos de usuarios por errores en el cálculo del consumo o cobros indebidos.
- Incrementos no informados en el valor de la factura: Quejas por incrementos repentinos en la tarifa sin aviso previo.

#### 4. Atención al Cliente y Canales de Comunicación

- Demora en la respuesta a PQRs anteriores: Quejas por demoras en la atención de PQRs previas, generando frustración en los usuarios.
- Falta de canales de atención: Reclamos relacionados con la falta de medios de comunicación accesibles para registrar PQRs.

#### 5. Infraestructura y Mantenimiento

- Problemas con tuberías y redes de distribución: Quejas sobre fugas en las tuberías, roturas y problemas de mantenimiento que afectan el servicio.
- Infraestructura obsoleta: Quejas sobre la antigüedad de los sistemas de distribución que causan problemas frecuentes en el servicio.
- Medidores taponados: Reclamos por fallas en el medidor debido a taponamientos causados mayoritariamente por deslizamientos de barro debido a las lluvias.

#### 6. Conexiones y Nuevos Servicios

- Solicitud de nuevas conexiones: Peticiones de usuarios nuevos o en expansión que desean conectarse al servicio y requieren instalación de acometida.
- Problemas con la instalación de medidores: Reclamos sobre la instalación inadecuada o la falta de medidores, lo cual genera disputas sobre el consumo real.
- Actualización de medidores: Reclamos por el desacuerdo de los usuarios ante la necesidad de actualización de los medidores, la necesidad surge una vez se cumple la vida útil de los equipos y estos empiezan a presentar errores en sus funciones.

Se censaron los indicadores de desempeño que lleva la oficina y se agruparon por 6 tipos de tema como se puede ver a continuación.

#### 1. Financieros

- Ingresos Operativos Totales: Incremento del 3 al 5% mensual en el último año, se tienen variaciones dependientes de las conexiones nuevas o suspensiones por falta de pago.
- Cobro Efectivo de Facturación: Proporción del 90% en el último año, con morosidad especialmente en los meses de enero y Julio.
- Costo por Metro Cúbico: Actual promedio de \$1800, considerando costos crecientes de químicos y electricidad.
- Tasa de Pago: Cerca del 85% de los usuarios cumple con el pago bimensual en los tiempos definidos.

## 2. Servicio al Cliente

- Tiempo Promedio de Respuesta a PQRs: 6 días. Existen PQRs que se atienden en 2 o 3 días, sin embargo, la atención de algunos temas toma mucho más tiempo y aumenta el promedio de días.
- Tasa de Resolución en Primera Instancia: 70%, con reclamos relacionados en su mayoría a cobros y fugas.
- Nivel de Satisfacción: Aproximadamente 80%, según encuestas a los usuarios, la insatisfacción principal proviene de bajas en el flujo de agua.
- Frecuencia de Reclamos por Calidad del Agua: Aumento del 10% en época de lluvias debido a la turbidez.

## 3. Continuidad y Cobertura del Servicio

- Cobertura del Servicio: 95% de la vereda. Se busca ampliar en un 3% para cubrir nuevas familias en la periferia.
- Continuidad del Servicio: 24 horas/día. Reducción a 20 horas en época seca debido a reservas limitadas.

- Frecuencia de Interrupciones No Programadas: 2 a 3 interrupciones mensuales, principalmente por fallos en el bombeo.

- Tiempo de Recuperación del Servicio: 4 horas en promedio.

#### 4. Calidad del Agua

- Conformidad con Estándares: 95% de las pruebas cumple con parámetros de potabilidad. Se intensifica control en época de lluvias.

- Nivel de Cloro Residual: Mantiene entre 0.3 y 0.5 mg/L, según normativa.

- Muestras Fuera de Norma: menor al 5% anual, con mayor incidencia en el inicio de la temporada lluviosa.

- Número de Pruebas Realizadas: 1 vez al mes, con aumento en meses de mayor riesgo. Total 2024: 16.

#### 5. Eficiencia Operacional

- Pérdidas de Agua No Contabilizada: Alrededor del 10%, por fugas y conexiones ilegales. Objetivo de reducción al 5%.

- Tiempo de Respuesta a Averías: Tubería superficial 4 horas, Tubería subterránea 10 horas pudiendo aumentar.

- Costo de Energía por Metro Cúbico: \$1.100/m<sup>3</sup>, en aumento con tarifas energéticas recientes.

- Frecuencia de Mantenimiento Preventivo: Solo se alcanza el 70% de lo planificado, dada la limitación de personal y recursos.

#### 6. Gestión Ambiental

- Consumo de Productos Químicos: Incremento del 10% en los últimos dos años debido a calidad variable de agua en la fuente y a las épocas de fuertes lluvias.

- Volumen de Residuos Generados: Actualmente, 200 toneladas mensuales de lodos tratados.
- Emisiones de CO<sub>2</sub>: Equivalente a 1 tonelada al año por consumo energético; se busca optimizar con energía renovable y optimización de procesos.

Finalmente, se realizó revisión de los balances de resultados de los últimos 5 años, en la Tabla 1 se presenta un resumen con la información por año y las observaciones pertinentes.

**Tabla 1***Resumen de Balance de Resultados por Año*

Año	Ingresos Totales [millones]	Gastos Operativos [millones]	Gastos Energéticos [millones]	Resultado Neto [millones]	Observaciones
2020	\$ 104	\$ 87	\$ 12	\$ 5	Los costos operativos fueron distribuidos así: mantenimiento (30%), químicos y tratamiento (40%), salarios (30%). Se realizó incremento en los costos medios de administración del servicio teniendo como base para el cálculo el año 2020.
2021	\$ 117	\$ 96	\$ 16	\$ 5	Se presentó aumento en químicos debido a variación en la composición del agua en época de lluvias. Se requirió mayor frecuencia de bombeo respecto al año inmediatamente anterior.
2022	\$ 129	\$ 103	\$ 18	\$ 8	Se presenta aumento del 10% en ingresos por nuevos usuarios, lo que igualmente implicó inversión en despliegue de nueva infraestructura y un aumento en gastos energéticos.

Año	Ingresos Totales [millones]	Gastos Operativos [millones]	Gastos Energéticos [millones]	Resultado Neto [millones]	Observaciones
					Se presenta aumento en ingresos del 4% derivado de recuperación de cartera.
2023	\$ 134	108,50	\$ 20	\$ 6	Se realizaron ajustes en salarios y actividades de mantenimiento preventivo, lo que se ve reflejado en aumento de gastos operativos. Los gastos energéticos continúan en alza por ampliación de cobertura en los puntos agregados el año inmediatamente anterior
					Se presenta incremento en ingresos por actualización tarifaria del 2% y nuevos usuarios.
2024	\$ 137	110	\$ 22	\$ 5	Se incurre en gastos operativos principalmente por costos de químicos y servicio técnico. Se presenta aumento en tarifas eléctricas.

*Nota.* La tabla resume los balances de resultados realizados entre 2020 y 2024. Elaboración propia.

El análisis año a año de los balances de resultados construidos entre el 2020 y el 2024 en el acueducto veredal, obtuvo las conclusiones presentadas en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Conclusiones de balance de resultados por año*

Año	Conclusiones de balances de resultados
2020	Se finaliza el año con saldo positivo, con un margen mínimo para cubrir inflación en costos operativos del siguiente año, es necesario realizar ajustes importantes en tarifas de usuario.
2021	El saldo neto no mejora frente al año anterior, los costos operativos fueron más altos de lo esperado. Gracias al ajuste tarifario fue posible cerrar el año sin pérdidas
2022	Con los ingresos asociados a los nuevos usuarios se cubrieron adecuadamente los costos asociados a su incorporación. Se presenta una mejora importante en el saldo neto con lo que se visualiza atender actividades de mantenimiento requeridas para el siguiente año.
2023	El saldo neto se vio impactado por los mayores costos salariales y de energía.
2024	Se presentó disminución sostenida en el balance final, afectado por gastos operativos y energéticos crecientes.

*Nota.* La tabla resume las conclusiones de los balances de resultados del 2020 al 2024.

***Análisis de la información y los datos disponibles del levantamiento realizado***

Respecto a la información obtenida sobre los procesos existentes, se evidencia que la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, cuenta con una estructura funcional básica, pero enfrenta importantes retos operativos, administrativos y de gestión del servicio. Las fichas técnicas permiten ver que existen procedimientos definidos para lectura de medidores, facturación, mantenimiento y gestión de PQRs, lo cual es positivo, sin embargo, estos procesos

están limitados por la baja disponibilidad de recursos humanos, tecnológicos y financieros, lo que afecta su eficiencia.

El análisis de indicadores de desempeño y del historial de PQRs revela que las principales fuentes de insatisfacción de los usuarios se relacionan con la calidad del agua en época de lluvias, interrupciones no programadas, baja presión en zonas altas y errores en la facturación. A nivel financiero, aunque los ingresos han mostrado una tendencia estable, el crecimiento de los costos operativos y energéticos ha reducido el margen de maniobra para invertir en mejoras. Además, los balances muestran una dependencia de ajustes tarifarios y nuevas conexiones para mantener un equilibrio financiero mínimo. Esto, sumado a la obsolescencia de parte de la infraestructura y la limitada capacidad de atención al usuario, sugiere la necesidad de un plan de mejoramiento integral con enfoque en modernización, eficiencia operativa, fortalecimiento institucional y sostenibilidad financiera.

### **Estructurar y desarrollar entrevistas Semiestructuradas a los usuarios del servicio y trabajadores del acueducto veredal**

En este apartado se construyen y aplican entrevistas Semiestructuradas a los usuarios del servicio del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá y los trabajadores de la oficina, además se presenta un análisis general de las respuestas obtenidas.

#### ***Modelo de entrevistas semiestructuradas***

**Entrevista al personal del acueducto.** Tiene como objetivo identificar retos internos, oportunidades de mejora en procesos operativos y administrativos, y la percepción del personal sobre la satisfacción de los usuarios.

#### **Secciones y preguntas.**

1. Experiencia y Rol: Esta sección permite entender el perfil laboral de la persona entrevistada
  - ¿Cuál es su función principal dentro del acueducto?
  - ¿Desde hace cuánto tiempo trabaja aquí y cómo describiría su experiencia laboral?
  - ¿Cuáles son los aspectos más satisfactorios y desafiantes de su trabajo?
2. Procesos Operativos: Esta sección permite obtener un visual de la perspectiva de cada trabajador sobre los procesos operativos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.
  - ¿Qué tan eficaces considera que son los procesos actuales (lectura de medidores, verificación de datos, facturación, etc.)?
  - ¿Existen dificultades frecuentes durante la ejecución de estos procesos? ¿Cuáles?
  - ¿Qué herramientas o recursos adicionales considera necesarios para mejorar la eficiencia operativa?
3. Atención al Cliente y PQRs: Esta sección permite conocer la perspectiva de cada trabajador sobre la atención al cliente que se brinda a los usuarios de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.
  - ¿Cómo evalúa la atención que se brinda a los usuarios, especialmente en la gestión de PQRs?
  - ¿Qué barreras encuentra al tratar de atender o resolver las quejas y reclamos?
  - ¿Qué mejoras propondría para aumentar la satisfacción del usuario?
4. Infraestructura y Mantenimiento: Esta sección permite obtener un visual de la perspectiva de cada trabajador sobre la infraestructura existente en el acueducto veredal de La

Aurora, Gachancipá y las actividades de mantenimiento requeridas para el funcionamiento del acueducto.

- ¿Cómo califica el estado actual de la infraestructura del acueducto?
- ¿Se cumplen los planes de mantenimiento preventivo? Si no, ¿cuáles son las principales limitaciones?

- ¿Qué acciones considera urgentes para evitar interrupciones del servicio?

5. Propuestas de Mejora: Esta sección busca obtener información que permita mejorar los procesos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, aprovechando el conocimiento y la experiencia de cada uno de los trabajadores.

- Si pudiera cambiar algo en el acueducto, ¿qué sería y por qué?
- ¿Qué capacitación o recursos adicionales serían útiles para su trabajo?

**Entrevista a los Usuarios.** Tiene como objetivo recopilar percepciones sobre la calidad del servicio, atención al cliente, y áreas de mejora desde la perspectiva del usuario.

#### **Secciones y preguntas:**

1. Experiencia General: Esta sección permite conocer la percepción de los usuarios sobre el servicio que reciben de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá

- ¿Cómo describiría su experiencia general como usuario del servicio de acueducto?
- ¿Qué aspectos del servicio considera que funcionan bien?
- ¿Cuáles son sus principales quejas o preocupaciones?

2. Calidad del Agua: Esta sección permite determinar la calidad de agua que reciben los usuarios del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá

- ¿Cómo evalúa la calidad del agua (color, sabor, olor, continuidad)?

- ¿Ha tenido problemas recientes con la calidad del agua? Si es así, ¿cómo se resolvieron?
3. Continuidad del Servicio: Esta sección permite determinar la continuidad en el servicio de agua que se brinda a los usuarios del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá
- ¿Con qué frecuencia experimenta interrupciones en el servicio de agua?
  - ¿Considera que la información sobre cortes programados o emergencias es oportuna y clara?
  - ¿Qué impacto tienen las interrupciones del servicio en su vida diaria?
4. Facturación y Costos: Esta sección permite determinar la percepción de los usuarios sobre la calidad de la facturación y la veracidad de la información indicada en los recibos del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá
- ¿Qué tan claro le resulta el proceso de facturación?
  - ¿Ha identificado errores en su factura? Si es así, ¿cómo fue la atención para resolverlos?
  - ¿Qué opina de los costos actuales del servicio en relación con la calidad ofrecida?
5. Atención al Cliente y PQRs: Esta sección permite conocer la perspectiva de cada uno de los usuarios sobre la atención al cliente que se brinda en la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.
- ¿Cómo califica la atención recibida cuando presenta una solicitud o reclamo?
  - ¿Ha utilizado los canales disponibles para PQRs? ¿Qué tan eficaces le parecen?
6. Propuestas de Mejora: Esta sección busca obtener información que permita mejorar los procesos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, aprovechando la experiencia de cada uno de los usuarios.

- ¿Qué recomendaciones tiene para mejorar el servicio del acueducto?
- ¿Hay algún tema relacionado con el servicio que desearía discutir o resaltar?

***Aplicación de entrevistas semiestructuradas al personal de la oficina del acueducto veredal y a los residentes de la Vereda la Aurora de Gachancipá***

Respecto al personal de la oficina del acueducto veredal, las entrevistas semiestructuradas se aplicaron a 5 trabajadores en diferentes cargos: técnico de operaciones, personal administrativo, técnico de campo, responsable de calidad del agua, coordinador de proyectos.

Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas a 20 usuarios del acueducto veredal, lo que permitió recoger diferentes puntos de vista.

El formato definitivo de las entrevistas aplicadas se encuentra en el Apéndice N, igualmente, el compilado de respuestas tanto de los trabajadores de la oficina como de los usuarios se pueden ver en los Apéndices O y P respectivamente.

***Recopilación de la información recolectada en las entrevistas semiestructuradas***

Los trabajadores del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, manifestaron un alto nivel de compromiso y disposición para el trabajo en equipo, aunque señalaron limitaciones importantes en cuanto a recursos técnicos y materiales, falta de capacitación continua y deficiencias en la comunicación interna. Reconocen la necesidad de modernizar la infraestructura, adoptar nuevas tecnologías y fortalecer sus competencias técnicas y administrativas. También identificaron como amenazas la insuficiencia de presupuesto y el riesgo de desmotivación laboral si no se atienden las necesidades de mejora detectadas.

La organización estructurada en la Tabla 3 presenta un resumen de la información recopilada en las respuestas de los trabajadores, agrupada por categorías.

**Tabla 3***Resumen de respuestas de los trabajadores*

Categoría	Aspectos Positivos	Problemas Identificados	Propuestas de Mejora
Experiencia y Rol	La mayoría siente satisfacción en su rol, contribuyendo al suministro de agua.	Falta de personal en áreas críticas, sobrecarga laboral en mantenimiento y operaciones.	Ampliar el equipo técnico y administrativo.
Procesos Operativos	Procesos bien definidos, herramientas funcionales en general.	Falta de digitalización, recursos insuficientes, errores en lectura de medidores y falta de equipos modernos.	Mejorar los equipos de campo (camionetas, medidores, tablets). Digitalizar procesos operativos.
Atención al Cliente	Responden bien dentro de sus capacidades, alta motivación para ayudar.	Tiempos de respuesta largos, usuarios insatisfechos con la resolución de reclamos.	Implementar sistemas de seguimiento tiempo real para PQRs y capacitar al personal en manejo de conflictos.
Infraestructura y Mantenimiento	Reconocen el esfuerzo por mantener el servicio.	Infraestructura obsoleta, cumplimiento del 70% en mantenimiento preventivo, recursos limitados.	Sustitución de tuberías críticas, aumento de presupuesto para mantenimiento y equipos.
Propuestas Generales	Desean contar con mejores recursos y formación técnica.	Los recursos actuales no son suficientes para cumplir con las expectativas de la comunidad.	Crear un programa de capacitación continua, ampliar canales de comunicación con usuarios, y realizar alianzas para obtener más fondos.

*Nota.* En la tabla se sintetiza la totalidad de las respuestas de los trabajadores entrevistados.

Los usuarios del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, expresaron satisfacción general con el servicio básico, pero también señalaron problemas frecuentes relacionados con la presión del agua, interrupciones en el suministro y demoras en la atención de PQRs. Muchos desconocen el funcionamiento interno del acueducto y consideran limitada la comunicación con

la administración. A pesar de estas dificultades, los usuarios mostraron disposición para colaborar en procesos de mejora, valorando especialmente la calidad del agua y reconociendo el esfuerzo del equipo humano detrás del servicio.

En la Tabla 4 se consolida la información obtenida de las entrevistas realizadas a 20 usuarios del acueducto veredal.

**Tabla 4**

*Consolidado de respuestas de los usuarios*

Sección	Aspectos Positivos	Problemas Identificados	Propuestas de Mejora
Experiencia General	Muchos consideran que el servicio ha mejorado en años recientes y valoran el esfuerzo del equipo del acueducto.	Algunos perciben falta de mantenimiento y lentitud en las respuestas a problemas recurrentes.	Incrementar comunicación sobre proyectos y mejoras. Involucrar a la comunidad en procesos de toma de decisiones.
Calidad del Agua	En general positiva, especialmente en temporada seca.	En época de lluvias, la turbidez del agua y los sedimentos generan preocupación.	Implementar controles más estrictos durante lluvias, enviar reportes mensuales de calidad del agua.
Continuidad del Servicio	La mayoría reconoce una buena continuidad en el suministro en temporadas regulares.	Baja presión en zonas altas y cortes sin previo aviso son quejas comunes.	Mejorar la presión en zonas críticas, implementar un sistema de alertas para cortes programados.
Facturación y Costos	Las tarifas son consideradas razonables por muchos usuarios.	Incrementos sin aviso, errores en lecturas y	Digitalizar las facturas, dar opción de pagos en

Sección	Aspectos Positivos	Problemas Identificados	Propuestas de Mejora
		cálculos de consumo generan desconfianza.	línea y mayor claridad en los desgloses de tarifas.
Atención al Cliente	Los usuarios valoran el trato amable cuando son atendidos.	Tiempos de respuesta largos y pocos canales de comunicación dificultan la resolución de problemas.	Crear canales virtuales y accesibles (WhatsApp, página web), mejorar tiempos de respuesta, capacitar al personal.
Propuestas Generales	Mejorar infraestructura, modernizar sistemas de facturación y comunicación.	Falta de campañas educativas sobre el uso responsable del agua.	Implementar talleres comunitarios sobre cuidado del agua y fomentar la colaboración activa de los usuarios en el monitoreo del servicio.

*Nota.* En la tabla se sintetiza la totalidad de las respuestas de los 20 usuarios entrevistados.

Para las secciones calidad del agua, infraestructura, atención al cliente, facturación y propuestas, en la Tabla 5 se realiza una comparación entre la perspectiva de los usuarios y la de los trabajadores con el objetivo de segregar adecuadamente la información para ser analizada.

**Tabla 5***Comparación de secciones comunes entre trabajadores y usuarios.*

Sección	Perspectiva de los Trabajadores	Perspectiva de los Usuarios
Calidad del Agua	Realizan controles regulares, pero enfrentan dificultades en épocas de lluvias por aumento de turbidez.	Perciben buena calidad en general, pero muestran preocupación por turbidez y olor en épocas de lluvia.
Infraestructura	Identifican problemas críticos en tuberías antiguas y falta de mantenimiento completo.	Los usuarios sienten el impacto de la infraestructura obsoleta en fugas, baja presión y cortes frecuentes.
Atención al Cliente	Consideran que faltan recursos y canales modernos para responder con mayor rapidez.	Los usuarios valoran el trato amable, pero se quejan de demoras y falta de canales accesibles.
Facturación	Reconocen problemas en lecturas por medidores dañados y falta de digitalización.	Los usuarios se quejan de errores en las lecturas y falta de claridad en los incrementos.
Propuestas	Más recursos, personal, y digitalización para mayor eficiencia operativa y atención.	Mayor comunicación, infraestructura moderna, y opciones virtuales para facilitar la interacción y gestión de reclamos.

*Nota.* Comparación de las respuestas de los trabajadores y los usuarios respecto a temas comunes.

### *Análisis de la información recolectada en las entrevistas semiestructuradas*

A partir de las respuestas de los usuarios y los trabajadores, se estructura un análisis detallado de las percepciones, necesidades y propuestas referentes al acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá. Se identifican patrones, causas raíz de los problemas y recomendaciones que posibiliten la mejora de los procesos de la Oficina.

#### **A. Experiencia General**

##### 1. Patrones Identificados

- Usuarios: La mayoría percibe un esfuerzo por mantener un servicio aceptable. Sin embargo, algunos resaltan problemas como lentitud en las reparaciones y falta de comunicación ante emergencias.

- Trabajadores: Sienten satisfacción en sus roles, pero la sobrecarga laboral y los recursos limitados generan frustración y afectan su desempeño.

##### 2. Causas Raíz

- Falta de personal técnico y administrativo: Esto impacta la capacidad de respuesta rápida ante emergencias y el mantenimiento regular.

- Comunicación limitada con la comunidad: Los usuarios no siempre reciben información oportuna sobre el servicio, lo que genera desconfianza.

##### 3. Recomendaciones

- Incrementar el personal operativo para reducir la sobrecarga y mejorar los tiempos de respuesta.

- Implementar un sistema de comunicación bidireccional (mensajes de texto o WhatsApp) para avisos y retroalimentación en tiempo real.

#### **B. Calidad del Agua**

1. Patrones Identificados

- Usuarios: Valoran la calidad del agua en épocas secas, pero notan turbidez y sedimentos durante lluvias, generando preocupación.

- Trabajadores: Reconocen los desafíos en el tratamiento del agua durante lluvias y la necesidad de equipos más modernos para pruebas de calidad.

2. Causas Raíz

- Limitaciones en la planta de tratamiento: Los sistemas actuales no son suficientes para manejar el aumento de sedimentos en temporada de lluvias.

- Falta de monitoreo continuo: Los controles no se realizan con la frecuencia adecuada debido a recursos limitados.

3. Recomendaciones

- Modernizar la planta de tratamiento para manejar picos de turbidez en lluvias.
- Aumentar la frecuencia de pruebas de calidad, especialmente en épocas críticas.
- Comunicar de manera transparente los resultados de calidad del agua a los usuarios para reducir la percepción de inseguridad.

### **C. Continuidad del Servicio**

1. Patrones Identificados

- Usuarios: Las interrupciones no programadas y la baja presión en zonas altas son las quejas más recurrentes.

- Trabajadores: Reconocen la falta de mantenimiento preventivo como una causa principal de interrupciones y fugas en las redes.

2. Causas Raíz

- Infraestructura obsoleta: Las tuberías y sistemas de distribución antiguos dificultan un suministro constante.

- Presión insuficiente en zonas altas: Se debe a la falta de equipos de bombeo adecuados.

### 3. Recomendaciones

- Renovar la infraestructura más antigua, priorizando las zonas con mayor incidencia de problemas.

- Invertir en sistemas de bombeo más potentes para mejorar la presión en sectores críticos.

- Establecer un programa de mantenimiento preventivo más riguroso para reducir interrupciones inesperadas.

## **D. Facturación y Costos**

### 1. Patrones Identificados

- Usuarios: La mayoría considera las tarifas razonables, pero los errores en lecturas y la falta de desglose en las facturas generan dudas.

- Trabajadores: Admiten que los medidores antiguos y los procesos manuales generan inconsistencias.

### 2. Causas Raíz

- Medidores en mal estado: Los equipos antiguos dificultan obtener lecturas precisas.

- Procesos no digitalizados: La falta de automatización genera errores humanos y lentitud en la gestión.

### 3. Recomendaciones

- Sustituir los medidores más antiguos por modelos modernos y confiables.
- Implementar un sistema digital para el registro de lecturas y la facturación,

reduciendo errores humanos.

- Diseñar facturas más claras con un desglose detallado de tarifas, consumos y cargos adicionales.

### **E. Atención al Cliente y Gestión de PQRs**

#### **1. Patrones Identificados**

- Usuarios: Valoran el trato amable del personal, pero se quejan de tiempos prolongados y canales limitados para presentar reclamos.

- Trabajadores: Reconocen la falta de herramientas modernas para gestionar y hacer seguimiento de las PQRs.

#### **2. Causas Raíz**

- Carga administrativa excesiva: La falta de personal y sistemas modernos ralentiza la atención.

- Canales de atención limitados: La atención presencial exclusiva dificulta el acceso para algunos usuarios.

#### **3. Recomendaciones**

- Implementar una plataforma virtual o aplicación móvil para registrar y hacer seguimiento de las PQRs.

- Capacitar al personal en herramientas digitales para mejorar la eficiencia en la gestión de solicitudes.

- Establecer tiempos estándar para la resolución de reclamos, con métricas claras de seguimiento.

## **F. Infraestructura y Mantenimiento**

### 1. Patrones Identificados

- Usuarios: Perciben que la infraestructura actual está desgastada, afectando la continuidad y presión del servicio.

- Trabajadores: Coinciden en que las redes antiguas y los recursos limitados dificultan el cumplimiento de planes de mantenimiento.

### 2. Causas Raíz

- Falta de recursos financieros: El presupuesto disponible no es suficiente para cubrir todas las necesidades de infraestructura.

- Mantenimiento correctivo predominante: La falta de mantenimiento preventivo genera averías recurrentes.

### 3. Recomendaciones

- Aumentar el presupuesto destinado a infraestructura mediante ajustes tarifarios progresivos o gestión de recursos externos.

- Priorizar un programa de renovación de las tuberías más críticas.

- Diseñar un plan de mantenimiento preventivo más robusto y monitorear su cumplimiento.

## **G. Propuestas Generales**

### 1. Patrones Identificados

- Usuarios: Sugieren más comunicación, educación sobre el uso responsable del agua, y modernización de sistemas.

- Trabajadores: Enfatizan la necesidad de recursos adicionales, digitalización y capacitación técnica.

## 2. Recomendaciones Generales

- **Comunicación Proactiva:** Crear campañas informativas sobre calidad del agua, proyectos de mejora y consejos para ahorrar agua.
- **Educación Comunitaria:** Organizar talleres para fomentar la colaboración de los usuarios en el cuidado del sistema.
- **Digitalización Integral:** Automatizar procesos clave como lecturas de medidores, facturación y gestión de PQRs para aumentar la eficiencia y reducir errores.
- **Gestión de Recursos Externos:** Buscar alianzas con entidades gubernamentales o privadas para financiar proyectos de modernización.

Fruto del análisis de la información recolectada en las entrevistas semiestructuradas se identificaron las siguientes áreas críticas de mejora, fortalezas y estrategias prioritarias para la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá

### **Áreas Críticas de Mejora:**

- Infraestructura obsoleta (tuberías, medidores, sistemas de bombeo).
- Lentitud en la atención de PQRs y comunicación limitada con usuarios.
- Falta de digitalización en procesos clave.

### **Fortalezas:**

- Personal comprometido y usuarios que reconocen el esfuerzo por mejorar.
- Calidad del agua percibida como buena en la mayoría de los casos.
- Tarifas consideradas razonables por la mayoría.

### **Estrategias Prioritarias:**

- **Infraestructura:** Priorizar inversión en las zonas más críticas.

- Digitalización: Introducir herramientas modernas para atención, facturación y mantenimiento.
- Capacitación y Recursos: Ampliar el equipo humano y capacitarlo en el uso de nuevas tecnologías.

### **Diseño del perfil de los usuarios del acueducto veredal, mediante la construcción del mapa de empatía**

En este apartado se presenta el diseño del perfil de los usuarios del acueducto veredal basado en sus sentimientos, mediante la construcción del mapa de empatía.

#### ***Construcción de una representación de las principales cualidades y comportamientos de los usuarios del acueducto veredal***

A partir del análisis realizado mediante las entrevistas semiestructuradas, se identifican patrones de comportamiento y cualidades principales que caracterizan a los usuarios del acueducto veredal, como se muestra en la Tabla 6, esta representación considera sus actitudes, necesidades y hábitos relacionados con el servicio de agua potable.

**Tabla 6**

#### *Tipología de Usuarios del acueducto veredal*

Tipo de Usuario	Descripción	Porcentaje
Pragmáticos – Conformes	Usuarios que valoran la continuidad del servicio y no demandan mejoras inmediatas mientras el suministro sea constante.	40%
Constructivos – Críticos	Usuarios que identifican áreas de mejora, pero son proactivos en buscar soluciones y colaborar en la gestión del servicio.	35%

Tipo de Usuario	Descripción	Porcentaje
Exigentes – Insatisfechos	Usuarios que perciben el servicio como inadecuado y demandan cambios urgentes, especialmente en infraestructura y atención.	25%

*Nota.* Descripción de los tipos de usuarios identificados en el acueducto veredal.

Acorde a la tipología, se realiza una segmentación más detallada de los usuarios considerando características principales y comportamientos identificados

#### **A. Usuarios Conformes**

##### 1. Características Principales:

- Perciben el servicio como adecuado, con pocas interrupciones y calidad aceptable del agua.

- Son puntuales en sus pagos y no suelen presentar reclamos.

- Valoran el esfuerzo del personal del acueducto por mantener el servicio.

##### 2. Comportamientos Identificados:

- Tienden a adaptarse a las condiciones del servicio, incluso ante problemas menores.

- Participan poco en actividades comunitarias relacionadas con el acueducto.

- Valoran la estabilidad de las tarifas actuales.

#### **B. Usuarios Moderadamente Satisfechos**

##### 1. Características Principales:

- Están satisfechos con algunos aspectos del servicio, pero identifican áreas de mejora como la presión del agua, cortes no programados y comunicación deficiente.

- Son proactivos en presentar PQRs cuando enfrentan problemas específicos.

##### 2. Comportamientos Identificados:

- Demuestran interés en la modernización de procesos, como la facturación digital o notificaciones automatizadas.
- Se involucran ocasionalmente en reuniones o actividades comunitarias relacionadas con el acueducto.
- Exigen mayor claridad en la comunicación, especialmente en incrementos tarifarios y cortes programados.

### **C. Usuarios Insatisfechos (25%)**

#### 1. Características Principales:

- Perciben problemas recurrentes con el servicio, especialmente en la calidad del agua, presión insuficiente y errores en facturación.
- Consideran que la atención al cliente no es adecuada y los tiempos de respuesta son muy largos.

#### 2. Comportamientos Identificados:

- Presentan reclamos de forma frecuente, especialmente por interrupciones o problemas en el suministro.
- Algunos usuarios expresan desconfianza hacia el sistema de gestión del acueducto.
- Tienden a ser vocales en su descontento, generando presión para cambios inmediatos.

En una evaluación más amplia de los usuarios, se identifican otras cualidades y características propias de la población.

### **Cualidades Generales**

- **Resiliencia:** Los usuarios muestran capacidad para adaptarse a las limitaciones del servicio, aunque con expectativas crecientes de mejora.
- **Consciencia del Valor del Agua:** Reconocen la importancia del servicio, especialmente en zonas rurales, y están dispuestos a pagar tarifas razonables por su continuidad.
- **Interés en Participar:** Aunque en niveles variados, los usuarios están dispuestos a contribuir con ideas y feedback cuando se les involucra en decisiones relacionadas con el acueducto.

### **Hábitos**

- **Consumo:** La mayoría utiliza el agua para fines domésticos básicos, priorizando el consumo humano, limpieza y riego.
- **Pagos:** Cerca del 85% paga de manera puntual, aunque prefieren métodos presenciales. Sin embargo, hay interés en opciones digitales.
- **Interacción con el Acueducto:** Tienden a interactuar con el personal del acueducto únicamente cuando surge un problema (facturación, interrupciones, calidad del agua).

### **Expectativas**

- Los usuarios valoran un servicio confiable y transparente.
- Aspiran a tener un acueducto moderno, con infraestructura adecuada y atención al cliente eficiente.

### **Motivaciones**

- **Motivación Positiva:** La mejora en la calidad del agua y la reducción de problemas aumenta la satisfacción y la percepción positiva del servicio.
- **Motivación Negativa:** Los problemas recurrentes generan frustración y disminuyen la confianza en la gestión del acueducto.

### **Barreras Psicológicas**

- La percepción de desconfianza hacia las tarifas o la gestión de recursos limita la colaboración de ciertos usuarios.
- La falta de información sobre mejoras dificulta que los usuarios comprendan los esfuerzos del acueducto.

### ***Respuesta a los apartados del mapa de empatía en referencia a pensamientos y sentimientos de los usuarios del acueducto veredal***

Con el objetivo de comprender la perspectiva de los usuarios del acueducto veredal se realizará un análisis de sus impresiones más profundas mediante el planteamiento de preguntas respecto a sus pensamientos y sentimientos.

¿Qué piensa y siente?

Pensamientos: Valoración del servicio, Expectativas, Preocupaciones, Confianza limitada.

Sentimientos: Gratitud, Frustración, Esperanza

¿Qué escucha?

Información del acueducto, de su comunidad y de los líderes locales.

¿Qué hace?

Se referencian hábitos diarios, interacciones con el acueducto y acciones colectivas.

¿Qué ve?

Observa temas del servicio, de la comunidad y de la operativa del servicio.

Las necesidades expresadas por los usuarios se relacionan de forma directa con los dolores mencionados.

***Respuesta a los apartados del mapa de empatía en referencia a dolores y necesidades de los usuarios del acueducto veredal***

Generar un canal de comunicación asertivo con los usuarios, focalizado en sus intereses, permitirá el levantamiento de información clara y honesta, se esperan respuestas amplias y que reflejen la realidad de sus acciones, dolores y necesidades.

¿Cuáles son sus dolores?

Mala calidad de agua, cortes sin previo aviso, baja presión, errores en facturación y demoras en atención.

¿Cuáles son sus necesidades?

Continuidad en el suministro, calidad de agua, atención eficiente, modernización, comunicación transparente.

Observa temas del servicio, de la comunidad y de la operativa del servicio.

Las necesidades expresadas por los usuarios se relacionan de forma directa con los dolores mencionados.

***Construcción del mapa de empatía con la información obtenida.***

Las impresiones obtenidas de los usuarios se exponen de forma gráfica en el Mapa de Empatía presentado en el Apéndice Q, el Mapa permite entender mejor a los usuarios y aproximarse a su realidad.

El análisis basado en la representación de los usuarios del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, permitió identificar sus principales percepciones, comportamientos y necesidades en relación con el servicio. Se evidenció que los usuarios valoran el acceso al agua potable como un derecho fundamental y sienten cierta cercanía con la administración del acueducto, aunque también expresan frustración ante deficiencias como bajas presiones, cortes

imprevistos y demoras en la atención de peticiones. Muchos usuarios muestran preocupación por la calidad del agua en época de lluvias y el estado de la infraestructura, así como por la falta de información clara sobre tarifas y procesos administrativos.

Desde el punto de vista emocional y conductual, los usuarios presentan una actitud ambivalente: por un lado, están agradecidos con el servicio comunitario, pero por otro, exigen mayor eficiencia, comunicación y transparencia. Ven, oyen y comparan con servicios urbanos más tecnificados, lo que eleva sus expectativas. Sus principales dolores radican en la percepción de lentitud en la gestión y escasa atención personalizada, mientras que sus necesidades se enfocan en un suministro constante, canales de comunicación accesibles y una gestión moderna y cercana.

En línea con el análisis, es importante considerar la incorporación al plan de mejoramiento de acciones que no solo mejoren la infraestructura, sino que también fortalezcan la confianza y la relación entre usuarios y administración, con estrategias de comunicación proactiva, participación comunitaria y servicios digitales accesibles.

### **Listado y clasificación de las posibles causas de la problemática de la oficina del acueducto veredal.**

En este apartado se listan y clasifican las posibles causas de la problemática de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá con el fin de identificar la causa raíz, mediante la construcción del diagrama de espina de pescado.

#### ***Listado de los problemas de la oficina del acueducto veredal.***

A partir del análisis de la información levantada, las respuestas de los usuarios y de los trabajadores de la oficina del acueducto veredal de la Aurora, Gachancipá, documentados en las

entrevistas semiestructuradas y el mapa de empatía, se identifican 20 problemas principales que se categorizan en 9 grupos.

### **A. Infraestructura y Operaciones**

#### 1. Infraestructura obsoleta

- Tuberías con fugas frecuentes y sistemas de distribución desgastados.
- Sistemas de bombeo insuficientes para garantizar presión adecuada en zonas altas.

#### 2. Falta de mantenimiento preventivo

- Solo se realiza el 70% del mantenimiento planificado debido a la falta de personal y recursos.

- Dependencia excesiva de reparaciones correctivas, lo que aumenta los costos y el tiempo de respuesta.

#### 3. Medidores deteriorados

- Muchos medidores han cumplido su vida útil, lo que genera lecturas imprecisas y conflictos con los usuarios.

### **B. Calidad del Agua**

#### 4. Turbidez y sedimentos en época de lluvias:

- El sistema actual de tratamiento no es suficientemente robusto para manejar el aumento de sedimentos.

#### 5. Falta de monitoreo continuo:

- Las pruebas de calidad del agua no se realizan con la frecuencia deseada, especialmente durante eventos críticos.

### **C. Continuidad y Suministro**

#### 6. Cortes no programados:

- Interrupciones inesperadas debido a fallas en la infraestructura y la falta de mantenimiento preventivo.

7. Baja presión en zonas altas:

- Insuficiencia en la capacidad de bombeo para mantener un suministro adecuado en áreas de mayor altitud.

#### **D. Atención al Cliente**

8. Lentitud en la atención de PQRs:

- Tiempos prolongados para resolver solicitudes y reclamos de los usuarios.

9. Canales de atención limitados:

- Dependencia exclusiva de la atención presencial, lo que dificulta el acceso de algunos usuarios.

10. Falta de seguimiento a PQRs:

- Inexistencia de un sistema para que los usuarios consulten el estado de sus solicitudes.

#### **E. Facturación y Gestión Administrativa**

11. Errores en las lecturas y facturación:

- Lecturas manuales y medidores defectuosos generan inconsistencias en las facturas.

- Falta de digitalización en el proceso de facturación, lo que incrementa la posibilidad de errores humanos.

12. Incrementos tarifarios poco transparentes:

- Los usuarios perciben que los aumentos no se explican claramente, lo que genera desconfianza.

13. Pérdida de ingresos por morosidad:

- Aunque el 85% de los usuarios paga puntualmente, la falta de seguimiento

eficiente a los morosos afecta la estabilidad financiera.

**F. Recursos Humanos**

14. Falta de personal técnico y administrativo:

- Sobrecarga laboral en las áreas operativas y de atención al cliente.

15. Falta de capacitación:

- El personal carece de formación técnica y herramientas modernas para mejorar su

desempeño.

**G. Comunicación**

16. Información insuficiente y poco oportuna:

- Los usuarios no siempre son notificados a tiempo sobre cortes programados,

emergencias o cambios en las tarifas.

17. Falta de educación comunitaria:

- Poca difusión de prácticas de ahorro de agua y del impacto de reportar problemas

a tiempo.

**H. Gestión Financiera**

18. Recursos limitados para inversión:

- Restricciones presupuestarias dificultan la modernización de la infraestructura y la

adquisición de equipos.

19. Aumento en costos operativos:

- Incremento en gastos por energía, químicos y reparaciones no planificadas.

**I. Relación con la Comunidad**

20. Desconfianza de algunos usuarios:

- Percepción de mala gestión y falta de transparencia en la administración del

acueducto.

***Reconocimiento de las causas que podrían dar lugar a los problemas de la oficina del acueducto veredal.***

Se construyó el diagrama de espina de pescado que se presenta en la figura 2 con la agrupación por categorías clave de las causas que dan lugar a los problemas identificados en el acueducto veredal de La Aurora Gachancipá.

**Figura 2**

*Diagrama espina de pescado de las problemáticas de la Oficina del Acueducto veredal*



*Nota.* División por categorías de las causas principales de las problemáticas de la oficina del acueducto veredal.

A continuación, se realiza un análisis detallado de cada causa encontrada y del impacto que genera para la oficina.

**A. Infraestructura obsoleta.** Las tuberías y sistemas de distribución tienen fallas recurrentes debido a su antigüedad. La falta de renovación periódica ha llevado a una acumulación de problemas estructurales.

1. Causas específicas:
  - Presupuesto insuficiente para reemplazar o actualizar la infraestructura.
  - Planificación a corto plazo que no contempla el ciclo de vida de los componentes.
2. Impacto:
  - Incremento en las fugas y pérdida de agua no contabilizada.
  - Cortes frecuentes debido a averías en la red.

**B. Falta de mantenimiento preventivo.** Solo se ejecuta el 70% del mantenimiento planificado, lo que favorece fallas imprevistas en la infraestructura.

1. Causas específicas:
  - Recursos financieros y humanos insuficientes.
  - Priorización del mantenimiento correctivo debido a la acumulación de averías.
2. Impacto:
  - Mayor frecuencia de fallos que interrumpen el servicio.
  - Aumento de los costos operativos por reparaciones urgentes.

**C. Medidores deteriorados.** Muchos medidores han cumplido su vida útil, generando lecturas imprecisas y problemas de facturación.

1. Causas específicas:
  - Ausencia de un plan de reemplazo periódico.

- Limitaciones presupuestarias para adquirir nuevos medidores.

2. Impacto:

- Incremento en reclamos por errores en las lecturas.
- Desconfianza de los usuarios hacia el sistema de facturación.

**D. Falta de monitoreo continuo.** Las pruebas de calidad del agua no se realizan con la frecuencia necesaria, especialmente en momentos críticos.

1. Causas específicas:

- Insuficiencia de equipos y personal capacitado.
- Dependencia de pruebas manuales, que limitan la cobertura y la frecuencia.

2. Impacto:

- Dificultad para identificar y solucionar problemas de calidad de manera oportuna.

**E. Turbidez y sedimentos en época de lluvias.** Durante lluvias fuertes, el agua presenta turbidez y sedimentos que afectan su calidad.

1. Causas específicas:

- Sistema de tratamiento insuficiente para manejar variaciones en la calidad del agua cruda.

- Falta de protección en las fuentes de agua frente a escorrentías y contaminación externa.

2. Impacto:

- Incremento en quejas por parte de los usuarios.
- Percepción negativa de la seguridad del agua distribuida.

**F. Baja presión en zonas altas.** Los sistemas de bombeo no son suficientes para mantener una presión adecuada en áreas de mayor altitud.

1. Causas específicas:

- Capacidad insuficiente de las bombas actuales.
- Tuberías antiguas que reducen la eficiencia del transporte de agua.

2. Impacto:

- Usuarios en zonas altas experimentan un suministro irregular.
- Incremento en solicitudes de revisión por parte de usuarios afectados.

**G. Cortes no programados.** Las interrupciones del servicio ocurren con frecuencia debido a fallas en la infraestructura.

1. Causas específicas:

- Dependencia de una red obsoleta que no puede soportar la demanda actual.
- Mantenimiento preventivo insuficiente.

2. Impacto:

- Interrupciones en la rutina de los usuarios.
- Incremento en las quejas por falta de continuidad del servicio.

**H. Lentitud en la atención de PQRs.** Los tiempos de respuesta son prolongados, generando frustración en los usuarios.

1. Causas específicas:

- Sobrecarga administrativa debido a personal insuficiente.
- Falta de sistemas automatizados para la gestión de solicitudes.

2. Impacto:

- Incremento en la insatisfacción de los usuarios.
- Acumulación de reclamos sin resolver.

**I. Canales de atención limitados.** La dependencia exclusiva de la atención presencial dificulta el acceso para algunos usuarios.

1. Causas específicas:
  - Ausencia de plataformas digitales para atender consultas y reclamos.
  - Horarios restringidos de atención presencial.
2. Impacto:
  - Usuarios con acceso limitado a soluciones inmediatas.

**J. Errores en las lecturas y facturación.** Las lecturas imprecisas generan errores en las facturas y reclamos frecuentes.

1. Causas específicas:
  - Dependencia de medidores antiguos y lecturas manuales.
  - Procesos administrativos no digitalizados.
2. Impacto:
  - Desconfianza en la gestión del consumo y las tarifas.

**K. Incrementos tarifarios poco transparentes.** Los usuarios perciben que los aumentos en tarifas no se explican de manera adecuada.

1. Causas específicas:
  - Falta de comunicación clara sobre los factores que afectan las tarifas.
  - Ausencia de desglose detallado en las facturas.
2. Impacto:
  - Incremento en la desconfianza y las quejas por parte de los usuarios.

**L. Falta de personal técnico y administrativo.** La plantilla actual no es suficiente para atender las necesidades operativas y administrativas del acueducto.

1. Causas específicas:
  - Recursos financieros limitados para contratar más personal.
  - Incremento en la demanda de tareas operativas debido a problemas acumulados.
2. Impacto:
  - Sobrecarga laboral y disminución de la eficiencia operativa.

**M. Falta de capacitación.** El personal carece de formación en el uso de tecnologías modernas y manejo de conflictos.

1. Causas específicas:
  - Ausencia de programas regulares de capacitación.
  - Priorización de tareas diarias sobre el desarrollo profesional.
2. Impacto:
  - Menor capacidad para implementar mejoras tecnológicas y gestionar reclamos eficientemente.

**N. Aumento en costos operativos.** Los costos de energía, productos químicos y reparaciones han incrementado significativamente.

1. Causas específicas:
  - Dependencia de tecnologías ineficientes.
  - Aumento en los precios del mercado sin alternativas viables de optimización.
2. Impacto:
  - Menor margen financiero para reinvertir en el sistema.

**O. Recursos limitados para inversión.** El presupuesto actual no permite cubrir las necesidades de modernización ni ampliar la capacidad del acueducto.

1. Causas específicas:

- Morosidad en los pagos por parte de algunos usuarios.
- Incremento en costos operativos sin ajustes proporcionales en tarifas.

2. Impacto:

- Retrasos en proyectos de mejora y renovación de infraestructura.

**P. Información insuficiente y poco oportuna.** Los usuarios no reciben información clara ni oportuna sobre cortes, proyectos o cambios tarifarios.

1. Causas específicas:

- Falta de un sistema de comunicación eficiente.
- Recursos limitados para diseñar y difundir campañas informativas.

2. Impacto:

- Incremento en la desconfianza hacia la gestión del acueducto.

**Q. Falta de educación comunitaria.** No se realizan suficientes campañas para educar a los usuarios sobre el uso responsable del agua y la importancia de reportar problemas.

1. Causas específicas:

- Baja prioridad asignada a programas educativos.
- Falta de colaboración entre la oficina del acueducto y las comunidades.

2. Impacto:

• Uso ineficiente del recurso hídrico y menor participación ciudadana en la mejora del sistema.

***Diagnóstico de la elaboración del plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de Gachancipá.***

En este diagnóstico se relacionan los principales problemas y sus causas dentro de la operación del acueducto veredal de La Aurora en Gachancipá, con el fin de plantear un plan de

mejoramiento que optimice la gestión del servicio de agua. A partir del análisis detallado de las causas que dan lugar a los problemas identificados, se establecen áreas críticas a mejorar y posibles estrategias de intervención.

Dentro de los problemas diagnosticados se abarcan oportunidades de mejora en áreas de Infraestructura y Operaciones, Calidad del Agua, Continuidad del servicio, Atención al Cliente y comunicación, Facturación, Gestión administrativa y Financiera, Recursos humanos y capacitación.

**Deficiencias en la red de distribución.** Tuberías obsoletas con fugas frecuentes y pérdida de agua no contabilizada.

**Mantenimiento insuficiente.** Falta de planes efectivos de mantenimiento preventivo, lo que genera costos elevados por reparaciones correctivas.

**Medidores deteriorados.** Equipos fuera de servicio o poco precisos, causando errores en la facturación y desconfianza en los usuarios.

**Turbidez y sedimentos en época de lluvias.** El sistema de tratamiento actual no es lo suficientemente eficiente para manejar variaciones en la calidad del agua cruda.

**Falta de monitoreo continuo.** Insuficiencia de pruebas periódicas que garanticen la calidad del agua en diferentes puntos de la red de distribución.

**Cortes de agua no programados.** Falta de planificación en la gestión de emergencias y deficiencias en la infraestructura.

**Baja presión en zonas altas.** Sistemas de bombeo insuficientes y pérdidas en la red que afectan la distribución equitativa del agua.

**Demora en la resolución de PQRs.** Falta de personal y de un sistema automatizado que agilice el seguimiento y respuesta de quejas y reclamos.

**Canales de comunicación limitados.** Dependencia de atención presencial sin alternativas digitales para la gestión de consultas y reportes.

**Información insuficiente sobre cortes y ajustes tarifarios.** Percepción de falta de transparencia en la gestión operativa del acueducto.

**Errores en facturación.** Procesos manuales que generan inconsistencias y reclamos recurrentes de los usuarios.

**Incrementos tarifarios poco claros.** Falta de comunicación efectiva sobre los costos del servicio y sus ajustes.

**Morosidad en los pagos.** Ausencia de estrategias para mejorar la recuperación de cartera y reducir la tasa de mora.

**Falta de personal especializado.** Limitaciones en el equipo técnico y administrativo para cubrir las necesidades operativas y de atención al usuario.

**Capacitación insuficiente.** Falta de formación en el uso de nuevas tecnologías, sistemas de facturación y atención al cliente.

**Presupuesto insuficiente para modernización.** Limitaciones en la inversión para mejorar infraestructura y actualizar equipos.

**Crecimiento de costos operativos.** Incremento en los gastos por energía y productos químicos sin un ajuste proporcional en los ingresos.

Se evidencia que los problemas del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá están interrelacionados, con causas principalmente de infraestructura obsoleta, procesos administrativos ineficientes, comunicación deficiente y recursos financieros y humanos limitados.

A partir del análisis, se establecen las siguientes líneas de acción prioritarias para la elaboración del plan de mejoramiento:

1. Modernización de Infraestructura: Inversión en renovación de tuberías, mantenimiento preventivo y actualización de sistemas de bombeo.
2. Optimización del Servicio de Atención al Cliente: Implementación de canales digitales, reducción de tiempos de respuesta en PQRs y mejora en la comunicación con los usuarios.
3. Fortalecimiento de la Gestión Administrativa: Digitalización de procesos de facturación y monitoreo de calidad del agua.
4. Capacitación y Ampliación de Personal: Incorporación de nuevos perfiles especializados y formación continua del equipo de trabajo.
5. Estrategia Financiera Sostenible: Ajustes tarifarios con transparencia, búsqueda de financiación externa y estrategias para mejorar la recuperación de cartera.

En síntesis, el diagnóstico del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá reveló una serie de deficiencias estructurales, operativas y administrativas que limitan la calidad y sostenibilidad del servicio. Se identifican como problemas centrales una red de distribución envejecida con pérdidas frecuentes, mantenimiento correctivo en lugar de preventivo, medidores en mal estado y un sistema de tratamiento de agua que no responde eficientemente a la variabilidad en la calidad del recurso, especialmente durante temporadas lluviosas. Además, se presenta baja presión en zonas altas y frecuentes cortes de agua no programados, afectando la continuidad del servicio.

En cuanto a la atención al usuario y la gestión administrativa, se evidencian demoras en la resolución de quejas, limitados canales de comunicación y procesos manuales que generan errores en la facturación. La falta de personal especializado y capacitación, sumado al presupuesto insuficiente para modernizar la infraestructura y cubrir costos crecientes, agravan la situación. A partir de estos hallazgos, el diagnóstico propone cinco líneas de acción prioritarias centradas en la modernización de infraestructura, optimización del servicio al cliente, fortalecimiento de la gestión administrativa, capacitación del personal y una estrategia financiera sostenible, sentando así las bases para un plan de mejora integral.

## **Planteamiento de las Posibles Alternativas de Solución Enmarcadas en el Plan de Mejoramiento de los Procesos de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá**

En este apartado se analizará el diagnóstico de los procesos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá, con el propósito de determinar las posibles alternativas de solución que podrían hacer parte del plan de mejoramiento de la oficina.

### **Factores internos y externos que pueden afectar la construcción del plan de mejoramiento.**

El análisis de los factores internos permite identificar los elementos dentro de la organización del acueducto que pueden influir positiva o negativamente en el desempeño del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá, por otra parte, el análisis de los factores externos permite identificar elementos fuera del control directo del acueducto veredal que pueden influir en su desempeño. Estos factores pueden representar amenazas o desafíos que deben ser gestionados estratégicamente para garantizar la sostenibilidad del servicio.

### ***Identificar los factores internos que podrían afectar el funcionamiento de la oficina del acueducto veredal.***

A continuación, se presentan los principales factores internos que se identificaron dentro de la organización del acueducto veredal y afectan su funcionamiento, organizados por categorías.

#### **Infraestructura y Recursos Técnicos**

- Estado de la infraestructura: La red de distribución presenta un nivel de deterioro significativo, lo que genera fugas, pérdida de agua y cortes imprevistos.
- Capacidad de los sistemas de bombeo: Equipos obsoletos con baja eficiencia afectan la presión del agua y la continuidad del servicio, especialmente en zonas altas.

- Disponibilidad de herramientas y repuestos: Falta de materiales y equipos adecuados para reparaciones oportunas, retrasando la solución de averías.
- Monitoreo de calidad del agua: Insuficiente frecuencia en los controles de calidad, lo que limita la capacidad de garantizar agua potable en todo momento.

### **Recursos Humanos y Organización**

- Falta de personal capacitado: El equipo actual es insuficiente para atender la demanda operativa y administrativa del acueducto.
- Capacitación y actualización: Deficiencias en la formación continua del personal en el uso de nuevas tecnologías y buenas prácticas operativas.
- Carga laboral: Sobrecarga de tareas en los trabajadores debido a la escasez de personal, reduciendo la eficiencia y aumentando la probabilidad de errores.
- Coordinación interna: Falta de claridad en la asignación de funciones y comunicación interna ineficiente.

### **Gestión Administrativa y Financiera**

- Facturación y cobro: Errores en las lecturas de medidores y en la facturación generan desconfianza en los usuarios y afectan la estabilidad financiera.
- Manejo presupuestario: Recursos económicos limitados para la modernización de la infraestructura y la optimización del servicio.
- Manejo de morosidad: Falta de estrategias efectivas para la recuperación de cartera y reducción de la mora en el pago del servicio.
- Falta de digitalización: Dependencia de procesos manuales que reducen la eficiencia en la gestión operativa y administrativa.

### **Atención al Cliente y Comunicación**

- Gestión de PQRs: Tiempos de respuesta prolongados en la resolución de solicitudes, generando insatisfacción en los usuarios.
- Canales de comunicación limitados: Falta de alternativas digitales para el reporte de problemas y consultas, lo que restringe la accesibilidad para los usuarios.
- Transparencia en la información: Deficiencias en la comunicación sobre cortes programados, ajustes tarifarios y proyectos de mejora, lo que genera desconfianza en la comunidad.

### **Cultura Organizacional y Clima Laboral**

- Motivación del personal: La falta de incentivos y reconocimiento puede afectar la moral y el compromiso del equipo de trabajo.
- Ambiente laboral: Posibles tensiones derivadas de la carga laboral y la falta de recursos adecuados para desempeñar las funciones.
- Compromiso con la mejora continua: Falta de una cultura organizacional enfocada en la innovación y el desarrollo de estrategias de optimización.

### ***Analizar los factores externos que podrían afectar el funcionamiento de la oficina del acueducto veredal.***

A continuación, se presentan los principales factores externos que pueden influir en el desempeño del acueducto veredal, organizados por categorías.

#### ***Factores Ambientales y Climáticos***

- Variabilidad climática: Cambios en los patrones de lluvia pueden afectar la disponibilidad de agua en las fuentes abastecedoras.
- Eventos extremos: Sequías prolongadas o lluvias intensas pueden generar escasez de agua o problemas de turbidez en el suministro.

- Contaminación de fuentes hídricas: Actividades agrícolas, industriales o residenciales pueden afectar la calidad del agua cruda.
- Deforestación y uso del suelo: La reducción de la cobertura vegetal puede afectar la capacidad de recarga de los acuíferos y aumentar la erosión.

### **Factores Económicos y Financieros**

- Fluctuaciones en costos operativos: Aumentos en precios de productos químicos, energía eléctrica y materiales de mantenimiento afectan la viabilidad financiera del acueducto.
- Capacidad de pago de los usuarios: La situación económica de la comunidad impacta en la morosidad y en la estabilidad de los ingresos.
- Acceso a financiamiento: Limitaciones para obtener recursos de entidades gubernamentales o privadas para inversiones en infraestructura.

### **Factores Sociales y Comunitarios**

- Percepción y satisfacción de los usuarios: La confianza en la gestión del acueducto afecta la disposición al pago y la colaboración en el uso racional del agua.
- Crecimiento poblacional: Aumento de la demanda de agua debido a expansión urbana sin la infraestructura adecuada.
- Cambio en hábitos de consumo: Mayor consumo de agua por persona sin una cultura de ahorro y uso eficiente.
- Participación comunitaria: Bajo nivel de involucramiento de los usuarios en la gestión y sostenibilidad del acueducto.

### **Factores Políticos y Regulatorios**

- Normativas y regulaciones ambientales: Cambios en las leyes sobre calidad del agua y uso de recursos naturales pueden generar nuevas exigencias y costos adicionales.

- Fiscalización y supervisión gubernamental: Mayor control por parte de entidades regulatorias puede requerir inversiones en infraestructura y tecnología.
- Disponibilidad de subsidios y apoyos: Dependencia de políticas gubernamentales para acceder a financiamiento para mejoras en el servicio.
- Conflictos por el uso del agua: Disputas entre sectores productivos, comunidades y autoridades sobre el acceso y distribución del recurso hídrico.

### **Factores Tecnológicos**

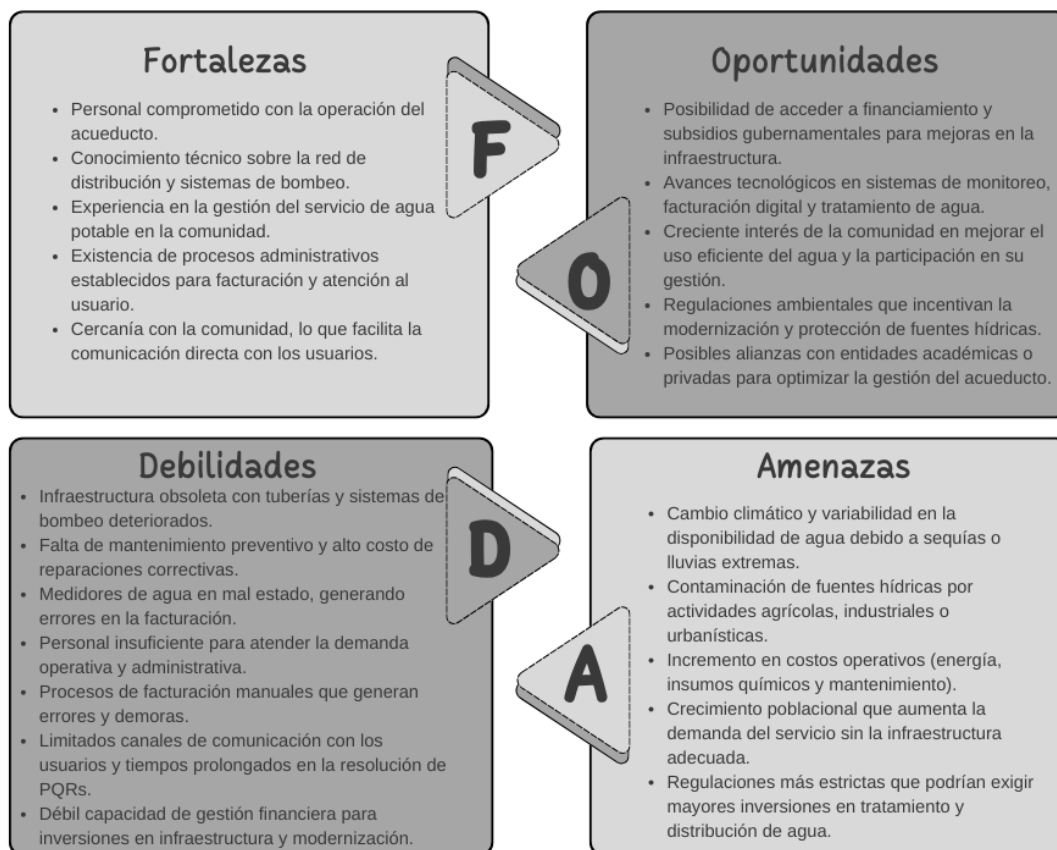
- Acceso a nuevas tecnologías: Limitaciones para adoptar soluciones digitales en la gestión del acueducto debido a costos o falta de capacitación.
- Obsolescencia de equipos: Falta de actualización en sistemas de monitoreo, bombeo y tratamiento de agua.
- Disponibilidad de proveedores: Dependencia de proveedores de insumos y equipos que pueden generar retrasos en el mantenimiento y operación.

### ***Elaborar la Matriz DOFA.***

A partir de los factores identificados, se estructuró la figura 3: Matriz DOFA para la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, listando fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

### **Figura 3**

*Matriz DOFA para la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá*



*Nota.* Matriz construida a partir de los factores internos y externos identificados.

Para la atención de los factores identificados en la matriz DOFA, se plantean estrategias claves.

### **Estrategias FO (Fortalezas + Oportunidades)**

1. Aprovechar la experiencia del personal para implementar nuevas tecnologías de monitoreo y tratamiento del agua.
2. Gestionar financiamiento gubernamental para modernizar la infraestructura, respaldado en la buena gestión comunitaria.
3. Utilizar la cercanía con la comunidad para promover educación sobre el uso responsable del agua y participación en la mejora del servicio.

**Estrategias DO (Debilidades + Oportunidades)**

4. Digitalizar el sistema de facturación y atención al cliente para mejorar la eficiencia administrativa.
5. Buscar alianzas estratégicas con universidades y empresas para mejorar el mantenimiento preventivo y capacitación del personal.
6. Implementar planes de ahorro y optimización de costos operativos para destinar recursos a renovación de infraestructura.

**Estrategias FA (Fortalezas + Amenazas)**

7. Usar el conocimiento técnico del personal para diseñar estrategias de mitigación ante la escasez de agua y contaminación de fuentes hídricas.
8. Implementar campañas de comunicación basadas en la cercanía con la comunidad para concienciar sobre la importancia del cuidado del agua.
9. Fortalecer la gestión para cumplir con regulaciones ambientales y evitar sanciones que afecten la operación del acueducto.

**Estrategias DA (Debilidades + Amenazas)**

10. Priorizar la inversión en mantenimiento preventivo para evitar mayores costos por reparaciones y pérdidas de agua.
11. Implementar sistemas de captación y almacenamiento de agua para reducir el impacto de sequías prolongadas.
12. Desarrollar estrategias de comunicación para mejorar la percepción del servicio y fomentar el pago oportuno de facturas.

En conclusión, la matriz DOFA evidencia que el acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá enfrenta desafíos estructurales y administrativos significativos, pero también cuenta

con oportunidades para mejorar su sostenibilidad. La clave del éxito radica en optimizar los recursos internos, fortalecer la gestión financiera y modernizar la infraestructura, aprovechando las oportunidades externas disponibles.

### **Organizar los objetivos, indicadores, riesgos y supuestos**

El Acueducto Veredal de La Aurora en el municipio de Gachancipá cumple una función esencial en la provisión de agua potable para la comunidad rural que atiende. Sin embargo, tras un análisis detallado de su operación actual, se han identificado múltiples desafíos que afectan la calidad, continuidad y eficiencia del servicio, tales como infraestructura obsoleta, deficiencias en la atención al usuario, limitaciones administrativas y restricciones presupuestarias. Estas condiciones hacen necesario un plan de mejoramiento integral que permita superar las debilidades existentes y garantizar la sostenibilidad del acueducto a mediano y largo plazo.

#### ***Definir la estructura del plan de mejoramiento-***

En este apartado se presenta la estructura básica del plan de mejoramiento, que incluye el objetivo general, el propósito institucional, los resultados esperados y las principales actividades propuestas. Cada componente ha sido formulado considerando tanto el contexto técnico y operativo del acueducto como las expectativas de la comunidad usuaria y las normas vigentes en Colombia para la prestación de servicios públicos en zonas rurales. El plan busca ser una herramienta orientadora para la gestión futura, promoviendo eficiencia, transparencia, participación comunitaria y sostenibilidad.

#### **Objetivo General**

Implementar un plan integral de modernización y optimización de la gestión operativa, administrativa y financiera del Acueducto Veredal de La Aurora en Gachancipá, con el fin de

mejorar la calidad del servicio, garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico y fortalecer la relación con la comunidad usuaria.

### **Propósito**

Asegurar la continuidad, calidad y eficiencia del servicio de agua potable a través de estrategias que mejoren la infraestructura, la gestión financiera, la atención al usuario y la sostenibilidad ambiental, promoviendo una administración eficiente y transparente del acueducto veredal.

Tanto las actividades clave como los resultados esperados se agrupan por categoría con el fin de que su ejecución y validación sea más efectiva.

#### 1. Infraestructura y Operaciones:

- Actividades clave: Identificación y priorización de las áreas con mayor incidencia de fugas y daños en la red de distribución, Adquisición e instalación de nuevos sistemas de bombeo para mejorar la presión del agua, Implementación de un plan de mantenimiento preventivo que incluya revisiones periódicas.

- Resultados esperados: Reducción de fugas y pérdidas de agua mediante la modernización de la red de distribución, Implementación de un programa de mantenimiento preventivo, Optimización de los sistemas de bombeo para mejorar la presión del agua en zonas críticas.

#### 2. Calidad del Agua:

- Actividades clave: Adquisición de equipos modernos para el monitoreo constante de la calidad del agua, Implementación de estrategias de tratamiento de agua en épocas de lluvias, Campañas de sensibilización para la comunidad sobre el buen uso y conservación del agua.

- Resultados esperados: Mayor control y monitoreo de la calidad del agua con sistemas de análisis más frecuentes y precisos, Reducción de episodios de turbidez y sedimentos en épocas de lluvia.

### 3. Atención al Cliente y Comunicación:

- Actividades clave: Desarrollo e implementación de una o varias alternativas digitales para la gestión de PQRs y facturación en línea, Creación de un protocolo de atención al usuario con tiempos de respuesta establecidos, Implementación de campañas informativas sobre cortes programados y mejoras del servicio, Notificación oportuna de cortes ocasionados por fallas repentinas en la red.

- Resultados esperados: Creación de nuevos canales de atención al usuario (línea telefónica, plataforma digital y/o aplicación móvil), Disminución de los tiempos de respuesta a PQRs, Transparencia en la comunicación sobre cortes programados y ajustes tarifarios.

### 4. Gestión Administrativa y Financiera:

- Actividades clave: Digitalización de los procesos de facturación y cobro para reducir los tiempos administrativos, Implementación de estrategias para incentivar el pago puntual (descuentos, convenios de pago), Búsqueda de financiación con entidades gubernamentales y privadas para modernizar la infraestructura.

- Resultados esperados: Digitalización del sistema de facturación para reducir errores y mejorar la eficiencia en la recaudación, Reducción de la morosidad mediante estrategias de incentivos y facilidades de pago, Implementación de planes de financiamiento para la modernización del acueducto.

### 5. Recursos Humanos y Capacitación:

- **Actividades clave:** Ampliación del equipo de trabajo con contratación de personal técnico especializado, Realización de capacitaciones periódicas en temas técnicos, administrativos y de atención al usuario, Fortalecimiento del liderazgo y gestión del equipo de trabajo para mejorar el clima organizacional.

- **Resultados esperados:** Ampliación del equipo técnico y administrativo para mejorar la atención y operatividad, Capacitación continua del personal en el uso de nuevas tecnologías y buenas prácticas de gestión del agua.

***Definir los Indicadores y medios de verificación del plan de mejoramiento***

Para evaluar la implementación y el impacto del plan de mejoramiento del acueducto veredal, se definen indicadores de desempeño y sus respectivos medios de verificación, lo que permitirá medir avances en infraestructura, calidad del servicio, atención al cliente, gestión financiera y operativa.

**Indicador 1.** Reducción del porcentaje de fugas en la red de distribución.

- **Meta:** Disminuir en un 20% las fugas en un año.
- **Medio de verificación:** Reportes de mantenimiento y medición de pérdidas de agua.

**Indicador 2.** Implementación del programa de mantenimiento preventivo.

- **Meta:** 100% de ejecución del plan anual de mantenimiento.
- **Medio de verificación:** Informes técnicos de ejecución y registros de mantenimiento.

**Indicador 3.** Mejoramiento de la presión en zonas críticas.

- **Meta:** Alcanzar una presión mínima de 25 PSI en todas las áreas de cobertura.
- **Medio de verificación:** Mediciones periódicas de presión en la red.

**Indicador 4.** Cumplimiento de los estándares de calidad del agua potable.

- *Meta:* 95% de conformidad en pruebas mensuales.
- *Medio de verificación:* Informes de laboratorio de calidad del agua.

**Indicador 5.** Reducción de turbidez en época de lluvias.

- *Meta:* Mantener valores inferiores a 5 NTU (unidades de turbidez nefelométricas)

en el 90% de las mediciones.

- *Medio de verificación:* Análisis de turbidez y reportes de control de calidad.

**Indicador 6.** Reducción del tiempo de respuesta a PQRs.

- *Meta:* Atender el 90% de las solicitudes en un máximo de 5 días hábiles.
- *Medio de verificación:* Registro de solicitudes y tiempos de respuesta.

**Indicador 7.** Implementación de nuevos canales de atención al usuario.

- *Meta:* Operatividad de una plataforma digital y una línea telefónica en seis meses.
- *Medio de verificación:* Reportes de funcionamiento y estadísticas de uso de los

canales.

**Indicador 8.** Incremento en la satisfacción de los usuarios.

- *Meta:* Alcanzar un 85% de satisfacción en encuestas anuales.
- *Medio de verificación:* Encuestas de percepción y análisis de resultados.

**Indicador 9.** Reducción del índice de morosidad en el pago del servicio.

- *Meta:* Reducir en un 10% la tasa de morosidad en un año.
- *Medio de verificación:* Registros de facturación y pagos.

**Indicador 10.** Implementación de un sistema digital de facturación.

- *Meta:* 70% de facturación digital en un año.
- *Medio de verificación:* Reportes del sistema de facturación.

**Indicador 11.** Aumento de la recuperación de cartera vencida.

- Meta: Recuperar al menos un 50% de la cartera en mora al cierre del año.
- Medio de verificación: Reportes financieros y conciliaciones de pago.

**Indicador 12.** Ampliación del equipo de trabajo.

- Meta: Incorporar al menos un técnico y un administrativo en el primer año.
- Medio de verificación: Contratos y registros de personal.

**Indicador 13.** Capacitación del personal en nuevas tecnologías y atención al cliente.

- Meta: 100% del personal capacitado anualmente.
- Medio de verificación: Certificados de formación y asistencia a capacitaciones.

**Indicador 14.** Reducción en el consumo de productos químicos para tratamiento del agua.

- Meta: Disminuir el uso en un 10% mediante la optimización del proceso.
- Medio de verificación: Reportes de consumo y eficiencia del tratamiento.

**Indicador 15.** Implementación de programas de educación ambiental en la comunidad.

- Meta: Realizar al menos cuatro campañas anuales de sensibilización.
- Medio de verificación: Registros de participación y evaluaciones de impacto.

### ***Identificar los Supuestos y Riesgos que podrían afectar el plan de mejoramiento***

El éxito de la implementación del plan de mejoramiento del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá depende de varios factores internos y externos. A continuación, se presentan clasificados por categoría los principales supuestos que se deben cumplir para la ejecución adecuada del plan.

### **Infraestructura y Operaciones**

- Se contará con los recursos financieros y materiales suficientes para ejecutar las mejoras en la red de distribución y sistemas de bombeo
- Las intervenciones en infraestructura se llevarán a cabo sin interrupciones prolongadas del servicio
- Se logrará coordinar adecuadamente las actividades de mantenimiento preventivo para evitar emergencias y/o cortes recurrentes.

### **Calidad del Agua**

- Las fuentes de agua mantendrán niveles aceptables de calidad sin afectaciones críticas por contaminación externa.
- Se garantizará el acceso a equipos y reactivos necesarios para realizar el monitoreo constante de la calidad del agua.

### **Gestión Administrativa y Financiera**

- Por lo menos el 70% de los usuarios estarán dispuestos a adoptar el nuevo sistema digital de facturación y pagos.
- Se mantendrá el flujo de ingresos suficientes para cubrir costos operativos y de inversión.
- Las estrategias de reducción de morosidad serán efectivas y bien recibidas por la comunidad.

### **Atención al Cliente y Comunicación**

- La comunidad responderá positivamente a la implementación de nuevos canales de comunicación y atención al usuario
- Las campañas de educación sobre el uso eficiente del agua lograrán reducir el desperdicio.

### **Recursos Humanos y Capacitación**

- Se podrá contratar y retener personal capacitado para cubrir las necesidades técnicas y administrativas.
- El equipo de trabajo mostrará compromiso y receptividad ante los procesos de capacitación y actualización tecnológica.

### **Sostenibilidad y Gestión Ambiental**

- Se contará con el respaldo de entidades gubernamentales y ambientales para la protección de fuentes hídricas.
- Las condiciones climáticas no afectarán drásticamente la disponibilidad del agua.

Como parte fundamental del proyecto se deben considerar los riesgos que pueden influir en el desarrollo de las acciones previstas en el plan.

#### **Riesgo 1.** Retrasos en la ejecución de obras de mantenimiento y renovación.

- Impacto: Prolongación de fallas en la red y deterioro del servicio.
- Mitigación: Elaboración de cronogramas estrictos, con entregables medibles y supervisión constante de avances.

#### **Riesgo 2.** Deterioro acelerado de la infraestructura debido a factores climáticos.

- Impacto: Aumento de costos de mantenimiento y mayor incidencia de cortes de agua.
- Mitigación: Implementación de medidas de protección y monitoreo de redes vulnerables.

**Riesgo 3.** Contaminación de fuentes hídricas debido a actividades industriales o agrícolas.

- Impacto: Reducción en la calidad del agua suministrada.
- Mitigación: Fortalecimiento de programas de monitoreo y colaboración con

autoridades ambientales.

**Riesgo 4.** Insuficiencia de equipos y reactivos para pruebas de calidad.

- Impacto: Falta de control sobre la potabilidad del agua.
- Mitigación: Gestión anticipada de insumos y búsqueda de apoyo financiero.

**Riesgo 5.** Falta de recursos financieros suficientes para completar las mejoras.

- Impacto: Proyectos inconclusos y mantenimiento deficiente.
- Mitigación: Diversificación de fuentes de financiamiento y optimización del

presupuesto.

**Riesgo 6.** Baja aceptación de los nuevos sistemas de pago por parte de los usuarios.

- Impacto: Persistencia de altos niveles de morosidad.
- Mitigación: Campañas informativas y oferta de incentivos para pago puntual.

**Riesgo 7.** Baja participación de la comunidad en las campañas educativas y de sensibilización.

- Impacto: Poca efectividad en la concienciación sobre el uso eficiente del agua.
- Mitigación: Uso de medios digitales y alianzas con los líderes de acción comunal

para fortalecer la difusión.

**Riesgo 8.** Resistencia al cambio en la adopción de nuevos canales de atención.

- Impacto: Baja interacción con los sistemas de comunicación modernizados.
- Mitigación: Implementación progresiva y capacitación a usuarios sobre los nuevos

canales.

**Riesgo 9.** Dificultad para contratar personal especializado.

- Impacto: Débil capacidad operativa y administrativa.
- Mitigación: Ofrecimiento de incentivos laborales y formación interna de talento

humano.

**Riesgo 10.** Falta de continuidad en los programas de capacitación.

- Impacto: Bajo nivel de actualización técnica del personal.
- Mitigación: Establecimiento de un plan anual obligatorio de formación.

**Riesgo 11.** Fenómenos climáticos extremos que afecten la disponibilidad del agua.

- Impacto: Reducción en el caudal de las fuentes hídricas y necesidad de racionamiento.
- Mitigación: Implementación de planes de contingencia y diversificación de fuentes de abastecimiento.

**Riesgo 12.** Falta de apoyo gubernamental para la protección de las fuentes de agua.

- Impacto: Dificultades en la regulación del uso del recurso hídrico.
- Mitigación: Creación de alianzas estratégicas con entidades ambientales y participación en mesas de trabajo gubernamentales.

***Estructurar la Matriz de marco lógico.***

La matriz de marco lógico proporciona una estructura clara para la ejecución del Plan de Mejoramiento del Acueducto Veredal de La Aurora Gachancipá, permite alinear los objetivos con actividades concretas, definir indicadores de medición y prever riesgos con estrategias de mitigación. Su implementación garantizará que la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, brinde un servicio eficiente, sostenible y con alto nivel de satisfacción para la comunidad.

Mediante la Matriz de Marco lógico se asocian los indicadores y medios de verificación con los supuestos que deben garantizarse para el cumplimiento satisfactorio del plan.

En la Tabla 7 se presenta el nivel más alto de la matriz, la Jerarquía de objetivos, focalizando en el Fin y el Propósito que se busca alcanzar con el proyecto.

**Tabla 7**

*Matriz de Marco Lógico - Jerarquía de objetivos*

Jerarquía de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin: Garantizar la sostenibilidad del servicio de agua potable y mejorar la calidad de vida de la comunidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento en la satisfacción de los usuarios al 85% en encuestas anuales.</li> <li>- Reducción del 20% en fugas de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuestas de percepción.</li> <li>- Reportes técnicos de la red de distribución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyo gubernamental continuo.</li> <li>- Participación activa de la comunidad.</li> </ul>
Propósito: Optimizar la gestión administrativa, operativa y financiera del acueducto veredal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción del 15% en el índice de morosidad.</li> <li>- Implementación del sistema digital de facturación al 100% en un año.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros financieros y de facturación.</li> <li>- Informes administrativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceptación del sistema digital de facturación por parte de los usuarios.</li> <li>- Flujo de ingresos suficiente.</li> </ul>

*Nota. Se detalla el Fin y el Propósito que darán sustento a la Matriz de Marco lógico.*

A través de la Matriz de Marco lógico, se focaliza en cinco resultados que se espera conseguir con la ejecución del plan de mejoramiento, se espera obtener cambios concretos medibles y alcanzables en el marco de los indicadores presentados en la Tabla 8.

**Tabla 8***Matriz de Marco Lógico – Resultados*

Resultados	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
1. Reducción de fugas y mejora en la presión del servicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de fugas en un 20%.</li> <li>- Presión mínima de 25 PSI en todas las zonas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes técnicos de la red.</li> <li>- Mediciones de presión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de recursos financieros para la modernización de la infraestructura.</li> </ul>
2. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución del 100% del plan anual de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros y reportes técnicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinación efectiva del personal técnico.</li> </ul>
3. Digitalización de procesos administrativos y facturación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación del sistema digital de facturación al 100%.</li> <li>- Reducción de errores de facturación en un 30%.</li> <li>- Reducción del tiempo de respuesta a PQRs a un máximo de 5 días.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes del sistema digital.</li> <li>- Registros de errores corregidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptabilidad de los usuarios a la digitalización.</li> </ul>
4. Mejor atención al usuario y gestión de PQRs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de nuevos canales de comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros de solicitudes.</li> <li>- Encuestas de satisfacción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición de los usuarios para usar nuevos canales digitales.</li> </ul>
5. Capacitación del personal y fortalecimiento organizacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% del personal capacitado en nuevas tecnologías y atención al cliente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificados de capacitación.</li> <li>- Asistencia a cursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de personal y recursos para la capacitación.</li> </ul>

*Nota.* Se especifican supuestos e indicadores para cada resultado.

Con la estructuración de acciones concretas se espera alcanzar los resultados formulados, para ello en la Tabla 9 se detallan actividades realistas y alcanzables.

**Tabla 9**

*Matriz de Marco Lógico – Actividades*

Actividades	Indicadores de Actividad	Medios de Verificación	Supuestos
Identificación de zonas críticas con fugas.	- Diagnóstico realizado en los primeros 6 meses.	- Informe de diagnóstico.	- Disponibilidad de datos técnicos actualizados.
Renovación de tuberías y modernización del sistema de bombeo.	- Instalación de nuevos sistemas de bombeo en zonas críticas en el primer año.	- Reportes de instalación.	- Acceso a financiamiento para obras.
Implementación del sistema de facturación digital.	- Facturación 100% digital en un año.	- Registros del sistema digital.	- Capacitación exitosa del personal y usuarios.
Creación de nuevos canales de atención.	- Plataforma digital y línea telefónica operativas en seis meses.	- Registros de funcionamiento.	- Aceptación de los usuarios.
Realización de campañas educativas sobre ahorro de agua.	- Cuatro campañas anuales realizadas.	- Reportes de participación.	- Apoyo de la comunidad en las iniciativas educativas.
Contratación de nuevo personal técnico y administrativo.	- Tres nuevos empleados contratados en el primer año.	- Contratos de trabajo.	- Disponibilidad de recursos financieros para contratación.

*Nota.* Se definen actividades específicas que se delimitan mediante supuestos.

Como parte importante de la Matriz de Marco Lógico se consideran los riesgos que podrían afectar la ejecución del plan de mejoramiento, en la Tabla 10 se detalla cada riesgo con su impacto y estrategia de mitigación asociada.

**Tabla 10**

*Matriz de Marco Lógico - Riesgos*

Riesgos	Impacto	Estrategia de Mitigación
Falta de financiamiento para infraestructura.	Alto	Gestionar subsidios y alianzas estratégicas con entidades gubernamentales y privadas.
Resistencia de los usuarios al sistema digital de facturación.	Medio	Realizar capacitaciones y brindar incentivos para la adopción del nuevo sistema.
Retrasos en la ejecución de obras.	Alto	Establecer cronogramas estrictos y monitoreo constante de avances.
Falta de personal capacitado.	Medio	Implementar un programa de formación y retención de talento.
Impacto del cambio climático en la disponibilidad de agua.	Alto	Diversificar fuentes de abastecimiento y fortalecer programas de conservación ambiental.

*Nota.* Se detalla el impacto y estrategia de mitigación para cada riesgo.

**Estructuración de Juicio de expertos con opiniones calificadas**

*Definición del Perfil de expertos, los conocimientos y experiencias*

La evaluación de las posibles alternativas de solución dentro del plan de mejoramiento requiere un equipo multidisciplinario de expertos con conocimientos técnicos, administrativos,

financieros y ambientales. En la Tabla 11, se definen los perfiles clave, conocimientos y la experiencia relevante para garantizar una evaluación integral y efectiva.

**Tabla 11**

*Perfiles de Expertos*

Perfil del Experto	Conocimientos	Experiencia
Ingeniero Civil o Sanitario	Diseño y operación de sistemas de acueducto y alcantarillado.	Mínimo 5 años en diseño y supervisión de redes de distribución de agua potable.
	Evaluación de infraestructura hidráulica y planificación de mantenimiento.	Experiencia en proyectos de optimización de infraestructura hidráulica.
	Normativas de calidad del agua y regulaciones ambientales.	Conocimientos en modelado hidráulico y gestión de fugas.
Ingeniero Ambiental	Gestión y conservación de fuentes hídricas.	Más de 3 años en monitoreo y gestión ambiental de recursos hídricos.
	Evaluación de impacto ambiental en proyectos de infraestructura hídrica.	Implementación de planes de saneamiento y protección de fuentes de agua.
	Tratamiento de agua y control de calidad.	Manejo de herramientas para análisis de calidad del agua y sostenibilidad ambiental.
Economista o Especialista en Finanzas Públicas	Estructuración y evaluación de modelos financieros para acueductos.	Evaluación financiera de proyectos de infraestructura pública.
	Definición de tarifas de servicios públicos y estrategias de recuperación de cartera.	Implementación de estrategias de sostenibilidad financiera en sistemas de acueducto.
	Fuentes de financiamiento y gestión de recursos públicos y privados.	Gestión de subsidios y modelos tarifarios eficientes.

Perfil del Experto	Conocimientos	Experiencia
Administrador de Empresas o Especialista en Gestión Pública	Optimización de procesos administrativos en servicios públicos.	Mínimo 3 años en gestión de acueductos comunitarios o empresas de servicios públicos.
	Gestión de proyectos y planeación estratégica. Atención al usuario y sistemas de quejas y reclamos (PQRs).	Diseño de sistemas de atención al usuario y transparencia en la gestión. Implementación de mejoras en la eficiencia operativa de entidades públicas.
Ingeniero de Sistemas o Especialista en Transformación Digital	Desarrollo e implementación de plataformas digitales para gestión de servicios públicos.	Desarrollo de soluciones digitales para la modernización de servicios públicos.
	Facturación electrónica y automatización de procesos administrativos. Ciberseguridad y protección de datos en sistemas de información.	Implementación de sistemas de facturación y seguimiento de consumos. Integración de tecnologías para optimización de redes de distribución de agua.
Experto en Participación Comunitaria y Comunicación Social	Estrategias de comunicación para involucramiento ciudadano.	Implementación de campañas de concienciación sobre el uso eficiente del agua.
	Educación ambiental y cultura del agua. Facilitación de procesos de participación comunitaria en proyectos públicos.	Gestión de relaciones entre la comunidad y entidades administradoras de servicios públicos. Creación de espacios de diálogo y concertación para proyectos de infraestructura.

*Nota.* Se describen 6 expertos clave con el detalle de conocimientos y experiencias.

### ***Diseño y validación del instrumento de consulta***

Con el propósito de fortalecer el proceso de toma de decisiones para la definición del Plan de Mejoramiento del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá, se ha diseñado un

instrumento de consulta estructurado que permite recopilar, de manera sistemática y cuantificable, la opinión de expertos en áreas clave como ingeniería sanitaria, gestión pública, atención al usuario, tecnologías de información y administración financiera. Este instrumento busca evaluar la pertinencia, viabilidad y efectividad de las distintas alternativas de solución propuestas, facilitando un análisis comparativo riguroso que contribuya a la priorización de acciones dentro del plan.

A continuación, se presenta el instrumento de consulta en su primera versión previo a las validaciones de los expertos.

**Sección 1: Datos Generales del Experto.** Contiene los datos personales y laborales del experto a consultar.

Nombre completo, profesión y especialidad, años de experiencia en el área, institución o entidad en la que trabaja, correo electrónico.

**Sección 2: Evaluación de Alternativas.** Contiene calificaciones cuantitativas de 1 a 5 (donde: 1: Muy bajo, 2: Bajo, 3: Medio, 4: Alto, 5: Muy alto), según el conocimiento de cada experto para cada una de las categorías y criterios que se nombran a continuación.

Infraestructura y operaciones: Eficiencia de las alternativas propuestas para reducir fugas de agua, viabilidad técnica de la modernización de la red de distribución, impacto en la mejora de la presión del agua.

Gestión administrativa y financiera: Factibilidad de la digitalización del sistema de facturación, sostenibilidad financiera de las alternativas propuestas, impacto en la reducción de la morosidad de los usuarios.

Atención al cliente y comunicación: Eficiencia de los nuevos canales de atención al usuario, reducción en los tiempos de respuesta a PQRs, impacto en la satisfacción del usuario.

Calidad del agua y sostenibilidad: Eficiencia en la reducción de turbidez en época de lluvias, viabilidad de programas de monitoreo continuo del agua, impacto de las soluciones en la sostenibilidad ambiental.

**Sección 3: Comentarios Adicionales.** Contiene las recomendaciones adicionales sobre la evaluación de las alternativas por parte de los expertos.

**Sección 4: Validación del instrumento.** Contiene los comentarios de los expertos una vez realicen la revisión del instrumento y recibir sugerencias para su mejora. Los criterios de validación son: claridad en la formulación de preguntas, relevancia de los criterios evaluados, facilidad de respuesta y comprensión.

El formato inicial del instrumento de consulta se puede ver en el Apéndice R.

Previo a aplicar el instrumento de consulta, se validó con cada uno de los expertos la pertinencia del cuestionario con el objetivo de optimizarlo y garantizar la mayor calidad posible en la información recolectada.

En la Tabla 12 se sintetizan las observaciones de los expertos respecto al instrumento de consulta.

**Tabla 12**

*Comentarios de validación de los expertos al instrumento de consulta*

Experto	Comentarios
Ingeniero Civil	<p>Considera que la estructura del cuestionario es clara y aborda los aspectos técnicos de la infraestructura adecuadamente.</p> <p>Sugiere incluir una sección sobre la evaluación del impacto de la renovación de tuberías en el costo operativo.</p>

Experto	Comentarios
Economista con Especialización en Finanzas Públicas	Encuentra relevante la evaluación financiera, pero recomienda agregar preguntas sobre la viabilidad económica de la digitalización y su impacto en los costos administrativos. Sugiere incluir una pregunta sobre la percepción de los usuarios respecto a los cambios en tarifas.
Ingeniero Ambiental	Destaca la importancia de la sección de calidad del agua y considera que las preguntas cubren los aspectos clave. Recomienda agregar un ítem sobre el impacto de los proyectos de mejora en la resiliencia del sistema ante el cambio climático.
Comunicador social con especialización en Comunicación Organizacional	Evalúa positivamente la sección de atención al usuario, pero sugiere ampliar los criterios sobre la facilidad de acceso a los nuevos canales digitales. Propone incluir una pregunta sobre la percepción de los usuarios en cuanto a la transparencia de la información proporcionada.
Ingeniero de Sistemas	Considera que la evaluación de la digitalización es adecuada, pero recomienda evaluar también la ciberseguridad y protección de datos. Sugiere medir la facilidad de acceso de los usuarios para el uso de una plataforma digital.

---

*Nota.* Opiniones de cada uno de los expertos clave luego de la validación del instrumento.

### ***Mejoramiento del instrumento de consulta para recoger las opiniones de los expertos.***

Acorde a las sugerencias de los expertos, en la Tabla 13 se especifican las modificaciones que se realizaron sobre la sección 2 del instrumento de consulta.

**Tabla 13**

*Optimización del instrumento de consulta a expertos.*

Categoría	Criterios por incorporar
Infraestructura y operaciones	Evaluación del impacto de la renovación de tuberías en el costo operativo.
Gestión administrativa y financiera	Viabilidad económica de la digitalización y su impacto en costos administrativos, percepción de los usuarios respecto a los cambios en tarifas.
Atención al cliente y comunicación	Facilidad de acceso a los nuevos canales digitales, transparencia en la información proporcionada a los usuarios.
Calidad del agua y sostenibilidad	Impacto de los proyectos de mejora en la resiliencia del sistema ante el cambio climático.
Transformación Digital y Seguridad	Seguridad de la información en la digitalización de procesos, facilidad de uso de la plataforma digital para facturación y PQRs

*Nota.* Los criterios especificados resumen las opiniones de los 5 expertos consultados.

El diseño definitivo del cuestionario se basa en criterios previamente definidos y validados por los expertos e incorpora escalas de valoración que aseguran la homogeneidad en las respuestas, permitiendo un análisis claro y objetivo.

El formato del instrumento de consulta definitivo se puede ver en el Apéndice S *versión 2*  
- *Instrumento de consulta para recoger las opiniones de los expertos.*

***Recopilar las opiniones de los expertos de manera individual para la construcción del plan de mejoramiento.***

La implementación de la herramienta de Juicio de Expertos constituye un paso fundamental para garantizar que las decisiones estratégicas para la definición de las actividades del plan de mejoramiento estén sustentadas en conocimiento especializado y orientadas hacia soluciones sostenibles, eficaces y alineadas con el contexto rural del sistema de acueducto.

En cuanto a las evaluaciones realizadas por los expertos, en referencia a la Infraestructura y las Operaciones del acueducto veredal, en la Tabla 14 se valoran muy bien las alternativas referentes a la modernización de la red de distribución y la renovación de las tuberías, lo que significa que debe garantizarse dentro del plan de mejoramiento la inclusión de actividades que impliquen cambios totales o parciales de las tuberías de abastecimiento y distribución de agua.

**Tabla 14**

*Resultados de la Evaluación de Expertos a alternativas de Infraestructura y Operaciones*

Criterio	Promedio
Eficiencia de las alternativas propuestas para reducir fugas de agua.	4.2
Viabilidad técnica de la modernización de la red de distribución.	4.3
Impacto en la mejora de la presión del agua.	3.8
Evaluación del impacto de la renovación de tuberías en el costo operativo.	4.0

*Nota.* Se consideran los resultados promedio de las evaluaciones de todos los expertos.

Por otra parte, en los criterios evaluados por los expertos en las categorías de gestión administrativa y financiera, atención al cliente, calidad del agua y sostenibilidad, transformación digital y seguridad que se pueden ver en las Tablas 15, 16, 17 y 18 respectivamente, las

puntuaciones más altas hacen alusión a criterios asociados a la tecnología como la digitalización, la inclusión de nuevo software a los procesos, la diversificación de canales de comunicación y el aumento en la accesibilidad a usuarios, por tanto, es imprescindible incluir alternativas apalancadas en procesos tecnológicos en las diferentes fases y categorías del plan de mejoramiento del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá.

### **Tabla 15**

*Resultados de la Evaluación de Expertos a alternativas de Gestión Administrativa y Financiera*

Criterio	Promedio
Factibilidad de la digitalización del sistema de facturación.	4.2
Sostenibilidad financiera de las alternativas propuestas.	4.2
Impacto en la reducción de la morosidad de los usuarios.	3.8
Viabilidad económica de la digitalización y su impacto en costos administrativos.	4.3
Percepción de los usuarios respecto a los cambios en tarifas.	3.7

*Nota.* Se consideran los resultados promedio de las evaluaciones de todos los expertos.

### **Tabla 16**

*Resultados de la Evaluación de Expertos a alternativas de Atención al Cliente y Comunicación*

Criterio	Promedio
Eficiencia de los nuevos canales de atención al usuario.	4.3
Reducción en los tiempos de respuesta a PQRs.	4.0
Impacto en la satisfacción del usuario.	4.5
Facilidad de acceso a los nuevos canales digitales.	4.2
Transparencia en la información proporcionada a los usuarios.	4.3

*Nota.* Se consideran los resultados promedio de las evaluaciones de todos los expertos.

**Tabla 17**

*Resultados de la Evaluación de Expertos a alternativas de Calidad del Agua y Sostenibilidad*

<b>Criterio</b>	<b>Promedio</b>
Eficiencia en la reducción de turbidez en época de lluvias.	4.2
Viabilidad de programas de monitoreo continuo del agua.	4.7
Impacto de las soluciones en la sostenibilidad ambiental.	4.3
Impacto de los proyectos de mejora en la resiliencia del sistema ante el cambio climático.	4.2

*Nota.* Se consideran los resultados promedio de las evaluaciones de todos los expertos.

**Tabla 18**

*Resultados de la Evaluación de Expertos a alternativas de Transformación Digital y Seguridad*

<b>Criterio</b>	<b>Promedio</b>
Seguridad de la información en la digitalización de procesos.	4.7
Facilidad de uso de la plataforma digital para facturación y PQRs.	4.0

*Nota.* Se consideran los resultados promedio de las evaluaciones de todos los expertos.

Los resultados con el detalle de las puntuaciones emitidas por cada experto se pueden ver en el Apéndice T - *Resultados de la Evaluación emitida por los Expertos*.

Además de la calificación cuantitativa, en el marco de la evaluación, los expertos emitieron comentarios adicionales que se presentan en la Tabla 19.

**Tabla 19***Observaciones complementarias al Juicio de Expertos*

Experto	Comentario complementario a la evaluación
Ingeniero Civil	Se recomienda monitoreo frecuente del impacto de las mejoras en calidad del agua.
Economista con Especialización en Finanzas Públicas	Se recomienda una revisión detallada del impacto financiero de la modernización del sistema.
Ingeniero Ambiental	Es necesario ampliar la evaluación sobre la resiliencia climática del sistema.
Comunicador social con especialización en Comunicación Organizacional	Se debe reforzar la transparencia en la comunicación con los usuarios para garantizar confianza en las nuevas tarifas.
Ingeniero de Sistemas	La digitalización de procesos debe ir acompañada de campañas de sensibilización para los usuarios.

*Nota.* Cada experto clave emitió comentarios complementarios desde su área del conocimiento.

***Análisis de las respuestas de los expertos para determinar las posibles alternativas de solución que podrían hacer parte del plan de mejoramiento.***

Un análisis profundo de las respuestas de los expertos permite identificar tendencias clave y establecer alternativas de solución viables dentro del plan de mejoramiento del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.

Se evaluaron diferentes áreas como infraestructura, gestión administrativa y financiera, atención al cliente, calidad del agua y digitalización de procesos, a continuación, se presentan los hallazgos principales por área de evaluación.

1. Infraestructura y Operaciones

- Se observa una alta valoración en la viabilidad técnica de la modernización de la red de distribución (4.3) y en la reducción de fugas de agua (4.2). Sin embargo, el impacto en la presión del agua obtuvo una valoración más baja (3.8), lo que indica que aún persisten desafíos en este aspecto.

- **Alternativas de solución:** Implementación de un programa de renovación progresiva de tuberías, Instalación de sistemas de bombeo adicionales en zonas críticas, Optimización del monitoreo de fugas mediante tecnología de detección avanzada.

2. Gestión Administrativa y Financiera

- La digitalización del sistema de facturación recibió una calificación alta (4.2), mientras que la viabilidad económica y su impacto en costos administrativos fue mejor evaluado (4.3). Sin embargo, la percepción de los usuarios sobre cambios en tarifas obtuvo una menor puntuación (3.7), lo que sugiere resistencia al cambio.

- **Alternativas de solución:** Implementación de un sistema de facturación digital con opciones de pago flexibles, Creación de campañas informativas para transparentar el cálculo de tarifas, Desarrollo de estrategias para reducir la morosidad mediante incentivos de pago.

3. Atención al Cliente y Comunicación

- La eficiencia de los nuevos canales de atención recibió una calificación positiva (4.3), al igual que la transparencia en la información proporcionada (4.3). Sin embargo, la

facilidad de acceso a canales digitales obtuvo una puntuación más moderada (4.2), lo que sugiere la necesidad de una mejor adaptación tecnológica.

- Alternativas de solución: Desarrollo de una plataforma digital y aplicación móvil para la gestión de PQRs, Implementación de capacitaciones a los usuarios sobre el uso de canales digitales, Fortalecimiento del equipo de atención al cliente con recursos adicionales.

#### 4. Calidad del Agua y Sostenibilidad

- El monitoreo continuo del agua tuvo la mejor valoración en esta sección (4.7), lo que resalta su importancia. Sin embargo, la eficiencia en la reducción de turbidez en época de lluvias obtuvo una calificación más baja (4.2), indicando la necesidad de optimizar los procesos de tratamiento de agua.

- Alternativas de solución: Implementación de un sistema de filtrado avanzado para épocas de lluvias, Mayor frecuencia en el monitoreo y control de calidad del agua, Desarrollo de proyectos de conservación de fuentes hídricas en colaboración con la comunidad.

#### 5. Transformación Digital y Seguridad

- La seguridad en la digitalización de procesos obtuvo una alta calificación (4.7), mientras que la facilidad de uso de la plataforma digital recibió una calificación moderada (4.0). Esto sugiere que, si bien la seguridad está cubierta, la usabilidad debe mejorarse.

- Alternativas de solución: Diseño de una plataforma intuitiva con accesibilidad para todos los usuarios, Implementación de protocolos de ciberseguridad para proteger datos, Realización de pruebas piloto y sesiones de formación para usuarios y empleados.

Sintetizando el análisis de las respuestas de los expertos, se destacan alternativas clave para el plan de mejoramiento en cada una de las áreas evaluadas y se presentan en la Tabla 20.

**Tabla 20***Alternativas claves para el plan de Mejoramiento según Juicio de Expertos*

Categoría	Alternativa clave
Infraestructura	Renovación progresiva de tuberías y optimización de sistemas de bombeo
Gestión Financiera	Digitalización del sistema de facturación con incentivos de pago
Atención al Cliente	Implementación de una plataforma digital con capacitaciones para usuarios
Calidad del Agua	Instalación de filtrado avanzado y monitoreo más frecuente
Transformación Digital	Desarrollo de una plataforma accesible con altos estándares de seguridad

*Nota.* Se definen las alternativas considerando las respuestas de todos los expertos.

En síntesis, existen alternativas diversas orientadas a mejorar los procesos administrativos, operativos y organizativos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá. Las soluciones propuestas buscan fortalecer la gestión interna, garantizar el cumplimiento normativo y fomentar la participación comunitaria en la toma de decisiones, entre las alternativas más relevantes se encuentra la implementación de procedimientos documentados para cada actividad clave, lo cual permitirá estandarizar las acciones y facilitar el control interno. Además, se propone focalizar en la comunidad mediante la capacitación al personal del acueducto y a los miembros de la junta de acción comunal en temas relacionados con la normatividad vigente, manejo contable y servicio al usuario.

Adicional, es importante adoptar herramientas tecnológicas sencillas que apoyen el registro, seguimiento y archivo de la información, así como el control de la infraestructura y los procesos operativos, lo cual mejorará la trazabilidad de las decisiones y el control de los recursos. El fortalecimiento del liderazgo comunitario, mediante procesos de comunicación interna y la creación de espacios de participación, también se considera esencial para generar confianza y corresponsabilidad entre el acueducto y los usuarios. En conjunto, las alternativas mencionadas conforman un enfoque integral que apunta tanto al mejoramiento técnico y estructural como al fortalecimiento institucional del acueducto, promoviendo una gestión más transparente, eficiente y sostenible.

### **Construcción del Plan de Mejoramiento de los Procesos de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá**

En este apartado se evaluarán las alternativas de solución, con el propósito de construir el plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.

#### **Evaluación sistemática de alternativas de solución acorde a criterios de decisión para delimitar la construcción del plan de mejoramiento.**

La evaluación sistemática de las alternativas de solución constituye una fase clave en la formulación del plan de mejoramiento, permite analizar de manera objetiva cada propuesta en función de criterios previamente establecidos como viabilidad, impacto, costo, sostenibilidad y aceptación por parte de la comunidad. Este proceso facilita la priorización de acciones estratégicas y asegura que las decisiones adoptadas estén alineadas con las necesidades reales del acueducto veredal de La Aurora y con las capacidades técnicas, administrativas y financieras existentes.

***Definición de los criterios de decisión para evaluar las alternativas de solución para tener en cuenta en el Plan de Mejoramiento.***

Para seleccionar, organizar de manera estratégica y determinar la viabilidad de las alternativas de solución que se enmarcarán en el plan de mejoramiento del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, se establecen los criterios de priorización listados en la Tabla 21 definidos según las puntuaciones calculadas a partir de las valoraciones registradas en la herramienta de juicio de expertos.

**Tabla 21**

*Criterios de Decisión para Evaluar las Alternativas a incluir dentro del Plan de Mejoramiento*

Criterio	Definición
Aceptación por parte de la comunidad	Nivel de respaldo y adaptabilidad de los usuarios a la solución propuesta
Cumplimiento normativo y ambiental	Ajuste de la alternativa a regulaciones legales y su impacto en la sostenibilidad ambiental
Eficiencia en el uso de recursos	Capacidad de la alternativa para optimizar costos operativos y minimizar desperdicios
Escalabilidad	Posibilidad de ampliar la solución en el futuro sin costos excesivos
Facilidad de mantenimiento	Nivel de complejidad en la operación y mantenimiento de la alternativa propuesta
Impacto en la mejora del servicio	Nivel en el que la alternativa contribuye a solucionar problemas críticos como calidad del agua, eficiencia operativa y atención al usuario

Criterio	Definición
Resiliencia ante eventos climáticos	Capacidad de la solución para soportar variaciones climáticas extremas o emergencias
Sostenibilidad financiera	Capacidad de la oficina del acueducto para costear la implementación y mantenimiento de la alternativa en el tiempo
Tiempo de implementación	Evaluación del tiempo requerido para ejecutar la alternativa y lograr resultados tangibles
Viabilidad técnica	Disponibilidad de infraestructura, tecnologías y recursos humanos para implementar la solución

*Nota.* Criterios definidos a partir de la valoración de los expertos.

***Asignación de pesos a los criterios de decisión definidos.***

En función de la relevancia concertada con el equipo del acueducto veredal para los criterios definidos, en la Tabla 22 se asigna un valor porcentual a cada criterio que permitirá puntuar las alternativas para definir la pertinencia de su inclusión dentro del plan de mejoramiento.

**Tabla 22***Valor porcentual de los criterios para evaluación de alternativas*

Criterio de Evaluación	Valor Porcentual
Impacto en la mejora del servicio	15%
Viabilidad técnica	15%
Sostenibilidad financiera	15%
Aceptación por parte de la comunidad	10%
Tiempo de implementación	10%
Cumplimiento normativo y ambiental	10%
Facilidad de mantenimiento	8%
Escalabilidad	7%
Eficiencia en el uso de recursos	5%
Resiliencia ante eventos climáticos	5%

*Nota.* Valores concertados con el equipo del acueducto en función de su relevancia.

***Cálculo de puntuaciones ponderadas y puntuaciones finales para cada una de las alternativas de solución.***

Se sometieron al cálculo de puntuaciones las alternativas clave que destacaron dentro de las conclusiones del juicio de expertos, cada alternativa fue calificada en una escala de 1.0 a 5.0 para cada criterio de decisión.

En la Tabla 23 se muestran las ponderaciones calculadas por criterio, para cada alternativa clave.

**Tabla 23***Cálculo de puntuaciones ponderadas según criterios de decisión*

Criterio	Renovación de tuberías	Facturación digital	Plataforma digital	Filtrado avanzado
Impacto en la mejora del servicio	4,5 (0,65)	4,3 (0,65)	4,4 (0,66)	4,6 (0,69)
Viabilidad técnica	4,2 (0,63)	4,5 (0,68)	4,3 (0,65)	4,4 (0,66)
Sostenibilidad financiera	3,8 (0,57)	4,2 (0,63)	4,0 (0,60)	4,1 (0,62)
Aceptación por parte de la comunidad	3,9 (0,39)	4,1 (0,41)	4,2 (0,42)	4,3 (0,43)
Tiempo de implementación	3,5 (0,35)	4,0 (0,40)	3,8 (0,38)	3,9 (0,39)
Cumplimiento normativo y ambiental	4,3 (0,43)	4,2 (0,42)	4,5 (0,45)	4,4 (0,44)
Facilidad de mantenimiento	4,0 (0,32)	3,9 (0,31)	4,1 (0,33)	4,2 (0,34)
Escalabilidad	3,7 (0,26)	4,0 (0,28)	4,2 (0,29)	4,1 (0,29)
Eficiencia en el uso de recursos	4,1 (0,20)	4,2 (0,21)	3,9 (0,20)	4,0 (0,20)
Resiliencia ante eventos climáticos	4,2 (0,21)	4,0 (0,20)	4,1 (0,21)	4,5 (0,23)

*Nota:* Se calcula un valor para cada alternativa clave referenciada en las columnas y según los criterios listados en cada fila.

Una vez se totalizan las ponderaciones, se obtiene el valor final para cada alternativa clave como se presenta en la Tabla 24.

**Tabla 24**

*Puntuaciones finales ponderadas*

Alternativa Clave	Valor Total Ponderado
Renovación de tuberías	4,04
Facturación digital	4,18
Plataforma digital	4,18
Filtrado avanzado	4,27

*Nota.* Valor final ponderado por alternativa.

***Evaluación de resultados y definición de las alternativas más adecuadas para incluir en el plan de mejoramiento del acueducto veredal***

Con base en la evaluación obtenida para las opciones de solución, en la Tabla 25 se presenta la priorización de las alternativas clave por su alta puntuación y viabilidad según los criterios de decisión definidos.

**Tabla 25***Priorización de alternativas clave según criterios de decisión ponderados*

Prioridad de Alternativa	Alternativa Clave	Valor		Observaciones
		Total	Ponderado	
1	Filtrado avanzado	4,273		Es la alternativa con mejor puntuación, ya que optimiza la calidad del agua y la hace más resiliente ante eventos climáticos extremos. Se recomienda su implementación para mejorar la eficiencia del tratamiento de agua y garantizar el cumplimiento normativo ambiental.
2	Facturación digital	4,182		Permite mejorar la gestión administrativa y financiera, reduciendo errores y optimizando la recaudación de ingresos. Su adopción es clave para fortalecer la sostenibilidad económica del acueducto.
3	Plataforma digital	4,177		Optimiza la atención al usuario y la comunicación con la comunidad, reduciendo tiempos de respuesta y aumentando la transparencia en la gestión del acueducto.
Alternativa Complementaria	Renovación de tuberías	4,040		Aunque obtuvo una puntuación menor, sigue siendo una alternativa relevante para mejorar la infraestructura y reducir fugas de agua en el largo plazo de la operación del acueducto veredal.

*Nota.* Priorización de alternativas acorde a puntaje ponderado de valoración.

A pesar de que la Renovación de tuberías obtuvo la puntuación más baja, se encuentra ligeramente por encima de 4, por lo que sigue siendo una alternativa muy bien esperada para incluir dentro del plan de mejoramiento y vale la pena considerarla como alternativa complementaria.

**Estructuración y Análisis costo-beneficio de las alternativas de solución que podrían constituir el plan de mejoramiento.**

El análisis de expertos permitió una primera segregación y priorización de alternativas, sin embargo, es importante continuar evaluando todas las posibles alternativas mediante otras herramientas de gestión de proyectos con el fin de estructurar adecuadamente las opciones para el plan de mejoramiento.

***Identificación y cuantificación de los costos y beneficios directos e indirectos de las posibles alternativas de solución consideradas.***

En este apartado se presenta un análisis de los costos y beneficios asociados a cada alternativa de solución definida mediante la aplicación de las herramientas DOFA, Matriz de Marco Lógico y Juicio de expertos.

En la Tabla 26 se relacionan los costos directos e indirectos en los que se incurriría con la implementación de cada una de las alternativas identificadas, además de costos económicos se contemplan los costos asociados a la resistencia de las personas.

**Tabla 26***Costos de implementación de las alternativas de mejoramiento.*

Alternativa	Costos Directos	Costos Indirectos
Implementación de un programa de renovación progresiva de tuberías	Adquisición de tuberías y materiales (\$500M), mano de obra (\$300M), permisos y licencias (\$50M).	Disrupción temporal del servicio, costos administrativos de supervisión (\$30M).
Instalación de sistemas de bombeo adicionales en zonas críticas	Compra de equipos de bombeo (\$400M), instalación y adecuaciones (\$200M).	Consumo energético adicional (\$50M/año), mantenimiento recurrente (\$30M/año).
Optimización del monitoreo de fugas mediante tecnología de detección avanzada	Compra de sensores y software (\$300M), capacitación técnica (\$100M).	Costo de mantenimiento del sistema (\$20M/año), actualización tecnológica periódica (\$50M cada 3 años).
Implementación de un sistema de facturación digital con opciones de pago flexibles	Desarrollo de software (\$200M), adquisición de equipos (\$100M).	Capacitación a empleados (\$30M), resistencia al cambio por parte de los usuarios.
Creación de campañas informativas para transparentar el cálculo de tarifas	Diseño de material publicitario (\$50M), difusión en medios digitales y físicos (\$20M).	Posible resistencia al cambio por parte de los usuarios.
Desarrollo de estrategias para reducir la morosidad mediante incentivos de pago	Implementación de descuentos (\$100M), desarrollo de campañas (\$50M).	Posible reducción de ingresos a corto plazo.
Desarrollo de una plataforma digital y aplicación móvil para la gestión de PQRs	Diseño y desarrollo del software (\$250M), mantenimiento anual (\$50M).	Capacitación a usuarios (\$20M), resistencia inicial al cambio.
Implementación de capacitaciones a los usuarios sobre el uso de canales digitales	Diseño de material didáctico (\$30M), contratación de capacitadores (\$50M).	Costos logísticos de eventos de capacitación (\$20M).
Fortalecimiento del equipo de atención al cliente con recursos adicionales	Contratación de personal adicional (\$200M/año), adquisición de equipos (\$50M).	Costos de formación continua (\$30M/año).

Alternativa	Costos Directos	Costos Indirectos
Implementación de un sistema de filtrado avanzado para épocas de lluvias	Compra e instalación de filtros (\$400M), mantenimiento anual (\$80M).	Aumento en costos operativos por cambio de filtros y monitoreo (\$50M/año).
Mayor frecuencia en el monitoreo y control de calidad del agua	Adquisición de equipos de monitoreo (\$150M), contratación de personal (\$100M/año).	Costos de análisis de laboratorio (\$50M/año).
Desarrollo de proyectos de conservación de fuentes hídricas en colaboración con la comunidad	Diseño de proyectos ambientales (\$100M), implementación de estrategias de reforestación (\$200M).	Costos de sensibilización y educación ambiental (\$30M).
Diseño de una plataforma intuitiva con accesibilidad para todos los usuarios	Desarrollo del software (\$200M), pruebas de usabilidad (\$50M).	Adaptación tecnológica de algunos usuarios (\$20M).
Implementación de protocolos de ciberseguridad para proteger datos	Desarrollo de políticas de seguridad (\$100M), adquisición de software de protección (\$100M).	Costos de auditoría de seguridad (\$30M/año).
Realización de pruebas piloto y sesiones de formación para usuarios y empleados	Costos de implementación de pilotos (\$100M), capacitaciones (\$50M).	Posibles ajustes en el sistema tras la prueba (\$30M).

*Nota.* Los valores se expresan en pesos colombianos (COP), la M es abreviatura para Millones.

En la Tabla 27 se relacionan los beneficios directos e indirectos que traería la implementación de cada una de las alternativas identificadas, los beneficios directos se plantean con porcentajes lo que posibilita la medición de su consecución, en cuanto a los beneficios indirectos, resaltan los aspectos asociados con los usuarios y el entorno, lo que a su vez aumenta el interés de la comunidad en la implementación del plan de mejoramiento de la oficina del acueducto verdal.

**Tabla 27***Beneficios de la implementación de las alternativas de mejoramiento.*

Alternativa	Beneficios Directos	Beneficios Indirectos
Implementación de un programa de renovación progresiva de tuberías	Reducción de fugas de agua en un 30%, menor necesidad de reparaciones futuras.	Mayor eficiencia en la distribución del agua, reducción de costos operativos.
Instalación de sistemas de bombeo adicionales en zonas críticas	Mejora en la presión del agua en un 25%, mayor cobertura del servicio.	Reducción de quejas por baja presión, mejor calidad de vida de los usuarios.
Optimización del monitoreo de fugas mediante tecnología de detección avanzada	Reducción del 40% en pérdidas de agua, identificación rápida de fugas.	Disminución del desperdicio de agua, optimización del mantenimiento preventivo.
Implementación de un sistema de facturación digital con opciones de pago flexibles	Reducción del 50% en errores de facturación, aumento del 20% en recaudo.	Mayor satisfacción de los usuarios, reducción de costos administrativos.
Creación de campañas informativas para transparentar el cálculo de tarifas	Mayor aceptación y comprensión del esquema tarifario.	Reducción de quejas y reclamaciones, fortalecimiento de la confianza en la gestión del acueducto.
Desarrollo de estrategias para reducir la morosidad mediante incentivos de pago	Aumento del 30% en la recuperación de cartera.	Mejora en la estabilidad financiera del acueducto.
Desarrollo de una plataforma digital y aplicación móvil para la gestión de PQRs	Reducción en tiempos de respuesta en un 40%, mejora en la eficiencia operativa.	Aumento en la satisfacción de los usuarios, mejor percepción del servicio.

Alternativa	Beneficios Directos	Beneficios Indirectos
Implementación de capacitaciones a los usuarios sobre el uso de canales digitales	Mayor adopción de los sistemas digitales, reducción del 30% en visitas presenciales.	Disminución de la carga operativa en oficinas físicas, mayor acceso a la información.
Fortalecimiento del equipo de atención al cliente con recursos adicionales	Mejora en la calidad del servicio, reducción de quejas en un 30%.	Mayor fidelización y confianza de los usuarios en el acueducto.
Implementación de un sistema de filtrado avanzado para épocas de lluvias	Reducción del 50% en turbidez del agua en épocas de lluvia.	Mejora en la percepción de calidad del agua y reducción de reclamos.
Mayor frecuencia en el monitoreo y control de calidad del agua	Identificación temprana de problemas en la calidad del agua.	Prevención de riesgos sanitarios, mejora en la salud de la población.
Desarrollo de proyectos de conservación de fuentes hídricas en colaboración con la comunidad	Protección de fuentes hídricas, mejora en la disponibilidad de agua.	Fomento del compromiso comunitario con la sostenibilidad del recurso hídrico.
Diseño de una plataforma intuitiva con accesibilidad para todos los usuarios	Mayor facilidad en la navegación digital, aumento del 40% en el uso de canales digitales.	Inclusión de todos los usuarios en la transformación digital del acueducto.
Implementación de protocolos de ciberseguridad para proteger datos	Reducción del 80% en riesgos de ataques cibernéticos.	Mayor confianza en el sistema digital del acueducto.
Realización de pruebas piloto y sesiones de formación para usuarios y empleados	Identificación de mejoras antes de la implementación final.	Reducción de errores en la adopción de nuevas tecnologías

*Nota.* Se especifican beneficios directos e indirectos por alternativa.

***Evaluación y priorización de las alternativas de solución definida mediante la aplicación de las herramientas DOFA, Matriz de Marco Lógico y Juicio de expertos.***

Basada en el análisis costo-beneficio, se realizó una priorización de las alternativas de solución consideradas.

En la Tabla 28 se totalizan los costos y beneficios considerando el impacto y los ahorros estimados, igualmente, en línea con los totales se puntúa la relación Costo/Beneficio y se define el nivel de prioridad de implementación de cada alternativa.

**Tabla 28**

*Priorización de alternativas según criterios de Costo-beneficio.*

Alternativa	Costos Totales	Beneficios Totales	Relación Costo/Beneficio	Prioridad
Implementar un programa de renovación progresiva de tuberías	880M	Reducción de fugas en 30%, menor necesidad de reparaciones futuras.	1.4	Alta
Instalación de sistemas de bombeo adicionales en zonas críticas	650M	Mejora de presión en 25%, mayor cobertura del servicio.	1.2	Media
Optimizar el monitoreo de fugas mediante tecnología de detección avanzada	470M	Reducción de pérdidas de agua en 40%, mantenimiento preventivo optimizado.	1.6	Alta
Implementar un sistema de facturación digital con opciones de pago flexibles	330M	Reducción de errores de facturación en 50%, aumento del recaudo en 20%.	2.0	Muy Alta
Creación de campañas informativas para transparentar el cálculo de tarifas	70M	Mayor aceptación y comprensión del esquema tarifario.	1.3	Media
Desarrollo de estrategias para reducir la morosidad mediante incentivos de pago	150M	Aumento del 30% en la recuperación de cartera.	1.8	Alta

Alternativa	Costos Totales	Beneficios Totales	Relación Costo/Beneficio	Prioridad
Desarrollo de una plataforma digital y aplicación móvil para la gestión de PQRs	300M	Reducción en tiempos de respuesta en 40%, mejora en eficiencia operativa.	1.7	Alta
Implementar capacitaciones a los usuarios sobre el uso de canales digitales	100M	Mayor adopción de sistemas digitales, reducción de 30% en visitas presenciales.	1.5	Media
Fortalecer el equipo de atención al cliente con recursos adicionales	280M	Reducción de quejas en 30%, mejora en calidad del servicio.	1.4	Media
Implementar un sistema de filtrado avanzado para épocas de lluvias	530M	Reducción del 50% en turbidez del agua.	1.3	Media
Mayor frecuencia en el monitoreo y control de calidad del agua	300M	Identificación temprana de problemas en la calidad del agua.	1.6	Alta
Desarrollo de proyectos de conservación de fuentes hídricas en colaboración con la comunidad	330M	Protección de fuentes hídricas, mejora en disponibilidad de agua.	1.5	Alta
Diseño de una plataforma intuitiva con accesibilidad para todos los usuarios	250M	Aumento del 40% en el uso de canales digitales.	1.6	Alta
Implementar protocolos de ciberseguridad para proteger datos	230M	Reducción del 80% en riesgos de ataques cibernéticos.	1.7	Alta
Realizar pruebas piloto y sesiones de formación para usuarios y empleados	180M	Reducción de errores en la adopción de nuevas tecnologías.	1.4	Media

*Nota:* Los valores se expresan en pesos colombianos (COP), la M es abreviatura para Millones.

***Definición de las alternativas para el plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá***

Según la evaluación y priorización realizadas, las alternativas listadas abajo deben ser incluidas en el plan de mejoramiento en función de la viabilidad determinada por el análisis costo-beneficio

1. Implementación de un sistema de facturación digital (2.0) → Mejora la eficiencia financiera y reduce errores.
2. Optimización del monitoreo de fugas (1.6) → Reduce pérdidas de agua y optimiza el mantenimiento.
3. Desarrollo de una plataforma digital para PQRs (1.7) → Mejora la atención al usuario y eficiencia operativa.
4. Implementación de protocolos de ciberseguridad (1.7) → Protege la integridad de los datos y sistemas digitales.
5. Desarrollo de estrategias para reducir la morosidad (1.8) → Incrementa la estabilidad financiera del acueducto.
6. Mayor frecuencia en el monitoreo de calidad del agua (1.6) → Garantiza la seguridad del suministro hídrico.

**Evaluación y priorización de alternativas para el planteamiento del plan de mejoramiento del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá.**

La evaluación y priorización de alternativas constituye un paso fundamental en la estructuración del plan de mejoramiento del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, ya que permite seleccionar entre las distintas opciones analizadas, aquellas que ofrecen mayores beneficios en términos de eficacia, eficiencia y sostenibilidad. Este proceso se basa en el análisis

comparativo de cada alternativa frente a los objetivos institucionales, los recursos disponibles y el contexto organizacional, con el fin de enfocar los esfuerzos en acciones de alto impacto que contribuyan al fortalecimiento de la gestión operativa y administrativa del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.

***Listado de los criterios de priorización para la construcción y planteamiento del plan de mejoramiento del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá.***

A continuación, se definen los criterios de priorización que se aplicarán sobre las alternativas de solución identificadas como fruto de los análisis realizados en el capítulo 8.

**Importancia estratégica:** Evalúa la alineación de la alternativa con los objetivos estratégicos del acueducto y su impacto en la mejora del servicio.

**Nivel de riesgo:** Considera los riesgos técnicos, financieros y sociales asociados con la implementación de la alternativa.

**Viabilidad operativa:** Analiza la capacidad del acueducto para ejecutar y gestionar la alternativa con los recursos actuales.

**Impacto financiero:** Evalúa la relación costo-beneficio de la alternativa y su sostenibilidad económica a largo plazo.

**Tiempo de implementación:** Considera el período necesario para poner en marcha la alternativa y generar resultados visibles.

**Sostenibilidad ambiental:** Determina si la alternativa contribuye a la conservación de los recursos hídricos y minimiza impactos ambientales negativos.

***Asignación de pesos a los criterios de priorización en función de su importancia, riesgo y viabilidad.***

Para cada criterio de priorización definido se asigna un valor porcentual, según las necesidades expuestas por el personal del acueducto, que permitirá evaluar las alternativas como se detalla en la Tabla 29.

**Tabla 29**

*Valor porcentual por criterio de priorización para evaluación de alternativas*

Criterio	Peso (%)
Importancia estratégica	25%
Nivel de riesgo	20%
Viabilidad operativa	20%
Impacto financiero	15%
Tiempo de implementación	10%
Sostenibilidad ambiental	10%

*Nota.* Valor porcentual definido en función de la prioridad de cada criterio.

***Matriz de Priorización de las alternativas de solución consideradas***

En conjunto con el equipo del acueducto veredal, cada alternativa se evaluó en una escala de 1.0 a 5.0 para cada criterio y la puntuación ponderada se calculó aplicando los pesos definidos líneas arriba, los cálculos para cada alternativa se presentan en la Tabla 30.

**Tabla 30***Puntuación ponderada para priorización de alternativas.*

	Importancia	Nivel de	Viabilidad	Impacto	Tiempo de	Sostenibilidad
Alternativa	Estratégica	Riesgo	Operativa	Financiero	Implementación	Ambiental
	(25%)	(20%)	(20%)	(15%)	(10%)	(10%)
Implementación de						
renovación de tuberías	4,5 (1,13)	3,0 (0,60)	4,2 (0,84)	3,8 (0,57)	3,5 (0,35)	4,0 (0,40)
Instalación de sistemas de bombeo	4,2 (1,05)	3,5 (0,70)	4,0 (0,80)	3,5 (0,53)	4,0 (0,40)	3,8 (0,38)
Monitoreo de fugas con tecnología avanzada	4,8 (1,20)	2,8 (0,56)	4,5 (0,90)	4,2 (0,63)	4,0 (0,40)	4,3 (0,43)
Facturación digital	4,5 (1,13)	3,2 (0,64)	4,5 (0,90)	4,5 (0,68)	4,2 (0,42)	3,9 (0,39)
Campañas informativas sobre tarifas	3,8 (0,95)	4,0 (0,80)	3,9 (0,78)	3,5 (0,53)	4,0 (0,40)	3,7 (0,37)
Estrategias para reducir la morosidad	4,3 (1,08)	3,5 (0,70)	4,2 (0,84)	4,3 (0,65)	4,0 (0,40)	3,6 (0,36)
Plataforma digital para PQRs	4,6 (1,15)	3,2 (0,64)	4,5 (0,90)	4,1 (0,62)	4,0 (0,40)	3,9 (0,39)
Capacitaciones para usuarios	4,2 (1,05)	3,8 (0,76)	4,0 (0,80)	3,8 (0,57)	3,9 (0,39)	3,6 (0,36)

	Importancia	Nivel de	Viabilidad	Impacto	Tiempo de	Sostenibilidad
Alternativa	Estratégica	Riesgo	Operativa	Financiero	Implementación	Ambiental
	(25%)	(20%)	(20%)	(15%)	(10%)	(10%)
<hr/>						
Fortalecimiento del						
equipo de atención	4,0 (1,00)	4,0 (0,80)	3,8 (0,76)	3,7 (0,56)	3,8 (0,38)	3,7 (0,37)
al cliente						
Sistema de filtrado						
avanzado	4,7 (1,18)	3,0 (0,60)	4,3 (0,86)	4,2 (0,63)	3,9 (0,39)	4,5 (0,45)

*Nota.* Cálculo de puntuación ponderada considerando el peso porcentual de cada criterio.

A partir del cálculo de los valores ponderados, en la Tabla 31 se presenta la totalización de la puntuación por alternativa que permitirá determinar la priorización de cara a la definición del plan de mejoramiento.

### **Tabla 31**

#### *Puntuación total de priorización de alternativas*

Alternativa	Puntuación Total
Implementación de renovación de tuberías	3,89
Instalación de sistemas de bombeo	3,86
Monitoreo de fugas con tecnología avanzada	4,12
Facturación digital	4,15
Campañas informativas sobre tarifas	3,83
Estrategias para reducir la morosidad	4,02
Plataforma digital para PQRs	4,10
Capacitaciones para usuarios	3,92

Alternativa	Puntuación Total
Fortalecimiento del equipo de atención al cliente	3,87
Sistema de filtrado avanzado	4,11

*Nota.* Totales de puntuación para cada alternativa.

***Orden y priorización de las alternativas para el plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá***

Acorde a las puntuaciones obtenidas, en la Tabla 32 se presentan las 5 alternativas con mayor prioridad de implementación en el plan de mejoramiento del acueducto veredal, una vez más, resaltan las opciones que implican la inclusión tecnológica a los diferentes procesos del acueducto, por tanto, es indispensable considerarlas en la versión definitiva del plan.

**Tabla 32**

*Organización de Alternativas acorde a la Matriz de Priorización.*

Prioridad de		Valor Total	
Alternativa	Alternativa Clave	Ponderado	Observaciones
			Optimiza la recaudación y reduce errores administrativos
1	Facturación digital	4,15	Reduce pérdidas de agua y mejora el mantenimiento
2	Monitoreo de fugas con tecnología avanzada	4,12	Mejora la calidad del agua y la sostenibilidad ambiental
3	Sistema de filtrado avanzado	4,11	

Prioridad de		Valor Total	
Alternativa	Alternativa Clave	Ponderado	Observaciones
4	Plataforma digital para PQRs	4,10	Mejora la eficiencia en la gestión de solicitudes
5	Estrategias para reducir la morosidad	4,02	Fortalece la estabilidad financiera del acueducto

*Nota.* Alternativas clave organizadas acorde a la matriz de priorización.

### **Planteamiento de opciones para el plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.**

El planteamiento de opciones para el plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, responde a la necesidad de transformar los hallazgos identificados en la fase de diagnóstico en acciones concretas, organizadas y viables. Este apartado recoge un conjunto de propuestas estratégicas orientadas a resolver las debilidades administrativas, operativas y organizacionales detectadas, con el objetivo de optimizar la gestión interna, garantizar la transparencia en los procesos y mejorar la calidad del servicio ofrecido a la comunidad usuaria.

En este apartado se presentan 3 opciones diferentes de planes de mejoramiento para la oficina del acueducto veredal de La Aurora Gachancipá, las opciones formuladas abarcan aspectos clave como la estandarización de procedimientos, la implementación de herramientas tecnológicas para el manejo de la información, la capacitación del personal y de los miembros del equipo del acueducto y el fortalecimiento de la participación de la comunidad. Cada opción ha sido diseñada mediante el uso de Herramientas de Gestión de Proyectos considerando

criterios de pertinencia, factibilidad y sostenibilidad, de manera que su aplicación contribuya a una gestión más eficiente, ordenada y alineada con la normativa vigente.

***Opción 1 - Plan de Mejoramiento de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá centrado en Costo vs. Beneficio***

El plan de mejoramiento *Opción 1* se basa exclusivamente en un análisis costo-beneficio para determinar las alternativas más eficientes en términos económicos y operativos para la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá. La selección de acciones priorizadas busca maximizar el impacto positivo minimizando los costos asociados.

En función de la relación Costo – Beneficio, en la tabla 33 se define la prioridad de implementación de las alternativas para la construcción del plan de mejora Opción 1.

**Tabla 33**

*Alternativas priorizadas Plan de mejoramiento Opción 1 – Costo-beneficio*

Alternativa	Costo Estimado	Beneficio Estimado	Relación Beneficio/Costo	Prioridad
Implementación de facturación digital	330M	Reducción de errores de facturación en 50%, aumento del 20% en recaudo	2.0	Muy Alta
Optimización del monitoreo de fugas	470M	Reducción del 40% en pérdidas de agua, optimización del mantenimiento	1.6	Alta

Alternativa	Costo Estimado	Beneficio Estimado	Relación Beneficio/Costo	Prioridad
Desarrollo de plataforma digital para PQRs	300M	Reducción en tiempos de respuesta en un 40%, mejora en eficiencia operativa	1.7	Alta
Estrategias para reducir la morosidad	150M	Aumento del 30% en la recuperación de cartera	1.8	Alta
Implementación de sistema de filtrado avanzado	530M	Reducción del 50% en turbidez del agua	1.3	Media

*Nota:* Los valores se expresan en pesos colombianos (COP), la M es abreviatura para Millones

Una vez definida la prioridad para la implementación de las alternativas, se define el Plan de Acción con costos estimados de ejecución para cada actividad, tal como se ve en la tabla 34.

**Tabla 34***Plan de acción para construcción del plan de mejoramiento Opción 1*

Acción	Responsable	Plazo	Costo Estimado
Implementación de facturación digital	Administración del acueducto	6 meses	330M
Instalación de sensores para detección de fugas	Área técnica	12 meses	470M
Desarrollo e implementación de plataforma digital	Administración	8 meses	300M
Diseño e implementación de incentivos de pago	Área financiera	6 meses	150M
Instalación de filtros avanzados para tratamiento de agua	Área técnica	18 meses	530M

*Nota.* Acciones para ejecución del Plan de Mejoramiento centrado en Costo vs. Beneficio, la M es abreviatura para Millones

Finalmente, para realizar seguimiento al plan de mejoramiento Opción 1 se definen 4 indicadores de medición en la tabla 35.

**Tabla 35***Indicadores de seguimiento Plan de mejoramiento Opción 1 – Costo-beneficio*

Indicador	Meta
Reducción en pérdidas de agua (%)	30% en el primer año
Incremento en el recaudo (%)	20% en el primer año
Reducción en tiempos de respuesta a PQRs (%)	40% en el primer año
Mejora en la calidad del agua (%)	25% en el tercer año

*Nota.* Indicadores para el seguimiento del Plan de Mejoramiento centrado en Costo vs.

Beneficio, la M es abreviatura para Millones

***Opción 2 Plan de Mejoramiento de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora,******Gachancipá con ejecución y resultados a Corto plazo***

El plan de mejoramiento *Opción 2* se enfoca en la implementación de soluciones que pueden generar impacto en el corto plazo, mejorando la eficiencia operativa y la calidad del servicio de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá. Se priorizan aquellas alternativas con menor tiempo de ejecución y mayor inmediatez de impacto, tal como se muestra en la tabla 36.

**Tabla 36***Alternativas priorizadas Plan de mejoramiento Opción 2 – Corto plazo*

Alternativa	Tiempo Estimado	Impacto Esperado	Prioridad
Implementación de facturación digital	3 - 6 meses	Reducción del 50% en errores de facturación, incremento del 20% en recaudo	Muy Alta
Desarrollo de plataforma digital para PQRs	3 - 6 meses	Mejora del 40% en tiempos de respuesta y optimización de procesos administrativos	Muy Alta
Estrategias para reducir la morosidad	3 - 6 meses	Incremento del 30% en recuperación de cartera	Alta
Campañas informativas sobre tarifas	3 - 6 meses	Mayor aceptación del esquema tarifario y reducción de quejas	Alta
Instalación de sensores de monitoreo de fugas	6 - 9 meses	Reducción del 30% en pérdidas de agua	Media

*Nota.* Indicadores para el seguimiento del Plan de Mejoramiento de ejecución a corto plazo, la M es abreviatura para Millones

Como se muestra en la tabla 37, para la ejecución del plan de mejoramiento opción 2 se definen actividades con plazo máximo de 9 meses, lo que permitirá ver resultados en el corto plazo.

**Tabla 37***Plan de acción Plan de mejoramiento Opción 2 – Corto plazo*

Acción	Responsable	Plazo [mes]	Costo Estimado
Adquisición e implementación del software de facturación digital	Administración del acueducto	6	330M
Desarrollo e implementación de plataforma digital para PQRs	Administración	6	300M
Diseño e implementación de incentivos de pago	Área financiera	6	150M
Diseño y ejecución de campañas informativas	Administración y equipo de comunicación	6	70M
Instalación de sensores de detección de fugas	Área técnica	9	470M

*Nota.* Acciones con responsable asociado correspondientes al Plan de Mejoramiento de ejecución a corto plazo, la M es abreviatura para Millones.

Para realizar seguimiento al plan de mejoramiento Opción 2 se definen 5 indicadores de medición de los que se espera alcanzar la meta propuesta al cierre del primer año de ejecución como se puede ver en la tabla 38.

**Tabla 38***Indicadores de seguimiento Plan de mejoramiento Opción 2 – Corto plazo*

Indicador	Meta
Reducción en errores de facturación (%)	50% en el primer año
Reducción en tiempos de respuesta a PQRs (%)	40% en el primer año
Incremento en la recuperación de cartera (%)	30% en el primer año
Reducción en pérdidas de agua (%)	30% en el primer año
Disminución de quejas por tarifas (%)	25% en el primer año

*Nota.* Indicadores de seguimiento correspondientes al Plan de Mejoramiento de ejecución a corto plazo, la M es abreviatura para Millones.

***Opción 3 Plan de Mejoramiento de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá Integral - Recomendado***

La construcción del plan de mejoramiento *integral* se fundamenta en el análisis de los resultados de la Matriz de Priorización de Alternativas, el análisis Costo - Beneficio y en los criterios de evaluación previamente establecidos, por tanto, se puede considerar el plan más adecuado para optimizar la calidad del servicio y garantizar la sostenibilidad del sistema de acueducto, fortaleciendo la eficiencia operativa, administrativa y financiera de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.

La ejecución de las acciones y estrategias del plan se estima a corto y mediano plazo con lo que se garantiza que los usuarios del acueducto observen cambios con prontitud y paulatinamente mejore su percepción sobre los procesos de la oficina del acueducto veredal. En

la Tabla 39 se listan las alternativas que hacen parte del plan de mejoramiento *recomendado*, con acciones y responsables específicos para su ejecución.

**Tabla 39**

*Acciones y estrategias del Plan de Mejoramiento Integral*

Alternativa Priorizada	Acción Específica	Responsable	Plazo
Facturación digital	Implementar un sistema de facturación electrónica y opciones de pago en línea.	Administración del acueducto	Corto
Monitoreo de fugas con tecnología avanzada	Adquirir e instalar sensores de detección de fugas y optimizar el mantenimiento.	Área técnica	Mediano
Sistema de filtrado avanzado	Instalar nuevos filtros para mejorar la calidad del agua en épocas de lluvias.	Área técnica	Mediano
Plataforma digital para PQRs	Desarrollar una aplicación web y móvil para la gestión de peticiones, quejas y reclamos.	Administración del acueducto	Corto
Estrategias para reducir la morosidad	Implementar incentivos y campañas de sensibilización para mejorar el recaudo.	Administración y área financiera	Corto

*Nota.* Acciones asociadas a las alternativas priorizadas correspondientes al Plan de Mejoramiento Integral.

En cuanto a los indicadores de seguimiento y la evaluación de resultados, en la Tabla 40 se definen 4 objetivos con su respectivo indicador de medición y meta esperada.

**Tabla 40***Indicadores de Seguimiento y Evaluación del Plan de Mejoramiento Integral*

Objetivo	Indicador	Meta
Mejorar la gestión financiera	% de incremento en el recaudo	20% en el primer año
Optimizar la detección de fugas	Reducción de pérdidas de agua	30% en el segundo año
Mejorar la atención al usuario	Reducción de tiempo de respuesta a PQRs	40% en el primer año
Fortalecer la infraestructura del acueducto	% de mejora en la calidad del agua	25% en el tercer año

*Nota.* Indicadores de seguimiento asociados a los objetivos del Plan de Mejoramiento Integral con meta estimada en el tiempo.

Finalmente, para la ejecución del plan de mejoramiento *Integral* se necesitan los siguientes Recursos:

- Financieros: Asignación de presupuesto anual para implementación de mejoras.
- Técnicos: Adquisición de software, sensores y equipos de filtrado.
- Humanos: Capacitación al personal en el uso de nuevas tecnologías y atención al usuario.

Acorde al trabajo de investigación realizado, se recomienda la implementación del Plan de Mejoramiento Integral – Opción 3, para atender adecuadamente las necesidades expresadas mayoritariamente por los usuarios y los requerimientos técnicos, estructurales y laborales censados por el equipo de trabajo del acueducto veredal. En el Apéndice U se presenta en detalle

el plan de mejoramiento incluyendo el cronograma y el presupuesto requeridos para su puesta en ejecución.

***Ruta optimizada para toma de datos en contadores.***

En el levantamiento de información requerido para el desarrollo del proyecto, se identificó un punto de mejora que es aplicable independientemente de la opción de plan de mejoramiento que se elija, incluso puede ser implementado de forma independiente y con una mínima inversión de recursos.

Se propone un cambio en la ruta que actualmente recorre el operador para la toma de consumos en los contadores de los usuarios.

En la figura 4 se presenta el mapa de la zona norte del municipio de Gachancipá, departamento de Cundinamarca, los puntos rojos muestran una ruta optimizada para la toma de consumos y repartición de facturación del servicio de agua en la vereda La Aurora.

**Figura 4**

***Ruta optimizada para toma de consumos de agua en la Vereda la Aurora, Gachancipá***



**Nota.** Elaboración propia a partir del levantamiento realizado en sitio con acompañamiento de la comunidad.

La ruta presentada aprovecha los caminos internos de la vereda que se encuentran sobre la zona montañosa, optimizando los tiempos y recursos ya que no se requiere la repetitiva salida a la vía principal del municipio, además reduce el riesgo de accidentalidad para el operador, cambiando una vía nacional por una municipal.

En síntesis, los planes de mejoramiento propuestos están dirigidos a subsanar las debilidades identificadas en la gestión de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá. Estos planes abordan problemáticas como la falta de procedimientos formalizados, la escasa sistematización de la información, el desconocimiento normativo por parte de los miembros de la oficina del acueducto y la débil articulación con la comunidad usuaria. A partir de estas problemáticas, se diseñan acciones correctivas que permiten reorganizar los procesos internos, promover el cumplimiento legal y fortalecer la toma de decisiones.

Las estrategias planteadas incluyen la elaboración e implementación de manuales de procedimientos, la creación de formatos estandarizados para el registro de actividades, la digitalización básica de la información y la realización de capacitaciones periódicas en temas técnicos, contables, legales y administrativos. Así mismo, se propone establecer canales de comunicación efectivos entre el equipo del acueducto, la Junta de Acción Comunal y los usuarios en general, como reuniones informativas, buzones de sugerencias y espacios de diálogo. Cada acción va acompañada de responsables asignados, cronogramas de cumplimiento y criterios de evaluación, lo que permite hacer seguimiento al avance de las metas propuestas.

En conjunto, estos planes configuran una propuesta integral para mejorar la eficiencia, transparencia y sostenibilidad del acueducto veredal. El planteamiento de opciones diversas de

plan de mejoramiento, presenta alternativas de gestión realistas que se pueden adaptar a los planes y recursos disponibles en el Municipio, combina soluciones prácticas de bajo costo con un alto potencial de impacto organizacional y promueve la apropiación de los procesos por parte de la comunidad usuaria. La implementación efectiva de las acciones sugeridas no solo contribuirá a resolver los hallazgos técnicos y de infraestructura, sino que sentará las bases para una gestión más sólida y participativa en el corto, mediano y largo plazo.

## Conclusiones

Mediante el análisis de los datos recopilados, se ha logrado cumplir con el primer objetivo de la investigación: Encontrar un diagnóstico de la elaboración del plan de mejoramiento de la oficina del acueducto veredal. El levantamiento de información permitió identificar con claridad las principales debilidades en los procesos administrativos y operativos de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, evidenciando fallas en la sistematización de la información, deficiencias en la atención al usuario, procesos manuales ineficientes y una limitada capacidad operativa. Entre los hallazgos más relevantes se encuentran: una ejecución de procesos que supera en un 50% los tiempos estimados, un índice de riesgo de calidad del agua superior al 5% en 2021, una cobertura del 95% con interrupciones de hasta tres veces por mes y una tasa de resolución de PQRs en primera instancia del 70%, destacó la necesidad urgente de adoptar herramientas de gestión que optimicen los tiempos, mejoren la calidad del servicio y fortalezcan la organización interna.

El análisis del diagnóstico permitió determinar y estructurar alternativas de solución viables para mejorar la eficiencia operativa y administrativa del acueducto veredal de La Aurora en Gachancipá. La renovación de la infraestructura del acueducto reduciría en un 30% las pérdidas de agua y disminuiría hasta en un 50% la turbidez del agua. En cuanto a la gestión administrativa y el fortalecimiento de la relación con usuarios, la digitalización de procesos permitiría la reducción de errores y optimización de los tiempos de ejecución, por otra parte, la implementación de estrategias para reducir la morosidad, mejoraría la estabilidad financiera del acueducto y la experiencia del cliente, lo que significaría disminución de las quejas en un 30%. En términos de seguridad y modernización, la adopción de protocolos de ciberseguridad, con una

inversión de 230 millones de pesos, permitiría la reducción en un 80% del riesgo de ataques digitales. La implementación de estas soluciones no solo optimizará los tiempos de ejecución y la calidad del servicio, sino que también garantizará la sostenibilidad del acueducto a largo plazo, mejorando la experiencia de los usuarios y fortaleciendo la administración del recurso hídrico en la vereda.

En la construcción del Plan de Mejoramiento para optimizar los procesos administrativos y operativos del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá, se establecieron acciones concretas, tiempos de ejecución y presupuestos específicos. Con el objetivo de presentar soluciones viables para el municipio de Gachancipá se estructuraron 3 opciones diferentes de plan de mejoramiento. La Opción 1 se enfoca en la transformación digital y la optimización administrativa, implementando facturación electrónica, una plataforma para PQRs y sistemas de ciberseguridad, con un presupuesto de 1.700 millones de pesos, mejorando la eficiencia y reduciendo un 80% el riesgo de ataques informáticos. La Opción 2 propone una estrategia que combina infraestructura y digitalización en actividades específicas con resultados a corto plazo, con un costo total de 1.500 millones de pesos, asegurando cambios en poco tiempo lo que garantiza la acogida por parte de los usuarios y un pronto cambio de percepción frente al acueducto. Finalmente, la Opción 3 prioriza la modernización de la infraestructura, incluyendo la renovación de tuberías y la instalación de un sistema de filtrado avanzado, con una inversión cambiante año a año en función de la evolución de los cambios y mantenimientos de la infraestructura, logrando una reducción del 30% en pérdidas de agua y un 50% en turbidez, sin descuidar las estrategias de mejoramiento en la atención al usuario.

### Referencias Bibliográficas

- Alonso Benito, L. E. (1999). Sujeto y discurso: El lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa. *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*, 225-240.
- AMAYA CORREA, J. (2006). *EL MÉTODO DOFA*. Colombia: Universidad de los Andes de Colombia.
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo Martínez, Á. (enero de 2008). VALIDEZ DE CONTENIDO Y JUICIO DE EXPERTOS: UNA APROXIMACIÓN A SU UTILIZACIÓN. *researchgate*, págs. 27–36.
- Alguacil Gómez, J., Camacho Gutiérrez, J., & Hernández Aja, A. (2014). La vulnerabilidad urbana en España. Identificación y evolución de los barrios vulnerables. *Empiria. Revista de metodología de ciencias sociales*.
- Álvarez Arregui, E. (2019). Evolución de la Universidad en la Sociedad del Aprendizaje y la Enseñanza. El valor de las competencias en el desarrollo profesional y personal. *Aula Abierta*, 349-372.
- Banco Interamericano de Desarrollo . (2004). *El Marco Lógico para el Diseño de Proyectos*. Washington, DC.
- Barja, S., Espinosa, T., Cerda, J., & Sánchez, I. (2011). Evolución nutricional y función pulmonar en niños y adolescentes chilenos con fibrosis quística. *Revista médica de Chile*, 977-984.
- Bravo, L. (2013). Cincuenta Años de la Psicología en Chile: Una Perspectiva Personal. *Psykhe*, 125-137.
- Concejo Municipal De Gachancipa. (21 de Enero de 2025). *Resolución 004 de 2025*. Obtenido de Concejo Municipal De Gachancipa:  
<https://concejogachancipa.micolombiadigital.gov.co/normatividad/resolucion-004-de-2025>
- Congreso De Colombia. (11 de Julio de 1994). *Ley 142 de 1994*. Obtenido de Función Pública:  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=2752>

- Corbelle Rico, E., & Crecente Maseda, R. (2011). Historic evolution of Utilized Agricultural Area in Galicia (1962-2006). Integrating statistical and cartographic sources. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 183-192.
- División Garrote, J., Massó Orozco, J., Carrión Valero, L., López Abril, J., Carbayo Herencia, J., Artigao Rodenas, L., & Gil Guillén, V. (2011). Trends in Prevalence of Risk Factors and Global Cardiovascular Risk in General Population of Albacete, Spain (1992-94 a 2004-06). *Revista Española de Salud Pública*. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272011000300006&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272011000300006&lng=es&nrm=iso)
- Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. (06 de Diciembre de 2024). *Agua a La Vereda*. Obtenido de Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P.: <https://epc.com.co/aguaalavereda/>
- FLORES, M., & CERDA, J. (2010). Evolución de la Desigualdad en la Mortalidad Infantil. *Revista Chilena de Pediatría*, 215-220.
- Gallego González, S. (2009). *La teoría de las inteligencias múltiples en la enseñanza-aprendizaje de español como lengua extranjera*. Salamanca: Universidad de Salamanca. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10366/76442>
- García Valarezo, D., Apolo Vivanco, N., & Bermeo Pacheco, J. (2019). Evaluación económica del sector agropecuario e industrial en Ecuador 1980 – 2015. *ECA Sinergia*. doi:[https://doi.org/10.33936/eca\\_sinergia.v10i2.1116](https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v10i2.1116)
- Jácome Lara, I., & Carvache Franco, O. (2017). Análisis del Costo – Beneficio una Herramienta de Gestión. *Revista Contribuciones a la Economía*. Obtenido de <http://eumed.net/ce/2017/2/costo-beneficio.html>

- Lazo, C. M., & Pena, D. M. (2014). Investigación en radio universitaria: Presente, pasado y futuro. *Antecedentes, estado de la cuestión y prospectiva de las Radios Universitarias*, 8–25.
- MARQUETA, A., JIMÉNEZ-MURO, A., BEAMONTE, A., GARGALLO, P., & NERÍN, I. (2010). Evolución de la ansiedad en el proceso de dejar de fumar en fumadores que acuden a una Unidad de Tabaquismo. *Adicciones*, 317-324.
- Martínez Nicolás, M., Saperas, E., & Carrasco-Campos, Á. (2018). La investigación sobre comunicación en España en los últimos 25 años (1990-2014). Objetos de estudio y métodos aplicados en los trabajos publicados en revistas españolas especializadas. *Empiria*.  
doi:<https://doi.org/10.5944/empiria.42.2019.23250>
- Ministerio De La Protección Social. (9 de Mayo de 2007). *Decreto 1575 de 2007*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/decreto-1575-de-2007/>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (23 de Noviembre de 2016). *Decreto 1898 - 2016*. Obtenido de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:  
<https://www.minvivienda.gov.co/normativa/decreto-1898-2016>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (28 de Julio de 2017). *Decreto 1272 de 2017*. Obtenido de Funcion Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=82883>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (17 de Diciembre de 2020). *Decreto 1688 -2020*. Obtenido de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:  
<https://www.minvivienda.gov.co/normativa/decreto-1688-2020>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (27 de Julio de 2022). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS*. Obtenido de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento->

basico-reglamento-tecnico-sector-reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras

Ortegón , E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. *Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES)*.

Padilla-Hernández, A. L., Gámiz-Sánchez, V., & Romero-López, M. (2020). Evolución de la competencia digital docente del profesorado universitario: incidentes críticos a partir de relatos de vida. *Educar*, 109-127.

Quezada, I. P. (2014). El modelo de educación por competencias y su impacto en la planificación estratégica de la Universidad de Talca (Chile). doi:<https://doi.org/10.15443/RUTA2023466>

Rodríguez Cauqueva, J. (2007). Guía de elaboración de diagnósticos.

Sanabria, Á., Domínguez, L., Vega, V., Osorio, C., Serna, A., & Bermúdez, C. (2013). Tiempo de evolución de la apendicitis y riesgo de perforación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 24-30.

Scartozzi, C. M. (2021). Reframing Climate-Induced Socio-environmental Conflicts: A Systematic Review. *International Studies Review*, 696–725.

Simon, H. A. (1989). *Naturaleza y límites de la razón humana*. México: Fondo de Cultura Económica.

Solórzano Gutiérrez, A. (2021). Mapa de empatía en docentes del Centro de Atención Múltiple sobre la infraestructura educativa en San Felipe, Guanajuato. *DIVULGARE Boletín Científico de la Escuela Superior de Actopan*, 8-15.

Taylor, F. W. (1969). *Principios De La Administracion Cientifica* (11° edición ed.). México: Herrero Hnos. S. A.

Turpo-Gebera, O., & Hurtado-Mazeyra, A. (2019). Productividad científica sobre el Blended Learning en el Perú aproximaciones a su evolución desde las tesis universitarias. *Education in the knowledge society*. doi:[https://doi.org/10.14201/eks2019\\_20\\_a19](https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a19)

Umaña Granados , J. G. (2002). METODO DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE SITIO PARA RELLENO SANITARIO. *XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental Cancún*. Cancún, México.

Valenzuela, Luis. (2000). *Diagrama de ishikawa*. Santiago de Chile, Chile: UNAB.

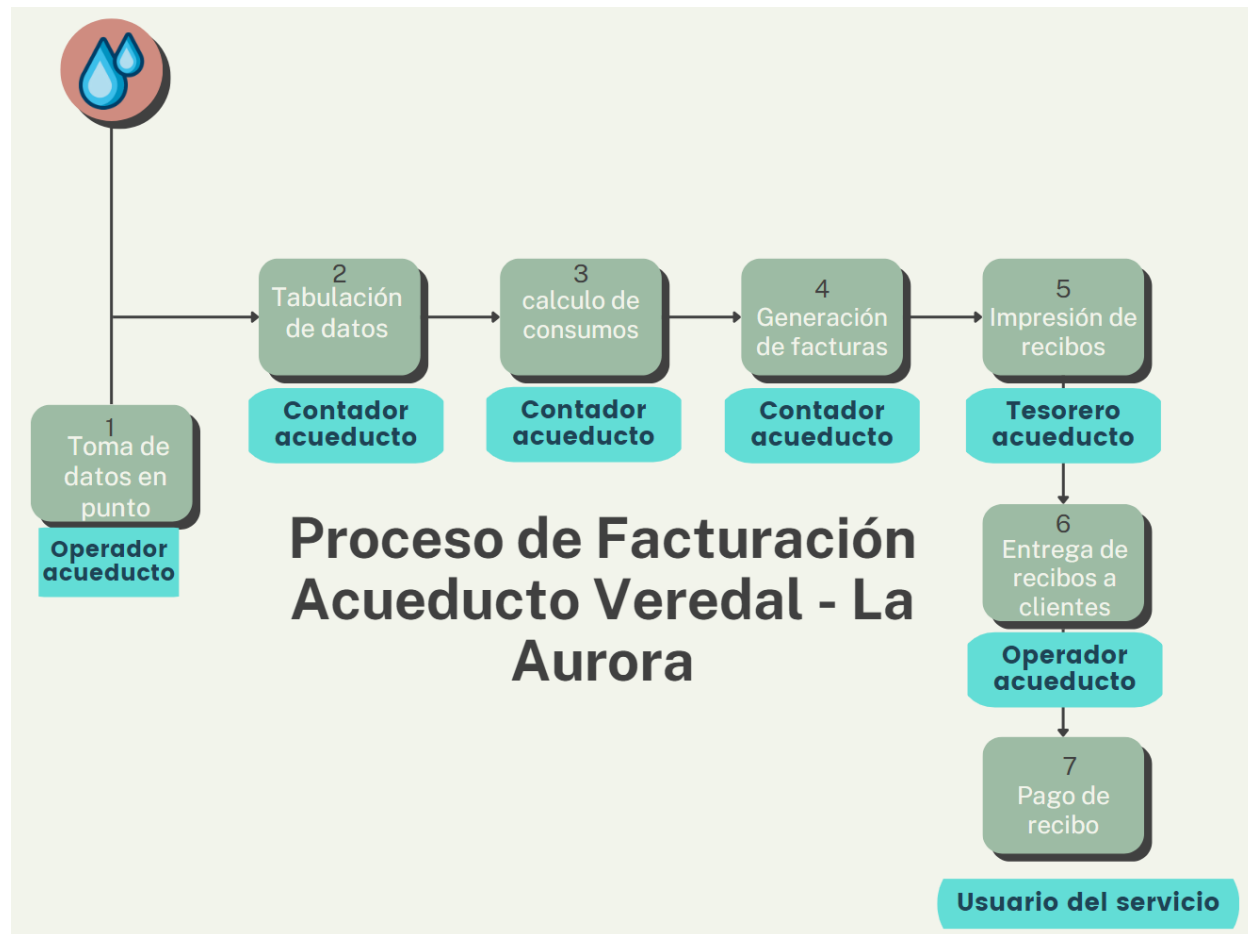
Vilar Barrio, J. F., Gómez Fraile, F., & Tejero Monzón, M. (1997). *Las siete nuevas herramientas para la mejora de la calidad*. FC editorial.

## Apéndices

### Apéndice A

#### Diagrama del Proceso de Facturación

El diagrama muestra el proceso actual de facturación del acueducto de la Vereda La Aurora del municipio de Gachancipá Cundinamarca.



## Apéndice B

### *Ficha Técnica del Proceso Recepción de Datos de Consumo de Agua*

- **Objetivo:** Registrar de manera precisa el consumo de agua de cada usuario mediante la toma de lecturas de medidores, con el fin de generar facturas exactas y oportunas.
- **Descripción:** Este proceso implica la recolección de datos del consumo de agua de cada suscriptor mediante la lectura de medidores en sus viviendas o puntos de consumo. La información es registrada en un formato físico o digital para luego ser consolidada en el sistema de facturación.
- **Responsables:** Operador o técnico asignado para la lectura de medidores.
- **Frecuencia:** Mensual.

### **Entradas del Proceso**

- **Medidores de agua:** Instalados en cada predio.
- **Lista de usuarios o predios:** Información de los usuarios o lugares donde se deben tomar las lecturas.
- **Herramientas de registro:** Tablet de registro para capturar datos o formato físico para diligenciamiento.

### **Procedimiento**

1. **Preparación:** El operador recibe la lista de usuarios y verifica el funcionamiento de la Tablet de registro para captura de datos o la existencia del formato físico.
2. **Toma de lectura:**
  - Visita cada punto de consumo (predio) en la comunidad.
  - Registra la lectura actual en el formato o dispositivo designado.

3. **Verificación de datos:** Compara la lectura actual con la anterior para validar la coherencia de los datos.
  - En caso de que no exista la lectura anterior, se calcula por aproximación porcentual respecto al resto de las tomas de datos.
4. **Consolidación:** Al finalizar la toma de lecturas, entrega el registro completo a la oficina administrativa para su consolidación en el sistema de facturación.

### **Herramientas y Recursos**

- **Formato de registro:** Aplicación de registro digital o formato físico.
- **Dispositivo de medición:** Medidor en cada predio.
- **Equipo de soporte:** Vehículo o moto, existen zonas de difícil acceso.

### **Indicadores de Desempeño**

- **Precisión de los datos:** % de lecturas correctas en comparación con el consumo estimado.
- **Tiempo de ejecución:** Tiempo total para completar la toma de datos en todos los puntos.
- **Número de errores o inconsistencias:** Incidencias de datos que requieren corrección manual.

### **Problemas o Riesgos Comunes**

- **Retrasos:** Por condiciones climáticas o accesibilidad.
- **Errores en el registro de datos:** Lecturas incorrectas por daño o suciedad en el medidor.
- **Inconsistencia en los registros:** Diferencias significativas entre lecturas consecutivas.

## Apéndice C

### *Ficha Técnica del Proceso Verificación de los Datos Recolectados para el Consumo de Agua*

- **Objetivo:** Asegurar que los datos de consumo de agua obtenidos en el proceso de toma de lecturas son precisos y están completos antes de proceder a la facturación.
- **Descripción:** Este proceso consiste en revisar y validar los datos de consumo registrados en los medidores de cada usuario para identificar posibles errores o inconsistencias, tales como lecturas anómalas o datos faltantes, y corregirlos si es necesario.
- **Responsables:** Personal administrativo y/o técnico en la oficina del acueducto.
- **Frecuencia:** Bimensual.

### Entradas del Proceso

- **Datos de lecturas de medidores:** Información registrada en el proceso de toma de lecturas, ya sea en formato físico o mediante tablet.
- **Historial de consumo:** Registro de consumos anteriores de cada usuario, que facilita la identificación de anomalías.
- **Herramientas de registro:** Sistema de gestión de datos, hojas de cálculo, y software de facturación.

### Procedimiento

1. **Revisión de registros:** Revisar la información recolectada, verificando que cada usuario tenga una lectura correspondiente y que no haya datos faltantes.
2. **Detección de anomalías:** Comparar la lectura actual con el historial de consumo del usuario para detectar posibles inconsistencias como variaciones excesivas o consumo inesperado.
3. **Corrección de errores:** Para lecturas anómalas, realizar una verificación cruzada y, de ser necesario, asignar al operador una nueva visita para confirmar la lectura.

4. **Consolidación de datos:** Una vez verificados, los datos se consolidan en el sistema de facturación para la generación de facturas.

### **Herramientas y Recursos**

- **Software de gestión de datos:** Sistemas de facturación donde se almacenan y gestionan los datos de consumo.
- **Historial de consumo:** Base de datos o archivo digital con registros anteriores de consumo de agua de cada usuario.
- **Formato de corrección de datos:** Formato físico o digital donde se registran las correcciones necesarias.

### **Indicadores de Desempeño**

- **Precisión de los datos:** % de datos de consumo validados correctamente.
- **Número de inconsistencias detectadas:** Total de errores o anomalías en el consumo identificadas por ciclo.
- **Tiempo de verificación:** Tiempo total dedicado a la verificación de datos por ciclo de facturación.

### **Problemas o Riesgos Comunes**

- **Datos incompletos o faltantes:** Errores en el registro de consumo por omisiones en la toma de lecturas.
- **Lecturas anómalas:** Cambios abruptos en el consumo que pueden ser resultado de errores de lectura o de fallos en el medidor.
- **Errores en la validación manual:** Falta de precisión en el proceso de verificación, especialmente en procesos manuales.

## Apéndice D

### *Ficha Técnica del Proceso Determinación de Montos a Facturar para el Consumo de Agua*

- **Objetivo:** Calcular el monto a cobrar a cada usuario en función de su consumo de agua registrado, aplicando las tarifas y cargos vigentes para generar facturas precisas y transparentes.
- **Descripción:** Este proceso implica el cálculo del importe a facturar a cada usuario del servicio de agua, basado en la lectura de consumo y las tarifas establecidas por el acueducto veredal. Además, incluye el cálculo de cargos fijos y variables, descuentos por pago oportuno, y otros posibles ajustes.
- **Responsables:** Personal encargado de la facturación en la oficina del acueducto veredal.
- **Frecuencia:** Bimensual.

### **Entradas del Proceso**

- **Datos de consumo:** Lecturas verificadas de consumo de agua de cada usuario.
- **Tarifas aplicables:** Estructura de tarifas vigente, incluyendo precios por metro cúbico de agua, cargos fijos, y los impuestos aplicables.
- **Historial de consumos y facturación:** Para verificar la aplicación correcta de tarifas y comparar con facturaciones anteriores si es necesario.
- **Políticas de descuentos y recargos:** Normativas sobre descuentos por pronto pago o recargos por retraso definidos por la Junta de Acción Comunal.

### **Procedimiento**

1. **Preparación de datos:** Importar o cargar los datos de consumo en el sistema de facturación, asegurando que los valores sean los validados.
2. **Aplicación de tarifas:**
  - Calcular el consumo en función de la lectura actual menos la lectura anterior.

- Multiplicar el consumo en metros cúbicos por la tarifa vigente para consumo variable.
3. **Cálculo de cargos fijos y adicionales:**
    - Añadir el cargo fijo bimensual.
    - Incluir impuestos o tasas adicionales según normativa vigente.
  4. **Aplicación de descuentos o recargos:**
    - Aplicar descuentos por pronto pago, si corresponde.
    - Añadir recargos por pagos atrasados, si se da el caso.
  5. **Generación del monto final:** Sumar todos los valores para obtener el monto total a facturar al usuario.
  6. **Consolidación de datos para facturación:** Almacenar los montos calculados en el sistema para proceder a la generación de facturas.

### **Herramientas y Recursos**

- **Sistema de facturación:** Software de facturación que permite realizar cálculos automáticos y registrar montos.
- **Tablas de tarifas y cargos:** Estructura tarifaria aprobada por la Junta de Acción Comunal y normativa regulatoria vigente.
- **Formato de registro de facturación:** Documento físico o digital donde se consolidan los montos calculados para cada usuario.

### **Indicadores de Desempeño**

- **Precisión en el cálculo:** % de facturas sin errores en el cálculo de montos.
- **Tiempo de cálculo:** Tiempo dedicado a la determinación de montos por ciclo de facturación.

- **Cumplimiento de tarifas:** Verificación de que las tarifas aplicadas corresponden a la normativa vigente.

### **Problemas o Riesgos Comunes**

- **Errores en la aplicación de tarifas:** Incorrecta interpretación o aplicación de las tarifas vigentes.
- **Inconsistencias en datos de consumo:** Errores previos en la toma de datos pueden afectar el cálculo de los montos.
- **Falta de actualización de tarifas:** Riesgo de facturación errónea si las tarifas no se actualizan de acuerdo con la normativa.

## Apéndice E

### *Ficha Técnica del Proceso Creación de Facturas para el Cobro de Consumo de Agua*

- **Objetivo:** Emitir facturas precisas y claras para cada usuario del servicio de agua, reflejando el consumo y los cargos aplicables, con el fin de facilitar el pago y garantizar la transparencia en el cobro.
- **Descripción:** Este proceso implica la generación de facturas de consumo de agua, en las cuales se detallan los datos del usuario, el consumo registrado, los cargos aplicables, los descuentos o recargos y la fecha límite de pago. Las facturas se imprimen y se preparan para su posterior distribución.
- **Responsables:** Personal del área de facturación o administrativo.
- **Frecuencia:** Bimensual.

### **Entradas del Proceso**

- **Datos de consumo verificados:** Lecturas de consumo de agua confirmadas en el proceso de verificación.
- **Montos por facturar:** Cálculos de consumo, cargos fijos, descuentos y recargos.
- **Datos del usuario:** Información actualizada del usuario, incluyendo nombre, dirección, número de cuenta, y detalles de contacto.
- **Plantilla de factura:** Formato estándar de factura, que incluye los campos de información esenciales.

### **Procedimiento**

1. **Carga de datos en el sistema de facturación:**
  - Ingresar los datos verificados de consumo, montos a facturar y la información del usuario en el sistema de facturación.

## 2. **Generación de la factura:**

○ Utilizar el sistema de facturación para crear la factura correspondiente a cada usuario. Asegurarse de que cada factura contenga:

- Datos de identificación del usuario.
- Periodo de consumo.
- Lecturas iniciales y finales del medidor.
- Detalle de consumo y desglose de tarifas.
- Cargos fijos, impuestos y ajustes.
- Monto total a pagar y fecha de vencimiento.
- Descuentos aplicables por pronto pago o recargos por pagos vencidos.

## 3. **Revisión de facturas generadas:**

○ Verificar una muestra de facturas para garantizar la precisión de los datos antes de la distribución.

## 4. **Almacenamiento y respaldo:**

○ Guardar copias digitales de las facturas en el sistema de facturación para futura referencia y auditoría.

## 5. **Preparación para distribución:**

○ Preparar las facturas para su distribución a los usuarios.

## **Herramientas y Recursos**

- **Sistema de facturación:** Software de gestión de facturación que permite la creación, almacenamiento y emisión de facturas.
- **Formato de factura:** Plantilla digital de factura que incluye los campos necesarios para cada usuario.

- **Impresora y papel:** Para impresión de las facturas en formato físico.
- **Sistema de respaldo de archivos:** Almacenamiento digital para las facturas generadas.

### **Indicadores de Desempeño**

- **Precisión de facturación:** % de facturas emitidas sin errores en el cálculo y datos.
- **Tiempo de emisión:** Tiempo necesario para completar la generación de facturas por ciclo de facturación.
- **Número de facturas reemitidas:** Total de facturas que necesitan corrección o reimpresión por errores.

### **Problemas o Riesgos Comunes**

- **Errores en los datos:** Fallas en la carga de datos que afectan el cálculo final del monto a pagar.
- **Problemas en el sistema de facturación:** Fallos técnicos que interrumpen el proceso de generación de facturas.
- **Retrasos en la generación de facturas:** Por problemas en la preparación de datos o errores en los sistemas.

## Apéndice F

### *Ficha Técnica del Proceso Envío de Facturación a los Usuarios de Consumo de Agua*

- **Objetivo:** Entregar a cada usuario del servicio de agua su factura correspondiente de manera precisa y oportuna, utilizando los canales de distribución definidos, para garantizar que los usuarios tengan conocimiento de su consumo y monto a pagar dentro del plazo establecido.
- **Descripción:** Este proceso consiste en el envío de las facturas de consumo de agua a los usuarios, asegurando que estas lleguen a tiempo. Incluye la organización de facturas y el seguimiento de la entrega para asegurar su efectividad.
- **Responsables:** Personal administrativo y de logística del acueducto veredal.
- **Frecuencia:** Bimensual.

### **Entradas del Proceso**

- **Facturas generadas:** Facturas de cada usuario con los datos de consumo, montos, y fechas de vencimiento.
- **Base de datos de usuarios:** Información actualizada de contacto y dirección de los usuarios.

### **Procedimiento**

1. **Preparación de facturas para envío:**
  - Clasificar las facturas según la zona.
2. **Distribución de facturas:**
  - Organizar las facturas impresas para su entrega.
  - Asignar a un responsable la entrega de facturas a domicilio o a través de puntos de recogida previamente establecidos de acuerdo con la zona.
3. **Seguimiento de entregas:**

- Llevar un registro de las facturas entregadas y hacer seguimiento en caso de devoluciones o problemas de entrega.

#### 4. **Confirmación de entrega:**

- Notificar al usuario sobre la entrega exitosa o informar sobre posibles retrasos.

### **Herramientas y Recursos**

- **Sistema de facturación:** Para gestión y almacenamiento de facturas.
- **Impresora y papel:** Para las facturas físicas.
- **Vehículo o transporte:** Para la distribución de facturas.
- **Registro de entregas:** Sistema o formato para hacer seguimiento a las facturas entregadas y pendientes.

### **Indicadores de Desempeño**

- **Tasa de entrega exitosa:** % de facturas entregadas sin incidencias.
- **Tiempo de entrega:** Tiempo promedio entre la emisión de la factura y su entrega al usuario.
- **Número de devoluciones:** Facturas devueltas por errores en los datos de contacto o problemas en la distribución.

### **Problemas o Riesgos Comunes**

- **Retrasos en la entrega:** Por condiciones climáticas o problemas de acceso en la distribución física.
- **Errores en los datos de contacto:** Información incorrecta de dirección del usuario.



## Apéndice G

### *Ficha Técnica del Proceso Recepción de Pagos de los Usuarios del Acueducto*

- **Objetivo:** Recibir y registrar los pagos de los usuarios del servicio de agua de manera precisa y oportuna, garantizando que los montos sean contabilizados correctamente y reflejados en el sistema de facturación.
- **Descripción:** Este proceso abarca la recepción de pagos de los usuarios por el consumo de agua. Incluye la validación del pago, su registro en el sistema y la emisión de comprobantes. Los pagos se reciben únicamente de forma presencial.
- **Responsables:** Personal administrativo o de caja del acueducto veredal.
- **Frecuencia:** Diaria, dentro de los plazos estipulados de pago.

### Entradas del Proceso

- **Facturas generadas:** Facturas emitidas para cada usuario, con el monto total y la fecha de vencimiento.
- **Métodos de pago disponibles:** Pago en efectivo en oficina.
- **Datos de identificación del usuario:** Nombre, número de cuenta, y referencia de pago.

### Procedimiento

1. **Recepción del pago:**
  - Recibir el pago a través de los métodos habilitados:
    - En efectivo en la oficina.
2. **Validación del pago:**
  - Verificar el monto recibido contra el monto facturado.

- Confirmar la identidad del usuario y el número de cuenta para evitar errores.
3. **Registro del pago en el sistema:**
- Ingresar el pago en el sistema de facturación, marcando la factura correspondiente como pagada.
  - Generar y entregar al usuario un comprobante de pago en caso de pago presencial o enviar confirmación por correo electrónico para pagos en línea.
4. **Actualización de estado de cuenta:**
- Actualizar el saldo de la cuenta del usuario en el sistema, reflejando el pago recibido y generando un historial de pagos.
5. **Conciliación de pagos:**
- Al final del día o ciclo, realizar una conciliación de los pagos recibidos con el efectivo en caja para asegurar precisión.

### **Herramientas y Recursos**

- **Sistema de facturación:** Software que permite el registro y seguimiento de pagos.
- **Terminal de punto de venta (POS):** Para pagos en efectivo en oficina.
- **Formato de conciliación:** Registro para la revisión y verificación diaria de pagos.

### **Indicadores de Desempeño**

- **Tasa de pagos registrados correctamente:** % de pagos ingresados sin errores.
- **Tiempo de procesamiento del pago:** Tiempo promedio desde la recepción del pago hasta su registro en el sistema.
- **Número de pagos no conciliados:** Cantidad de discrepancias entre el sistema y los registros bancarios o de caja.

**Problemas o Riesgos Comunes**

- **Errores en el registro de pago:** Montos incorrectos o facturas mal asignadas.
- **Pagos no conciliados:** Diferencias entre el sistema de facturación y los registros de caja.

## Apéndice H

### *Ficha Técnica del Proceso Administración de Recursos Humanos y Materiales*

- **Objetivo:** Gestionar eficientemente el personal y los materiales necesarios para la operación, mantenimiento y administración del acueducto, asegurando la disponibilidad de recursos y el correcto desempeño del equipo de trabajo.
- **Descripción:** Este proceso implica la planificación, organización y control de los recursos humanos (personal) y materiales (equipos y suministros) necesarios para el funcionamiento diario y el mantenimiento del acueducto. Incluye la asignación de roles, la gestión de inventarios de materiales, la capacitación del personal y el mantenimiento de un ambiente de trabajo seguro.
- **Responsables:** Coordinador o encargado de administración en la oficina del acueducto.
- **Frecuencia:** Diaria para control de materiales y recursos críticos; mensual para revisiones generales y evaluaciones de personal.

### Entradas del Proceso

- **Listado de personal:** Información actualizada del equipo de trabajo y sus roles específicos.
- **Inventario de materiales y equipos:** Base de datos o registros de los materiales necesarios para el funcionamiento del acueducto, incluyendo herramientas, equipos y suministros.
- **Presupuesto:** Recursos financieros asignados para la gestión de recursos humanos y la adquisición de materiales.

- **Políticas y procedimientos:** Normativas internas y procedimientos de operación y seguridad.

## **Procedimiento**

### **1. Planificación de Recursos Humanos:**

- Determinar las necesidades de personal según los objetivos del acueducto.
- Asignar roles y responsabilidades a cada miembro del equipo.
- Realizar programas de capacitación y actualización para el personal, orientados al uso seguro de equipos y herramientas y a la mejora del servicio.

### **2. Gestión de Materiales:**

- Realizar inventario periódico de los materiales y equipos necesarios, verificando la disponibilidad y el estado de los mismos.
- Generar pedidos de abastecimiento o mantenimiento cuando el inventario esté por debajo del nivel de seguridad o cuando un equipo requiera reparación.

### **3. Control de Presupuesto:**

- Supervisar el uso de los recursos económicos para la adquisición de materiales y contratación de personal.
- Ajustar gastos según las necesidades operativas del acueducto y el presupuesto disponible.

### **4. Seguimiento y Evaluación:**

- Evaluar periódicamente el desempeño del personal y la efectividad del uso de materiales.
- Realizar reuniones mensuales para discutir el estado de los recursos y cualquier ajuste necesario.

## 5. **Gestión de Seguridad:**

- Asegurar que el personal disponga de los equipos de protección personal y los recursos necesarios para trabajar de manera segura.
- Implementar y monitorear protocolos de seguridad para la operación de herramientas y equipos.

### **Herramientas y Recursos**

- **Sistema de inventario:** Registro manual para el control de materiales y equipos.
- **Sistema de gestión de personal:** Herramientas para el registro de asistencia, evaluación de desempeño, y programación de capacitación.
- **Presupuesto anual:** Documento de planificación financiera asignado a recursos humanos y materiales.
- **Equipos de protección personal (EPP):** Herramientas de seguridad para el personal, teniendo como mínimos casco, guantes y gafas de protección.

### **Indicadores de Desempeño**

- **Rotación de personal:** % de personal que rota dentro de un periodo determinado.
- **Nivel de inventario:** % de materiales y equipos disponibles versus el nivel de seguridad requerido.
- **Cumplimiento de presupuesto:** % de desviación del presupuesto asignado para recursos humanos y materiales.
- **Tasa de incidentes de seguridad:** Número de accidentes o incidentes reportados por periodo.

**Problemas o Riesgos Comunes**

- **Desabastecimiento de materiales críticos:** Falta de materiales o equipos necesarios para la operación diaria.
- **Falta de capacitación:** Personal que no recibe capacitación adecuada, afectando la calidad del servicio y la seguridad.
- **Problemas de presupuesto:** Exceder el presupuesto asignado para materiales o recursos humanos.
- **Rotación elevada de personal:** Salida frecuente de personal que afecta la continuidad de las operaciones.

## Apéndice I

### *Ficha Técnica del Proceso Mantenimiento y Operación del Sistema de Acueducto*

- **Objetivo:** Garantizar el funcionamiento eficiente y continuo del sistema de acueducto mediante actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, asegurando la calidad y disponibilidad del servicio de agua para los usuarios.
- **Descripción:** Este proceso abarca las actividades de operación y mantenimiento del sistema de acueducto, incluyendo el monitoreo de la infraestructura, el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, y la gestión de emergencias. Estas tareas son esenciales para asegurar el suministro continuo de agua y la prolongación de la vida útil de los equipos y redes de distribución.
- **Responsables:** Personal técnico de mantenimiento y operación, supervisado por el coordinador o jefe de operaciones del acueducto.
- **Frecuencia:** Diario para operación; semanal, mensual, y anual para mantenimiento preventivo; según necesidad para mantenimiento correctivo.

### **Entradas del Proceso**

- **Plan de mantenimiento:** Programa de actividades de mantenimiento preventivo para los equipos e infraestructura.
- **Inventario de equipos y herramientas:** Materiales necesarios para realizar las tareas de mantenimiento y reparación.
- **Reporte de incidencias:** Información de fallos o problemas en el sistema que requieran atención inmediata.

- **Normativas y estándares de calidad del agua:** Lineamientos para asegurar que el agua distribuida cumpla con los requisitos de calidad.

## **Procedimiento**

### **1. Inspección y monitoreo diario:**

- Revisar el funcionamiento de los equipos y puntos críticos en pozos, tanques, bombas, válvulas y puntos de chequeo de las tuberías.
- Monitorear la calidad del agua mediante pruebas rápidas de cloro residual, turbidez, y demás parámetros relevantes.

### **2. Mantenimiento preventivo:**

- Realizar mantenimiento rutinario de equipos según el plan establecido, dando especial importancia a limpieza de tanques, revisión de válvulas, lubricación de bombas.
- Registrar las actividades realizadas en el formato de control para dar seguimiento al mantenimiento.

### **3. Mantenimiento correctivo:**

- Atender y resolver incidencias o averías reportadas en el sistema del acueducto veredal.
- Reparar o reemplazar componentes dañados y restablecer el funcionamiento del sistema.
- Documentar cada intervención correctiva para su registro y análisis posterior.

### **4. Pruebas de calidad del agua:**

- Ejecutar pruebas mensuales o según normativas para asegurar la calidad del agua distribuida.

- Ajustar el tratamiento o las operaciones del sistema en caso de que algún parámetro de calidad esté fuera de los estándares.

#### 5. **Evaluación y registro de actividades:**

- Consolidar los registros de mantenimiento y pruebas de calidad del agua.
- Analizar los resultados para identificar patrones o necesidades de mejora en la operación del sistema.

### **Herramientas y Recursos**

- **Plan de mantenimiento:** Documento que define el cronograma de mantenimiento preventivo.
- **Equipos y herramientas de mantenimiento:** Herramientas específicas para limpieza, lubricación, y reparación, como llaves de paso, bombas y repuestos.
- **Equipos de pruebas de calidad del agua:** Kits de medición de cloro residual, turbidez, pH y demás elementos requeridos por el responsable.
- **Vehículo de transporte:** Para el desplazamiento del personal a los diferentes puntos de la red de distribución.

### **Indicadores de Desempeño**

- **Tasa de fallos o incidencias:** Número de averías o fallos registrados por mes.
- **Cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo:** % de actividades de mantenimiento realizadas conforme al cronograma.
- **Calidad del agua distribuida:** % de cumplimiento de los parámetros de calidad del agua según normativa.

- **Tiempo de respuesta en mantenimiento correctivo:** Tiempo promedio entre la detección de una incidencia y su resolución.

### **Problemas o Riesgos Comunes**

- **Falta de insumos o repuestos:** Escasez de materiales necesarios para el mantenimiento.
- **Desgaste de los equipos:** Componentes de equipos y redes que no reciben mantenimiento adecuado, lo que aumenta el riesgo de fallos.
- **Incumplimiento en los parámetros de calidad:** Problemas con la calidad del agua que podrían afectar la salud de los usuarios.
- **Condiciones climáticas adversas:** Situaciones que pueden afectar la operatividad y acceso a los equipos.

## Apéndice J

### *Ficha Técnica del Proceso Mantenimiento y Operación del Sistema de Acueducto*

- **Objetivo:** Identificar, planificar y ejecutar proyectos que permitan optimizar la infraestructura y los servicios del acueducto, asegurando la eficiencia operativa, la calidad del agua y la satisfacción de los usuarios.
- **Descripción:** Este proceso implica la evaluación de las necesidades de mejora en el sistema de acueducto, la planeación de proyectos de optimización y su ejecución para resolver problemas específicos o innovar en las operaciones del acueducto. Incluye la identificación de oportunidades de mejora, el diseño y planificación del proyecto, la asignación de recursos y el monitoreo de resultados.
- **Responsables:** Equipo de gestión y dirección del acueducto, junto con el coordinador de proyectos asociado.
- **Frecuencia:** Anual o según necesidades específicas identificadas.

### **Entradas del Proceso**

- **Identificación de necesidades:** Informe de diagnóstico del sistema de acueducto, que resuma áreas de mejora (infraestructura, calidad del agua, eficiencia operativa).
- **Recursos financieros:** Presupuesto asignado para proyectos de mejora.
- **Capacidad técnica:** Personal capacitado y recursos materiales para la ejecución de proyectos.
- **Normativas y regulaciones:** Requisitos legales y ambientales que deben cumplirse en los proyectos.

### **Procedimiento**

1. **Identificación de áreas de mejora:**

- Realizar un diagnóstico general del sistema de acueducto y determinar las necesidades de optimización en infraestructura, operaciones o calidad del servicio.
- Recibir retroalimentación de usuarios y personal técnico sobre problemas o áreas de oportunidad.

2. **Definición de proyectos:**

- Priorizar las necesidades identificadas y formular proyectos específicos que respondan a esas áreas.
- Elaborar una descripción del proyecto que incluya objetivos, alcance, actividades, cronograma y recursos necesarios.

3. **Planificación del proyecto:**

- Desarrollar un plan detallado que incluya el presupuesto, los recursos humanos y materiales, el cronograma de actividades y los indicadores de éxito.
- Realizar la asignación de recursos y gestionar la obtención de permisos o autorizaciones si son requeridos.

4. **Ejecución del proyecto:**

- Poner en marcha las actividades planificadas, supervisando el cumplimiento de cada fase del proyecto.
- Monitorear el avance en tiempo real y realizar ajustes cuando sea necesario para cumplir los objetivos planteados.

5. **Evaluación y cierre del proyecto:**

- Al finalizar el proyecto, evaluar los resultados obtenidos en comparación con los objetivos iniciales.

- Documentar las lecciones aprendidas y realizar un informe final que incluya las mejoras logradas, el uso de recursos y los indicadores de desempeño.

### **Herramientas y Recursos**

- **Software de gestión de proyectos:** Herramientas para planificación, seguimiento y control del proyecto propuestas por el coordinador de proyectos asociado.
- **Presupuesto asignado:** Fondos aprobados para financiar las actividades del proyecto.
- **Equipo técnico:** Personal capacitado y herramientas necesarias para la ejecución de actividades técnicas.
- **Documentación normativa:** Requisitos legales y ambientales aplicables al proyecto.

### **Indicadores de Desempeño**

- **Cumplimiento del cronograma:** % de actividades realizadas conforme al tiempo establecido.
- **Uso eficiente del presupuesto:** % de desviación del presupuesto aprobado en comparación con el gasto real.
- **Impacto de las mejoras:** Reducción de problemas o mejoras en los indicadores de calidad del servicio.
- **Satisfacción del usuario:** % de mejora en la percepción de los usuarios respecto al servicio del acueducto después de la implementación del proyecto.

### **Problemas o Riesgos Comunes**

- **Desviación en el presupuesto:** Gastos superiores a los estimados debido a imprevistos.

- **Retrasos en la ejecución:** Problemas con los proveedores, disponibilidad de materiales o condiciones climáticas que afectan el cronograma.
- **Falta de cumplimiento normativo:** Inconvenientes al no cumplir con las normativas legales o ambientales.
- **Resistencia al cambio:** Personal o usuarios que pueden oponerse a los cambios implementados en el sistema.

## Apéndice K

### *Ficha Técnica del Proceso Gestión de Peticiones del Acueducto*

- **Objetivo:** Atender y resolver de manera eficiente las solicitudes de información, asistencia, y servicios presentadas por los usuarios, asegurando una respuesta oportuna y adecuada a sus necesidades.
- **Descripción:** Este proceso implica la recepción, registro, y gestión de peticiones presentadas por los usuarios del acueducto. Las peticiones pueden abarcar solicitudes de información sobre el servicio, cambios en los datos de usuario, asesoría sobre el uso del servicio o atención a problemas menores. La gestión de estas peticiones se realiza siguiendo un flujo que asegura la atención rápida y el seguimiento hasta su resolución.
- **Responsables:** Personal de atención al usuario y, en algunos casos, personal administrativo.
- **Frecuencia:** Diaria, según la demanda de los usuarios.

### **Entradas del Proceso**

- **Peticiones de los usuarios:** Solicitudes recibidas a través del formato PQR y radicadas en la oficina del acueducto veredal.
- **Datos del usuario:** Información del usuario que incluye nombre, número de cuenta, contacto y detalles específicos de la petición.
- **Registro de peticiones anteriores:** Historial de peticiones para verificar solicitudes previas y mejorar el tiempo de respuesta.

### **Procedimiento**

**1. Recepción de la petición:**

- Recibir la petición del usuario a través del formato PQR en la oficina del acueducto veredal.
- Registrar los datos de la petición y del usuario en el sistema de gestión de solicitudes.

**2. Clasificación y priorización:**

- Clasificar la petición según su tipo (información, actualización de datos, solicitud de servicio, etc.).
- Determinar la prioridad de la petición, asignando un tiempo estimado de respuesta.

**3. Asignación de la petición:**

- Asignar la petición al personal adecuado para su resolución, según la naturaleza de la solicitud.
- Notificar al usuario sobre la recepción de su petición y el tiempo estimado para la respuesta.

**4. Resolución de la petición:**

- El personal asignado gestiona y responde la solicitud según los procedimientos internos.
- Si la petición requiere una revisión adicional o aprobación, derivarla a la autoridad correspondiente.

**5. Cierre y seguimiento:**

- Informar al usuario sobre la resolución de su petición.
- Cerrar la petición en el sistema y almacenar los datos para futuras referencias.

- Recibir retroalimentación del usuario para evaluar la satisfacción y mejorar el proceso.

### **Herramientas y Recursos**

- **Sistema de gestión de peticiones:** Registro donde se documentan todas las solicitudes recibidas y su estado.
- **Canales de comunicación:** Atención presencial.
- **Formato de registro de peticiones:** Documentación para registrar las solicitudes de los usuarios y su resolución.

### **Indicadores de Desempeño**

- **Tiempo promedio de respuesta:** Tiempo transcurrido desde la recepción de la petición hasta su resolución.
- **Tasa de resolución en primera instancia:** % de peticiones resueltas sin necesidad de escalamiento o derivación.
- **Nivel de satisfacción del usuario:** % de usuarios satisfechos con la atención y respuesta de su solicitud.
- **Número de peticiones recurrentes:** Cantidad de peticiones que se repiten, indicando áreas de mejora en el servicio.

### **Problemas o Riesgos Comunes**

- **Retrasos en la respuesta:** Demora en la atención de peticiones debido a carga de trabajo o falta de personal.

- **Información incompleta:** Datos insuficientes para atender la petición, lo que puede llevar a retrasos o a una respuesta inadecuada.
- **Falta de seguimiento:** Peticiones que no se registran correctamente y quedan sin atención.
- **Canales de comunicación limitados:** Pocas opciones para que el usuario pueda presentar sus peticiones, dificultando el acceso.

## Apéndice L

### *Ficha Técnica del Proceso Gestión de Quejas y Reclamos del Acueducto*

- **Objetivo:** Atender y resolver de manera eficiente las quejas y reclamos presentados por los usuarios, asegurando una respuesta oportuna y adecuada a sus necesidades y contribuyendo a la mejora continua del servicio.
- **Descripción:** Este proceso implica la recepción, registro, y gestión de quejas y reclamos presentados por los usuarios del acueducto. Las quejas pueden incluir insatisfacción con el servicio, interrupciones en el suministro, problemas de facturación, entre otros. La gestión se realiza siguiendo un flujo que asegura la atención rápida y el seguimiento hasta su resolución.
- **Responsables:** Personal de atención al usuario, personal técnico (cuando sea necesario) y personal administrativo.
- **Frecuencia:** Diaria, según la demanda de los usuarios.

#### **Entradas del Proceso:**

- **Quejas y reclamos de los usuarios:** Solicitudes recibidas en la oficina de facturación del acueducto veredal.
- **Datos del usuario:** Información del usuario que incluye nombre, número de cuenta, contacto y detalles específicos de la queja o reclamo.
- **Registro de quejas anteriores:** Historial de quejas y reclamos para verificar problemas recurrentes y mejorar el tiempo de respuesta.

#### **Procedimiento:**

1. **Recepción de la Queja o Reclamo:**

- Recibir la queja o reclamo del usuario a través de la oficina del acueducto veredal.
- Registrar los datos de la queja y del usuario en el sistema de gestión de PQRs.

## 2. **Clasificación y Priorización:**

- Clasificar la queja según su tipo (servicio interrumpido, facturación, insatisfacción, etc.).
- Determinar la prioridad de la queja, asignando un tiempo estimado de respuesta.

## 3. **Asignación de la Queja:**

- Asignar la queja al personal adecuado para su resolución, según la naturaleza del reclamo.
- Notificar al usuario sobre la recepción de su queja y el tiempo estimado para la respuesta.

## 4. **Resolución de la Queja:**

- El personal asignado gestiona y responde a la queja según los procedimientos internos.
- Si la queja requiere revisión adicional o aprobación, derivarla a la autoridad correspondiente.

## 5. **Cierre y Seguimiento:**

- Informar al usuario sobre la resolución de su queja.
- Cerrar la queja en el sistema y almacenar los datos para futuras referencias.
- Recibir retroalimentación del usuario para evaluar la satisfacción y mejorar el proceso.

**Herramientas y Recursos:**

- **Sistema de gestión de PQRs:** Registro donde se documentan todas las quejas recibidas y su estado.
- **Canales de comunicación:** Teléfono, Atención presencial.
- **Formato de registro de quejas:** Documentación para registrar las quejas y su resolución.

**Indicadores de Desempeño:**

- **Tiempo promedio de respuesta:** Tiempo transcurrido desde la recepción de la queja hasta su resolución.
- **Tasa de resolución en primera instancia:** % de quejas resueltas sin necesidad de escalamiento o derivación.
- **Nivel de satisfacción del usuario:** % de usuarios satisfechos con la atención y respuesta a su queja.
- **Número de quejas recurrentes:** Cantidad de quejas que se repiten, indicando áreas de mejora en el servicio.

**Problemas o Riesgos Comunes:**

- **Retrasos en la respuesta:** Demora en la atención de quejas debido a carga de trabajo o falta de personal.
- **Información incompleta:** Datos insuficientes para atender la queja, lo que puede llevar a retrasos o a una respuesta inadecuada.
- **Falta de seguimiento:** Quejas que no se registran correctamente y quedan sin atención.

- **Canales de comunicación limitados:** Pocas opciones para que el usuario pueda presentar sus quejas, dificultando el acceso.

## Apéndice M

### *Ficha Técnica del Proceso Manejo de Proveedores del Acueducto*

- **Objetivo:** Establecer un proceso eficaz para la selección, evaluación y gestión de proveedores, garantizando la calidad de los bienes y servicios adquiridos y asegurando relaciones comerciales sostenibles.
- **Descripción:** Este proceso incluye la identificación, evaluación, selección, contratación y seguimiento del desempeño de los proveedores que suministran bienes y servicios al acueducto. Se busca optimizar la calidad, costos y plazos de entrega, así como fomentar relaciones de colaboración y transparencia con los proveedores.
- **Responsables:** Departamento de compras, departamento técnico, y administración.
- **Frecuencia:** Continua, según las necesidades de abastecimiento del acueducto.

### **Entradas del Proceso:**

- **Requerimientos de bienes y servicios:** Solicitudes internas de diferentes áreas del acueducto sobre bienes y servicios necesarios.
- **Base de datos de proveedores:** Información actualizada de proveedores potenciales y existentes.
- **Evaluaciones anteriores:** Historial de desempeño de proveedores en contratos previos.

### **Procedimiento:**

1. **Identificación de Necesidades:**
  - Recibir solicitudes de diferentes áreas del acueducto que indiquen las necesidades específicas de bienes o servicios.

**2. Búsqueda de Proveedores:**

- Consultar la base de datos de proveedores y realizar búsquedas adicionales si es necesario para identificar potenciales proveedores.

**3. Evaluación y Selección:**

- Evaluar a los proveedores según criterios establecidos (calidad, precio, plazos de entrega, condiciones de pago, referencias).
- Realizar entrevistas o visitas si es necesario.
- Seleccionar al proveedor más adecuado para satisfacer la necesidad.

**4. Negociación y Contratación:**

- Negociar condiciones de compra, precios y plazos con el proveedor seleccionado.
- Elaborar y firmar un contrato que establezca las condiciones acordadas.

**5. Seguimiento y Evaluación del Desempeño:**

- Monitorear el desempeño del proveedor durante la ejecución del contrato (cumplimiento de plazos, calidad del producto/servicio, atención al cliente).
- Realizar evaluaciones periódicas para asegurar el cumplimiento de los estándares acordados.

**6. Cierre y Retroalimentación:**

- Al finalizar el contrato, realizar una evaluación general del proveedor.
- Proporcionar retroalimentación al proveedor sobre su desempeño y recopilar su opinión sobre el proceso de compra.

**Herramientas y Recursos:**

- **Sistema de gestión de proveedores:** Registro de proveedores, contratos y evaluaciones de desempeño.
- **Formato de evaluación de proveedores:** Documentación para registrar las evaluaciones realizadas durante el proceso de selección y seguimiento.
- **Canales de comunicación:** Medios para mantener el contacto con proveedores y resolver inquietudes.

**Indicadores de Desempeño:**

- **Tiempo promedio de selección de proveedores:** Tiempo que transcurre desde la identificación de necesidades hasta la selección del proveedor.
- **Tasa de cumplimiento de plazos de entrega:** % de proveedores que cumplen con los plazos establecidos en el contrato.
- **Nivel de satisfacción del usuario interno:** % de satisfacción de las áreas del acueducto con los bienes y servicios suministrados.
- **Número de quejas o reclamos por proveedor:** Cantidad de quejas registradas relacionadas con el desempeño de cada proveedor.

**Problemas o Riesgos Comunes:**

- **Incumplimiento de plazos:** Proveedores que no entregan a tiempo, afectando las operaciones del acueducto.
- **Calidad insatisfactoria:** Productos o servicios que no cumplen con los estándares requeridos.

- **Falta de comunicación:** Problemas en la comunicación entre el acueducto y los proveedores que pueden llevar a malentendidos.
- **Dependencia de un solo proveedor:** Riesgo de no tener alternativas si un proveedor falla en su desempeño.

## **Apéndice N**

### *Formato de Entrevistas Semiestructuradas*

#### **A. Entrevista semiestructuradas al Personal del Acueducto**

**Objetivo:** Identificar retos internos, oportunidades de mejora en procesos operativos y administrativos, y percepción del personal sobre la satisfacción de los usuarios.

#### **Secciones y preguntas:**

##### **1. Experiencia y Rol**

- ¿Cuál es su función principal dentro del acueducto?
- ¿Desde hace cuánto tiempo trabaja aquí y cómo describiría su experiencia laboral?
- ¿Cuáles son los aspectos más satisfactorios y desafiantes de su trabajo?

##### **2. Procesos Operativos**

- ¿Qué tan eficaces considera que son los procesos actuales (lectura de medidores, verificación de datos, facturación, etc.)?
- ¿Existen dificultades frecuentes durante la ejecución de estos procesos? ¿Cuáles?
- ¿Qué herramientas o recursos adicionales considera necesarios para mejorar la eficiencia operativa?

##### **3. Atención al Cliente y PQRs**

- ¿Cómo evalúa la atención que se brinda a los usuarios, especialmente en la gestión de PQRs?
- ¿Qué barreras encuentra al tratar de atender o resolver las quejas y reclamos?
- ¿Qué mejoras propondría para aumentar la satisfacción del usuario?

##### **4. Infraestructura y Mantenimiento**

- ¿Cómo califica el estado actual de la infraestructura del acueducto?
- ¿Se cumplen los planes de mantenimiento preventivo? Si no, ¿cuáles son las principales limitaciones?
- ¿Qué acciones considera urgentes para evitar interrupciones del servicio?

#### 5. **Propuestas de Mejora**

- Si pudiera cambiar algo en el acueducto, ¿qué sería y por qué?
- ¿Qué capacitación o recursos adicionales serían útiles para su trabajo?

### **B. Entrevista semiestructuradas a los Usuarios**

**Objetivo:** Recopilar percepciones sobre la calidad del servicio, atención al cliente, y áreas de mejora desde la perspectiva del usuario.

#### **Secciones y preguntas:**

##### 1. **Experiencia General**

- ¿Cómo describiría su experiencia general como usuario del servicio de acueducto?
- ¿Qué aspectos del servicio considera que funcionan bien?
- ¿Cuáles son sus principales quejas o preocupaciones?

##### 2. **Calidad del Agua**

- ¿Cómo evalúa la calidad del agua (color, sabor, olor, continuidad)?
- ¿Ha tenido problemas recientes con la calidad del agua? Si es así, ¿cómo se resolvieron?

##### 3. **Continuidad del Servicio**

- ¿Con qué frecuencia experimenta interrupciones en el servicio de agua?

- ¿Considera que la información sobre cortes programados o emergencias es oportuna y clara?

- ¿Qué impacto tienen las interrupciones del servicio en su vida diaria?

#### 4. **Facturación y Costos**

- ¿Qué tan claro le resulta el proceso de facturación?

- ¿Ha identificado errores en su factura? Si es así, ¿cómo fue la atención para resolverlos?

- ¿Qué opina de los costos actuales del servicio en relación con la calidad ofrecida?

#### 5. **Atención al Cliente y PQRs**

- ¿Cómo califica la atención recibida cuando presenta una solicitud o reclamo?

- ¿Ha utilizado los canales disponibles para PQRs? ¿Qué tan eficaces le parecen?

#### 6. **Propuestas de Mejora**

- ¿Qué recomendaciones tiene para mejorar el servicio del acueducto?

- ¿Hay algún tema relacionado con el servicio que desearía discutir o resaltar?

## Apéndice O

### *Respuestas a Entrevistas Semiestructuradas al Personal del Acueducto*

#### **Funcionario 1: Técnico de Operaciones**

##### **Experiencia y Rol**

- **Función:** Mi trabajo consiste en realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de bombeo y las redes de distribución.
- **Tiempo trabajando:** Llevo 8 años trabajando aquí.
- **Aspectos satisfactorios:** Me gusta poder garantizar que la comunidad tenga acceso al agua todos los días.
- **Aspectos desafiantes:** A veces la infraestructura antigua y la falta de repuestos complican nuestro trabajo.

##### **Procesos Operativos**

- **Eficiencia:** Los procesos están bien diseñados, pero la falta de personal nos limita para hacer mantenimiento preventivo a tiempo.
- **Dificultades:** El acceso a zonas altas de la vereda es complicado, especialmente en época de lluvias.
- **Recursos necesarios:** Necesitamos más equipos modernos y una camioneta adicional para el transporte del personal.

##### **Atención al Cliente y PQRs**

- **Evaluación:** Hay reclamos repetitivos sobre fugas, y a veces tardamos en solucionarlos porque nos falta personal técnico.
- **Barreras:** La demora en obtener materiales para reparaciones.
- **Propuestas:** Tener un sistema más ágil para gestionar repuestos.

### **Infraestructura y Mantenimiento**

- **Estado:** La infraestructura está desgastada, especialmente las tuberías más antiguas.
- **Cumplimiento:** Solo hacemos el 70% del mantenimiento planificado.
- **Acciones urgentes:** Reemplazar tramos críticos de las tuberías y modernizar las bombas.

### **Propuestas de Mejora**

- Cambiar los medidores más antiguos que ya no funcionan bien.
- Ampliar el equipo de mantenimiento.

### **Funcionario 2: Personal Administrativo**

#### **Experiencia y Rol**

- **Función:** Estoy a cargo de la facturación y el registro de pagos.
- **Tiempo trabajando:** 5 años.
- **Aspectos satisfactorios:** Disfruto ayudar a los usuarios con sus dudas de facturación.
- **Aspectos desafiantes:** Algunos usuarios se quejan mucho por los aumentos en tarifas, incluso cuando están justificados.

#### **Procesos Operativos**

- **Eficiencia:** El sistema de facturación es funcional, pero los errores en las lecturas complican las cosas.
- **Dificultades:** La falta de digitalización en algunos procesos. Todavía usamos muchos documentos físicos.
- **Recursos necesarios:** Un software más moderno para gestionar los datos de consumo.

#### **Atención al Cliente y PQRs**

- **Evaluación:** La atención es buena, pero a veces no alcanzamos a responder rápido por la cantidad de reclamos.

- **Barreras:** Algunos usuarios no proporcionan información completa al hacer sus reclamos.
- **Propuestas:** Crear un canal virtual para recibir solicitudes y reclamos.

### **Infraestructura y Mantenimiento**

- **Estado:** Hay avances, pero los problemas en la red nos generan muchas quejas.
- **Cumplimiento:** Las fugas son el mayor problema, y los tiempos de reparación son largos.
- **Acciones urgentes:** Mejorar la infraestructura para reducir las pérdidas de agua.

### **Propuestas de Mejora**

- Digitalizar todos los procesos para hacerlos más rápidos y eficientes.
- Tener un sistema de seguimiento de PQRs más robusto.

### **Funcionario 3: Técnico de Campo**

#### **Experiencia y Rol**

- **Función:** Realizo la lectura de medidores y apoyo en reparaciones.
- **Tiempo trabajando:** 3 años.
- **Aspectos satisfactorios:** Conocer a los usuarios y saber que contribuyo a garantizar el servicio.
- **Aspectos desafiantes:** Los medidores dañados o sucios dificultan mi trabajo.

#### **Procesos Operativos**

- **Eficiencia:** El proceso es claro, pero toma tiempo revisar los medidores en mal estado.
- **Dificultades:** Los errores en las lecturas y el cálculo por aproximación cuando el medidor no sirve.

- **Recursos necesarios:** Mejor capacitación en el manejo de las tablets.

#### **Atención al Cliente y PQRs**

- **Evaluación:** Muchos usuarios no entienden cómo se mide el consumo, y eso genera conflictos.
- **Barreras:** La falta de claridad en la comunicación con los usuarios.
- **Propuestas:** Hacer campañas educativas sobre cómo funcionan los medidores.

#### **Infraestructura y Mantenimiento**

- **Estado:** Algunos sectores necesitan cambios urgentes en las tuberías.
- **Cumplimiento:** Se debería priorizar el mantenimiento preventivo para evitar fugas.
- **Acciones urgentes:** Reemplazar los medidores más antiguos.

#### **Propuestas de Mejora**

- Más formación técnica para el personal.
- Mejorar la comunicación con los usuarios.

#### **Funcionario 4: Responsable de Calidad del Agua**

##### **Experiencia y Rol**

- **Función:** Realizo las pruebas de calidad del agua y ajusto los tratamientos.
- **Tiempo trabajando:** 6 años.
- **Aspectos satisfactorios:** Garantizar que el agua sea segura para todos.
- **Aspectos desafiantes:** La calidad del agua de la fuente es inestable en épocas de lluvia.

##### **Procesos Operativos**

- **Eficiencia:** Tenemos protocolos claros, pero falta equipamiento más avanzado para pruebas.
- **Dificultades:** El aumento de sedimentos durante la temporada lluviosa.

- **Recursos necesarios:** Más kits para pruebas de calidad del agua.

### Atención al Cliente y PQRs

- **Evaluación:** Los usuarios se quejan mucho de la turbidez en época de lluvias.
- **Barreras:** La percepción de que el agua no es segura, aunque cumple con los estándares.
- **Propuestas:** Publicar informes mensuales sobre la calidad del agua para generar confianza.

### Infraestructura y Mantenimiento

- **Estado:** Los sistemas de tratamiento necesitan mejoras.
- **Cumplimiento:** A veces no podemos hacer las pruebas con la frecuencia deseada.
- **Acciones urgentes:** Mejorar los filtros y procesos de tratamiento.

### Propuestas de Mejora

- Implementar un sistema de monitoreo continuo de calidad del agua.
- Modernizar la planta de tratamiento.

### Funcionario 5: Coordinador de Proyectos

#### Experiencia y Rol

- **Función:** Planifico y superviso proyectos de mejora en la infraestructura del acueducto.
- **Tiempo trabajando:** 10 años.
- **Aspectos satisfactorios:** Ver cómo las mejoras impactan positivamente en la comunidad.
- **Aspectos desafiantes:** Conseguir los recursos necesarios para ejecutar proyectos.

#### Procesos Operativos

- **Eficiencia:** Los proyectos se planean bien, pero hay retrasos por falta de presupuesto.
- **Dificultades:** La resistencia al cambio por parte de algunos usuarios y personal.
- **Recursos necesarios:** Financiamiento estable y más apoyo de las autoridades locales.

### **Atención al Cliente y PQRs**

- **Evaluación:** Los reclamos frecuentes sobre fugas o cortes afectan la percepción de los usuarios.
- **Barreras:** La falta de información de los usuarios sobre las mejoras que se están implementando.
- **Propuestas:** Hacer campañas de comunicación más claras sobre los beneficios de los proyectos.

### **Infraestructura y Mantenimiento**

- **Estado:** Se han hecho avances, pero aún hay sectores críticos.
- **Cumplimiento:** Hay muchas mejoras pendientes por falta de recursos.
- **Acciones urgentes:** Renovar los tramos más antiguos de la red.

### **Propuestas de Mejora**

- Gestionar alianzas con entidades externas para obtener más recursos.
- Incrementar la frecuencia de evaluación de las mejoras implementadas.

## Apéndice P

### *Resumen de respuestas de los usuarios a entrevistas semiestructuradas*

#### **Usuario 1**

**Experiencia General:** "Estoy contento con el servicio. No he tenido mayores problemas con el suministro."

**Calidad del Agua:** "El agua es buena, aunque a veces en época de lluvias se siente un poco turbia."

**Continuidad del Servicio:** "No hemos tenido cortes frecuentes en mi zona. Estoy satisfecho con la continuidad."

**Facturación y Costos:** "La factura llega puntual, pero sería bueno recibir un desglose más claro del cálculo."

**Atención al Cliente y PQRs:** "Cuando hice una solicitud, tardaron en responder, pero resolvieron mi problema."

**Propuestas de Mejora:** "Creo que podrían enviar alertas por mensajes de texto sobre cortes programados."

#### **Usuario 2**

**Experiencia General:** "El servicio es regular, sobre todo porque en mi sector hay poca presión de agua."

**Calidad del Agua:** "El agua sabe bien y no he notado problemas con su calidad."

**Continuidad del Servicio:** "En época seca sufrimos bastante porque a veces cortan el agua sin previo aviso."

**Facturación y Costos:** "Siento que las tarifas son razonables, pero los incrementos no se

comunican claramente."

**Atención al Cliente y PQRs:** "No he usado mucho el servicio de atención, pero debería ser más accesible."

**Propuestas de Mejora:** "Invertir en mejorar la presión del agua en las zonas altas."

### Usuario 3

**Experiencia General:** "Estoy conforme con el servicio. Se nota que han hecho esfuerzos por mejorarlo."

**Calidad del Agua:** "En general, la calidad del agua es buena, aunque a veces hay olor raro."

**Continuidad del Servicio:** "Muy buen servicio en mi sector; casi nunca hay cortes."

**Facturación y Costos:** "Las tarifas están bien, pero deberían dar más opciones para pagar en línea."

**Atención al Cliente y PQRs:** "Cuando hice una queja por un error en la factura, me atendieron rápido."

**Propuestas de Mejora:** "Agregar más medios de pago digitales para mayor comodidad."

### Usuario 4

**Experiencia General:** "Hay mucho por mejorar, especialmente en la atención a los usuarios."

**Calidad del Agua:** "Últimamente el agua ha salido turbia, especialmente después de lluvias fuertes."

**Continuidad del Servicio:** "Cortan el agua sin avisar, y eso afecta nuestras actividades diarias."

**Facturación y Costos:** "A veces los consumos parecen más altos de lo que realmente usamos."

**Atención al Cliente y PQRs:** "Presenté una queja hace un mes y no he recibido respuesta aún."

**Propuestas de Mejora:** "Mayor comunicación sobre cortes de agua y agilizar la atención de PQRs."

### **Usuario 5**

**Experiencia General:** "El servicio es estable, aunque hay margen para mejorar la infraestructura."

**Calidad del Agua:** "Estoy satisfecho con la calidad del agua; siempre llega limpia."

**Continuidad del Servicio:** "Hay cortes ocasionales, pero generalmente avisan con tiempo."

**Facturación y Costos:** "Las tarifas son justas, pero sería bueno recibir incentivos por pagar a tiempo."

**Atención al Cliente y PQRs:** "No he tenido quejas hasta ahora, pero sé que tardan en responder."

**Propuestas de Mejora:** "Más campañas de mantenimiento preventivo para evitar fugas."

### **Usuario 6**

**Experiencia General:** "Mi experiencia ha sido buena. No tengo quejas importantes."

**Calidad del Agua:** "El agua es de buena calidad; siempre la consumo directamente."

**Continuidad del Servicio:** "El servicio es constante, incluso en épocas de verano."

**Facturación y Costos:** "La factura es clara, pero sería bueno reducir los costos en sectores rurales."

**Atención al Cliente y PQRs:** "No he tenido la necesidad de presentar reclamos."

**Propuestas de Mejora:** "Ampliar el alcance del servicio a familias que aún no tienen conexión."

**Usuario 7**

**Experiencia General:** "Siento que hay descuidos en el mantenimiento de las redes de agua."

**Calidad del Agua:** "A veces el agua tiene sedimentos. No la uso directamente para consumo."

**Continuidad del Servicio:** "Hay cortes frecuentes, y no siempre avisan con anticipación."

**Facturación y Costos:** "Me parece costoso, considerando que la calidad no siempre es óptima."

**Atención al Cliente y PQRs:** "He tenido que insistir varias veces para que atiendan mis reclamos."

**Propuestas de Mejora:** "Mejorar los procesos de tratamiento y el tiempo de respuesta a quejas."

**Usuario 8**

**Experiencia General:** "Estoy satisfecho con el servicio; es mejor que en años anteriores."

**Calidad del Agua:** "Nunca he tenido problemas con la calidad del agua."

**Continuidad del Servicio:** "Raramente hay cortes; considero que es un buen servicio."

**Facturación y Costos:** "Las tarifas son razonables, y siempre pago a tiempo."

**Atención al Cliente y PQRs:** "Cuando he tenido dudas, me han atendido bien."

**Propuestas de Mejora:** "Implementar opciones de pago virtual para mayor comodidad."

**Usuario 9**

**Experiencia General:** "El servicio podría mejorar; hay muchos problemas con la presión del agua."

**Calidad del Agua:** "El agua es limpia, pero sale con baja presión, lo que complica su uso."

**Continuidad del Servicio:** "Cortes frecuentes en las noches y pocas soluciones rápidas."

**Facturación y Costos:** "La factura no siempre refleja nuestro consumo real."

**Atención al Cliente y PQRs:** "La atención es buena, pero falta rapidez en las respuestas."

**Propuestas de Mejora:** "Invertir en infraestructura para mejorar la presión del agua."

### **Usuario 10**

**Experiencia General:** "No tengo grandes problemas, aunque a veces la respuesta a emergencias es lenta."

**Calidad del Agua:** "El agua suele ser buena, aunque en lluvias se nota algo de turbidez."

**Continuidad del Servicio:** "Hemos tenido interrupciones ocasionales, pero siempre se restablece rápido."

**Facturación y Costos:** "Creo que los costos son justos, pero los aumentos deberían ser más claros."

**Atención al Cliente y PQRs:** "Tuve un problema de facturación y lo resolvieron en una semana."

**Propuestas de Mejora:** "Sería ideal que informen más sobre el estado del servicio y próximos proyectos."

### **Usuario 11**

**Experiencia General:** "El servicio es bueno, pero siento que podrían mejorar la infraestructura."

**Calidad del Agua:** "No he tenido problemas con la calidad, siempre parece potable."

**Continuidad del Servicio:** "A veces hay cortes imprevistos que nos afectan mucho."

**Facturación y Costos:** "Las tarifas están bien, aunque sería bueno implementar descuentos por pronto pago."

**Atención al Cliente y PQRs:** "La atención es buena, pero podrían responder más rápido."

**Propuestas de Mejora:** "Actualizar los sistemas de distribución para evitar fugas."

### **Usuario 12**

**Experiencia General:** "La atención al cliente es lo que más me molesta, ya que no siempre es eficiente."

**Calidad del Agua:** "El agua ha tenido mal olor en ciertas ocasiones, sobre todo en verano."

**Continuidad del Servicio:** "Hemos sufrido cortes frecuentes en los últimos meses."

**Facturación y Costos:** "El costo es alto considerando la calidad variable del servicio."

**Atención al Cliente y PQRs:** "Tuve que presentar varias veces la misma queja porque no me respondían."

**Propuestas de Mejora:** "Mayor rapidez en la resolución de problemas de calidad y servicio."

### **Usuario 13**

**Experiencia General:** "Estoy conforme con el servicio; han mejorado en los últimos años."

**Calidad del Agua:** "La calidad del agua es buena en la mayor parte del año."

**Continuidad del Servicio:** "Hay cortes programados ocasionales, pero siempre avisan."

**Facturación y Costos:** "Estoy satisfecho con las tarifas actuales."

**Atención al Cliente y PQRs:** "Recibí un buen trato cuando pedí información sobre mi factura."

**Propuestas de Mejora:** "Agregar más puntos de pago para evitar largas filas."

#### **Usuario 14**

**Experiencia General:** "La presión del agua es un problema constante en mi zona."

**Calidad del Agua:** "El agua sale limpia, pero en lluvias a veces tiene sedimentos."

**Continuidad del Servicio:** "El suministro es irregular y afecta nuestra rutina diaria."

**Facturación y Costos:** "Me parece caro en comparación con el servicio que recibimos."

**Atención al Cliente y PQRs:** "No he recibido respuesta a un reclamo que presenté hace meses."

**Propuestas de Mejora:** "Invertir en infraestructura para mejorar la presión y continuidad."

#### **Usuario 15**

**Experiencia General:** "El servicio ha mejorado, pero todavía hay problemas en épocas de sequía."

**Calidad del Agua:** "No tengo quejas sobre la calidad del agua; siempre la uso para cocinar y beber."

**Continuidad del Servicio:** "Las interrupciones son pocas, pero cuando ocurren no siempre avisan."

**Facturación y Costos:** "Las tarifas son razonables, aunque un poco altas en comparación con otros servicios."

**Atención al Cliente y PQRs:** "Tuve un buen trato al presentar una queja por un medidor dañado."

**Propuestas de Mejora:** "Mayor comunicación con los usuarios sobre los cortes de agua."

**Usuario 16**

**Experiencia General:** "Estoy satisfecho con el servicio en general, aunque hay cosas por mejorar."

**Calidad del Agua:** "El agua es buena, pero creo que podrían hacer más pruebas para asegurar su calidad."

**Continuidad del Servicio:** "En mi zona, el suministro es continuo, lo cual agradezco."

**Facturación y Costos:** "Las facturas son claras, pero sería útil una opción de pago en línea."

**Atención al Cliente y PQRs:** "No he tenido quejas, pero sé que algunos vecinos han tenido demoras en sus reclamos."

**Propuestas de Mejora:** "Digitalizar los procesos para mayor eficiencia."

**Usuario 17**

**Experiencia General:** "El servicio es aceptable, aunque a veces se percibe falta de mantenimiento."

**Calidad del Agua:** "El agua tiene buen sabor, pero en lluvias cambia un poco."

**Continuidad del Servicio:** "En época seca, hemos tenido problemas con cortes prolongados."

**Facturación y Costos:** "El costo es justo, aunque los incrementos deberían ser más transparentes."

**Atención al Cliente y PQRs:** "La atención es buena, pero faltan más canales de comunicación."

**Propuestas de Mejora:** "Mejorar el sistema de mantenimiento para evitar cortes en verano."

**Usuario 18**

**Experiencia General:** "No tengo mayores quejas, pero podrían mejorar la rapidez en resolver emergencias."

**Calidad del Agua:** "En general, es potable y la usamos para todo en casa."

**Continuidad del Servicio:** "Hemos tenido cortes ocasionales, pero el suministro es constante la mayor parte del tiempo."

**Facturación y Costos:** "Las tarifas son adecuadas para el servicio que recibimos."

**Atención al Cliente y PQRs:** "No he tenido quejas, pero creo que falta más información sobre cómo presentar PQRs."

**Propuestas de Mejora:** "Crear una línea directa de emergencia para reportar problemas."

#### **Usuario 19**

**Experiencia General:** "El servicio es básico, pero podría ser mucho mejor."

**Calidad del Agua:** "La calidad del agua es buena la mayor parte del tiempo."

**Continuidad del Servicio:** "Sufrimos de baja presión constantemente, lo cual es frustrante."

**Facturación y Costos:** "A veces las facturas parecen altas, pero no siempre entiendo el cálculo."

**Atención al Cliente y PQRs:** "Hice un reclamo por presión baja, y me respondieron rápido."

**Propuestas de Mejora:** "Invertir en infraestructura para mejorar la presión y reducir pérdidas."

#### **Usuario 20**

**Experiencia General:** "Estoy satisfecho, pero creo que deberían invertir más en modernizar el servicio."

**Calidad del Agua:** "Nunca he tenido problemas graves con la calidad del agua."

**Continuidad del Servicio:** "Raramente hay cortes en mi sector, lo cual valoro mucho."

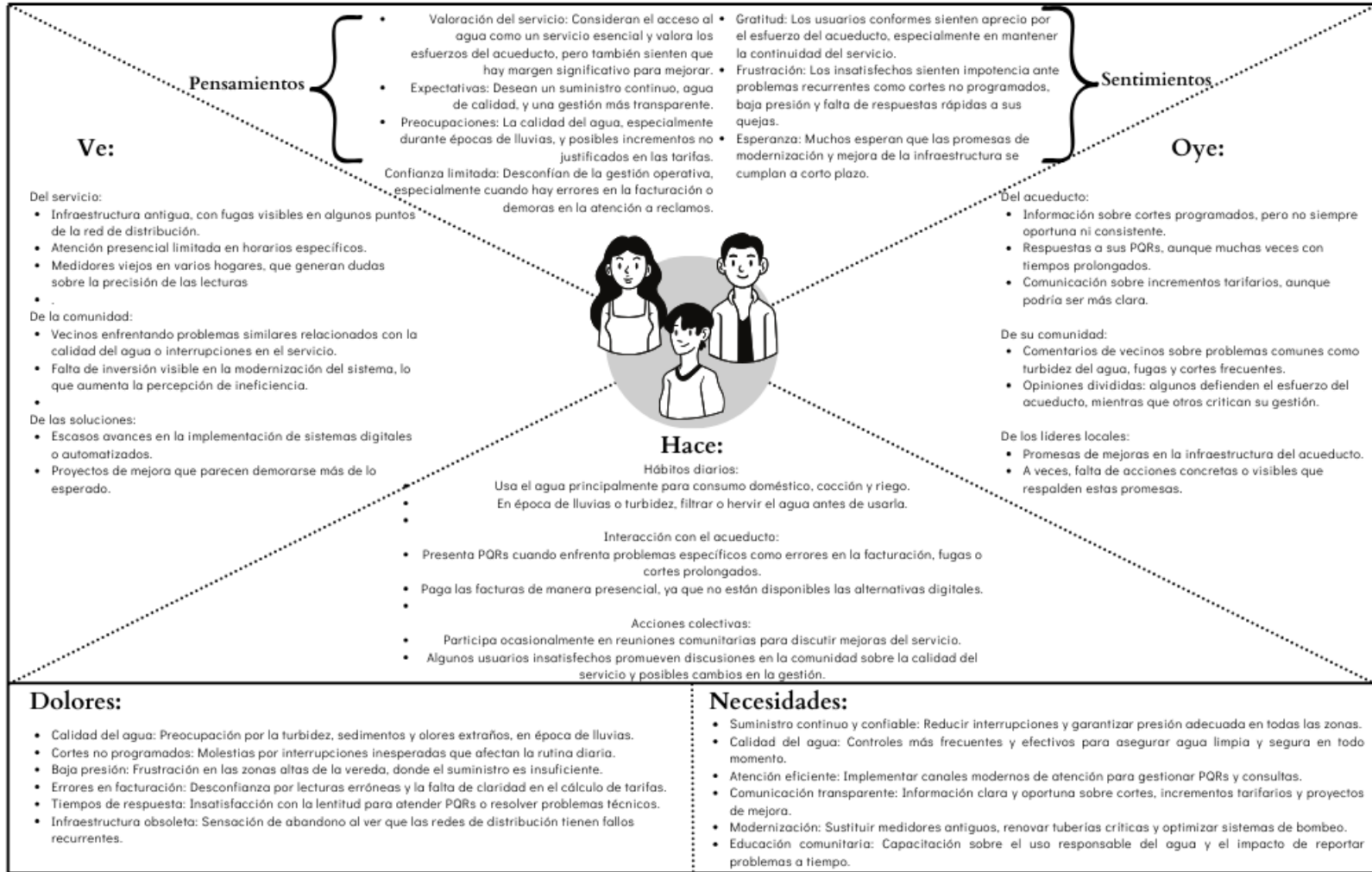
**Facturación y Costos:** "Los costos están bien, pero deberían ofrecer más opciones para pagar."

**Atención al Cliente y PQRs:** "No he tenido problemas con la atención; siempre han sido amables."

**Propuestas de Mejora:** "Hacer campañas educativas sobre el uso responsable del agua."

Apéndice Q

Mapa de Empatía de los Usuarios del Acueducto Veredal de La Aurora Gachancipá



## Apéndice R

### *Versión 1 - Instrumento de Consulta para Recoger las Opiniones de los Expertos*

#### Sección 1: Datos Generales del Experto

1. Nombre completo: \_\_\_\_\_
2. Profesión y especialidad: \_\_\_\_\_
3. Años de experiencia en el área: \_\_\_\_\_
4. Institución o entidad en la que trabaja: \_\_\_\_\_
5. Correo electrónico de contacto: \_\_\_\_\_

#### Sección 2: Evaluación de Alternativas

**Instrucciones:** Asigne una calificación de 1 a 5 a cada criterio, donde:

- **1:** Muy bajo
- **2:** Bajo
- **3:** Medio
- **4:** Alto
- **5:** Muy alto

#### Infraestructura y Operaciones

<b>Criterio</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Eficiencia de las alternativas propuestas para reducir fugas de agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viabilidad técnica de la modernización de la red de distribución.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Impacto en la mejora de la presión del agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

### **Gestión Administrativa y Financiera**

<b>Criterio</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Factibilidad de la digitalización del sistema de facturación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sostenibilidad financiera de las alternativas propuestas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impacto en la reducción de la morosidad de los usuarios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Atención al Cliente y Comunicación**

<b>Criterio</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Eficiencia de los nuevos canales de atención al usuario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reducción en los tiempos de respuesta a PQRs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impacto en la satisfacción del usuario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Calidad del Agua y Sostenibilidad**

<b>Criterio</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Eficiencia en la reducción de turbidez en época de lluvias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Viabilidad de programas de monitoreo continuo del agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impacto de las soluciones en la sostenibilidad ambiental.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Sección 3: Comentarios Adicionales

¿Tiene alguna recomendación adicional sobre la evaluación de las alternativas?

---



---



---

### Validación del Instrumento

- **Técnica de validación:** Validación por juicio de expertos (al menos 3 especialistas revisarán el instrumento y proporcionarán sugerencias para su mejora).
- **Criterios de validación:**
  - Claridad en la formulación de preguntas.
  - Relevancia de los criterios evaluados.
  - Facilidad de respuesta y comprensión.

**Fecha de validación:** \_\_\_\_\_ **Firmas de validadores:** \_\_\_\_\_

## Apéndice S

### *Versión 2 - Instrumento de Consulta para Recoger las Opiniones de los Experto*

#### Sección 1: Datos Generales del Experto

6. Nombre completo: \_\_\_\_\_
7. Profesión y especialidad: \_\_\_\_\_
8. Años de experiencia en el área: \_\_\_\_\_
9. Institución o entidad en la que trabaja: \_\_\_\_\_
10. Correo electrónico de contacto: \_\_\_\_\_

#### Sección 2: Evaluación de Alternativas

**Instrucciones:** Asigne una calificación de 1 a 5 a cada criterio, donde:

- **1:** Muy bajo
- **2:** Bajo
- **3:** Medio
- **4:** Alto
- **5:** Muy alto
- **Infraestructura y Operaciones**

<b>Criterio</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Eficiencia de las alternativas propuestas para reducir fugas de agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viabilidad técnica de la modernización de la red de distribución.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Impacto en la mejora de la presión del agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Evaluación del impacto de la renovación de tuberías en el costo operativo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

- **Gestión Administrativa y Financiera**

Criterio	1	2	3	4	5
----------	---	---	---	---	---

Factibilidad de la digitalización del sistema de facturación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Sostenibilidad financiera de las alternativas propuestas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Impacto en la reducción de la morosidad de los usuarios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Viabilidad económica de la digitalización y su impacto en costos administrativos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Percepción de los usuarios respecto a los cambios en tarifas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

- **Atención al Cliente y Comunicación**

Criterio	1	2	3	4	5
----------	---	---	---	---	---

Eficiencia de los nuevos canales de atención al usuario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Reducción en los tiempos de respuesta a PQRs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Impacto en la satisfacción del usuario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Facilidad de acceso a los nuevos canales digitales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Transparencia en la información proporcionada a los usuarios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

- **Calidad del Agua y Sostenibilidad**

Criterio	1	2	3	4	5
Eficiencia en la reducción de turbidez en época de lluvias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Viabilidad de programas de monitoreo continuo del agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Impacto de las soluciones en la sostenibilidad ambiental.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Impacto de los proyectos de mejora en la resiliencia del sistema ante el cambio climático.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

- **Transformación Digital y Seguridad**

Criterio	1	2	3	4	5
----------	---	---	---	---	---

Seguridad de la información en  
la digitalización de procesos.

Facilidad de uso de la  
plataforma digital para facturación y  
PQRs.

### **Sección 3: Comentarios Adicionales**

¿Tiene alguna recomendación adicional sobre la evaluación de las alternativas?

---

---

---

## Apéndice T

### *Resultados de la Evaluación Emitida por los Expertos*

#### **Infraestructura y Operaciones**

Criterio	Experto	Experto	Experto	Experto	Experto	Experto	Promedio
	1	2	3	4	5	6	
Eficiencia de las alternativas propuestas para reducir fugas de agua.	4	5	4	3	4	5	4.2
Viabilidad técnica de la modernización de la red de distribución.	5	4	4	5	4	4	4.3
Impacto en la mejora de la presión del agua.	3	4	4	5	4	3	3.8
Evaluación del impacto de la renovación de tuberías en el costo operativo.	4	3	5	4	4	4	4.0

#### **Gestión Administrativa y Financiera**

Criterio	Experto	Experto	Experto	Experto	Experto	Experto	Promedio
	1	2	3	4	5	6	
Factibilidad de la digitalización del sistema de facturación.	5	4	3	5	4	4	4.2
Sostenibilidad financiera de las alternativas propuestas.	4	5	4	3	5	4	4.2
Impacto en la reducción de la morosidad de los usuarios.	3	4	5	4	3	4	3.8
Viabilidad económica de la digitalización y su impacto en costos administrativos.	4	4	4	5	4	5	4.3
Percepción de los usuarios respecto a los cambios en tarifas.	3	5	4	3	4	3	3.7

### **Atención al Cliente y Comunicación**

<b>Criterio</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Promedio</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
Eficiencia de los nuevos canales de atención al usuario.	5	4	4	5	4	4	4.3
Reducción en los tiempos de respuesta a PQRs.	4	3	5	4	4	4	4.0
Impacto en la satisfacción del usuario.	5	4	4	5	5	4	4.5
Facilidad de acceso a los nuevos canales digitales.	4	4	3	5	4	5	4.2
Transparencia en la información proporcionada a los usuarios.	5	5	4	4	4	4	4.3

### **Calidad del Agua y Sostenibilidad**

<b>Criterio</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Promedio</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	

Eficiencia en la reducción de turbidez en época de lluvias.	4	5	4	3	5	4	4.2
Viabilidad de programas de monitoreo continuo del agua.	5	4	5	5	4	5	4.7
Impacto de las soluciones en la sostenibilidad ambiental.	4	4	4	5	4	5	4.3
Impacto de los proyectos de mejora en la resiliencia del sistema ante el cambio climático.	5	5	3	4	4	4	4.2

### **Transformación Digital y Seguridad**

<b>Criterio</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Promedio</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	

Seguridad de la información en la digitalización de procesos.	5	4	5	4	5	5	4.7
Facilidad de uso de la plataforma digital para facturación y PQRs.	4	5	4	3	4	4	4.0

## **Apéndice U**

### *Plan de Mejoramiento Integral de la Oficina del Acueducto Veredal de La Aurora, Gachancipá*

El presente plan de mejoramiento busca fortalecer la eficiencia operativa, administrativa y financiera de la oficina del acueducto veredal de La Aurora, Gachancipá.

Como insumo para su construcción se utilizaron diversas herramientas de gestión de proyectos como la Matriz de Priorización de Alternativas, los criterios de evaluación establecidos y validados por expertos y el análisis costo – beneficio, con el objetivo de hacer un levantamiento de información nutrido y realista que permita optimizar la calidad del servicio y garantizar la sostenibilidad del sistema de acueducto.

#### **Objetivos**

- **General:** Mejorar la gestión administrativa, operativa y financiera de la oficina del acueducto veredal para garantizar un servicio eficiente y sostenible.
- **Específicos:**
  - Implementar herramientas tecnológicas para la modernización del sistema de facturación y atención al usuario.
  - Optimizar la gestión del recurso hídrico mediante monitoreo avanzado y mantenimiento de infraestructura.
  - Reducir la morosidad y mejorar la sostenibilidad financiera del acueducto.
  - Fortalecer la comunicación con la comunidad y fomentar la educación ambiental.

Las acciones y estrategias sugeridas dentro del plan se especifican en la tabla presentada a continuación

<b>Alternativa</b>	<b>Acción Específica</b>	<b>Responsable</b>
<b>Priorizada</b>		
<b>Facturación digital</b>	Implementar un sistema de facturación electrónica y opciones de pago en línea.	Administración del acueducto
<b>Monitoreo de fugas con tecnología avanzada</b>	Adquirir e instalar sensores de detección de fugas y optimizar el mantenimiento.	Equipo técnico del acueducto.
<b>Sistema de filtrado avanzado</b>	Instalar nuevos filtros para mejorar la calidad del agua en épocas de lluvias.	Equipo técnico del acueducto.
<b>Plataforma digital para PQRs</b>	Desarrollar una aplicación web y móvil para la gestión de peticiones, quejas y reclamos.	Administración del acueducto.
<b>Estrategias para reducir la morosidad</b>	Implementar incentivos y campañas de sensibilización para mejorar el recaudo.	Administración y área financiera del acueducto.

Con el fin de garantizar la ejecución exitosa del plan se proponen indicadores específicos asociados a los objetivos definidos y se trazan metas que deberían alcanzarse con una ejecución adecuada.

### Indicadores de Seguimiento y Evaluación

Objetivo	Indicador	Meta
Mejorar la gestión financiera	% de incremento en el recaudo	20% en el primer año
Optimizar la detección de fugas	Reducción de pérdidas de agua	30% en el segundo año
Mejorar la atención al usuario	Reducción de tiempo de respuesta a PQRs	40% en el primer año
Fortalecer la infraestructura del acueducto	% de mejora en la calidad del agua	25% en el tercer año

### Recursos Necesarios

- **Financieros:** Asignación de presupuesto anual para implementación de mejoras según cronograma.
- **Técnicos:**
  - Adquisición de software de facturación y monitoreo hídrico.
  - Plataforma de atención al cliente y modernización de canales.
  - Sensores y equipos de filtrado.
- **Humanos:**
  - Capacitación al personal en el uso de nuevas tecnologías y atención al usuario.
  - Reuniones con la comunidad para sensibilización y manejo de nuevas tecnologías.

## **Desglose de Costos por Actividad**

### **1. Renovación progresiva de tuberías – \$85.000.000**

- Costo estimado por metro lineal (material, mano de obra y excavación): \$95.000
  - Longitud estimada a renovar: 800 metros
  - Subtotal: \$76.000.000
  - Contingencias e imprevistos (12%): \$9.000.000
- ✓ Incluye: compra de tubería PVC, accesorios, maquinaria, transporte, permisos y mano de obra.

### **2. Instalación de sistemas de bombeo adicionales – \$45.000.000**

- Costo de dos bombas sumergibles con instalación: \$15.000.000 c/u = \$30.000.000
  - Sistema de control, instalación eléctrica y obra civil: \$10.000.000
  - Capacitación y puesta en marcha: \$5.000.000
- ✓ Incluye: equipos, ingeniería, adecuaciones y pruebas de funcionamiento.

### **3. Implementación de monitoreo de fugas – \$30.000.000**

- 5 sensores acústicos y software básico de detección: \$20.000.000
  - Capacitación del personal y configuración del sistema: \$6.000.000
  - Mantenimiento inicial y soporte técnico (1 año): \$4.000.000
- ✓ Incluye: adquisición de tecnología y formación operativa.

### **4. Facturación digital y medios de pago – \$18.000.000**

- Desarrollo de software o licencia de plataforma SaaS: \$10.000.000

- Tablets o lectores móviles (2 unidades): \$4.000.000
  - Capacitación y soporte técnico inicial: \$4.000.000
- ✓ Incluye: migración de datos, pruebas, soporte y formación.

#### **5. Campañas informativas sobre tarifas – \$7.000.000**

- Diseño gráfico y material impreso (cartillas, afiches): \$3.000.000
  - Difusión por radio, redes sociales y reuniones comunitarias: \$2.000.000
  - Logística (sonido, transporte, refrigerios, etc.): \$2.000.000
- ✓ Incluye: acciones educativas sobre estructura tarifaria.

#### **6. Estrategia de incentivos de pago – \$12.000.000**

- Diseño e implementación del plan de descuentos y premios: \$5.000.000
  - Material promocional y divulgación: \$2.000.000
  - Fondo rotatorio para pequeños incentivos (premios, sorteos): \$5.000.000
- ✓ Incluye: reducción de morosidad a través de mecanismos motivacionales.

#### **7. Plataforma digital y app móvil para PQRs – \$25.000.000**

- Desarrollo de plataforma web: \$15.000.000
  - Diseño de interfaz accesible y funcional: \$4.000.000
  - Pruebas piloto, mantenimiento y capacitación inicial: \$6.000.000
- ✓ Incluye: infraestructura digital y procesos de atención.

#### **8. Capacitación sobre canales digitales – \$6.000.000**

- Talleres comunitarios presenciales (4 sesiones): \$3.000.000
  - Material educativo (videos, guías, afiches): \$2.000.000
  - Apoyo logístico (salón, refrigerios, transporte): \$1.000.000
- ✓ Incluye: formación para mejorar el uso de canales virtuales.










#### **9. Fortalecimiento de atención al cliente – \$15.000.000**

- Contratación de 1 auxiliar administrativo durante 6 meses: \$9.000.000
  - Dotación de mobiliario, teléfono y computador: \$4.000.000
  - Formación en servicio al cliente y gestión de reclamos: \$2.000.000
- ✓ Incluye: ampliación de capacidades humanas y logísticas de atención.

#### **Resumen General de Costos**

<b>Categoría</b>	<b>Valor Estimado</b>
Infraestructura (1, 2, 3)	\$160.000.000
Administración y tecnología (4, 6, 7, 9)	\$70.000.000
Educación y comunicación (5, 8)	\$13.000.000
<b>✓ Total estimado: \$243.000.000 COP</b>	

## Cronograma de Actividades

		Nombre	Duración	Inicio	Terminado
1		Renovación progresiva de tuberías	120 days	2/06/25, 8:00 a. m.	14/11/25, 5:00 p. m.
2		Instalación de sistemas de bombeo adicionales	90 days	17/11/25, 8:00 a. m.	20/03/26, 5:00 p. m.
3		Implementación de monitoreo de fugas	60 days	23/03/26, 8:00 a. m.	12/06/26, 5:00 p. m.
4		Facturación digital y medios de pago flexibles	90 days	4/08/25, 8:00 a. m.	5/12/25, 5:00 p. m.
5		Campañas informativas sobre tarifas	60 days	8/12/25, 8:00 a. m.	27/02/26, 5:00 p. m.
6		Incentivos de pago y reducción de morosidad	60 days	2/03/26, 8:00 a. m.	22/05/26, 5:00 p. m.
7		Desarrollo de plataforma digital para gestión de PQRs	90 days	25/08/25, 8:00 a. m.	26/12/25, 5:00 p. m.
8		Capacitación en uso de canales digitales	40 days	29/12/25, 8:00 a. m.	20/02/26, 5:00 p. m.
9		Fortalecimiento del equipo de atención al cliente	180 days	1/07/25, 8:00 a. m.	9/03/26, 5:00 p. m.



## Diagrama de Gantt

