



Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Diana Esperanza Riveros Ortiz – Proyecto Nodo

Claudia Maritza Acosta Franco - Proyecto Nodo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

mayo de 2025

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Diana Esperanza Riveros Ortiz

Claudia Maritza Acosta Franco

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesora

Ivonne Tatiana Muñoz Martínez

Magister en Administración

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

mayo de 2025

Semana 8

Contenido

Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1. Descripción del problema.....	12
1.1.1. Contextualización del Objeto de Estudio: Asociación de Usuarios del Distrito de riego Usosaldaña	12
1.1.2. Problemática central identificada.....	13
1.2. La pregunta de investigación.....	14
1.3. Los objetivos de investigación.....	15
1.3.1. Objetivo general	15
1.3.2. Objetivos específicos.....	15
1.4. Justificación de la investigación.....	15
2. MARCO DE REFERENCIA	17
2.1. Marco de Antecedentes	18
2.2. Marco Teórico.....	19
2.2.1. La Gestión del Agua en el Distrito de Riego Usosaldaña como Pilar del Desarrollo Rural 21	
2.2.2. Sostenibilidad Económica en la Gestión del Agua del Distrito de Riego Usosaldaña .22	
2.2.3. Metodologías y Herramientas en la Gerencia de Proyectos Aplicadas a la Gestión del Distrito de Riego Usosaldaña.....	24
2.3. Marco normativo.....	26
3. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Enfoque y alcance de la investigación.....	29
3.2. Población y muestra	30
3.2.1. Definición de la población.....	30
3.2.2. Cálculo y selección de la muestra.....	31

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

3.3. Instrumentos	31
3.4. Descripción de procedimientos	32
3.5. Análisis de información	37
3.6. Consideraciones éticas	38
4. RESULTADOS	41
4.1. Caracterización Distrito de Riego USOSALDAÑA.....	41
4.2. Selección de la metodología en gerencia de proyectos.....	55
4.3. Formulación de estrategias para fomentar la sostenibilidad económica del Distrito de Riego de Usosaldaña,.....	60
5. CONCLUSIONES.....	68
Referencias	71

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Lista de tablas

Tabla 1. Marco Normativo para la Gestión de Sedimentos en Distritos de Riego Usosaldaña ..	26
Tabla 2. Modelo de Caracterización de Zonas Rurales en el Distrito de Riego Usosaldaña	33
Tabla 3. Análisis Documental aplicado al Distrito de Riego Usosaldaña	35
Tabla 4. Caracterización general del Distrito de Riego Usosaldaña en su contexto rural.....	42
Tabla 5. Caracterización específica del Distrito de Riego Usosaldaña respecto a su sostenibilidad económica	52
Tabla 6. Cuadro Comparativo de las distintas Metodologías en Gerencia de Proyectos	59

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Lista de figuras

Figura 1. Gráfico Radial Caracterización general del Distrito de Riego Usosaldaña en su contexto rural	50
Figura 2. Gráfico Radial Caracterización específica del Distrito de Riego Usosaldaña en el ámbito económico	54
Figura 3. Actividades por ejecutar en desarrollo del Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de la Metodología PMBOK.....	62

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Lista de Anexos

ANEXO 1. AUTORIZACION DE CONSENTIMIENTO Y ACEPTACION DE PARTICIPACION EN LA INVESTIGACION.....	74
ANEXO 2. MODELO DE CARACTERIZACION NEGOCIOS RURALES	76
ANEXO 3. ANALISIS DE RESULTADOS	77

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Resumen

El Distrito de Riego Usosaldaña, ubicado en el sur del Tolima, abarca los municipios de Saldaña, Coyaima y Purificación. Su infraestructura permite irrigar 14.082,11 hectáreas de tierras agrícolas con aguas del río Saldaña, beneficiando a 1.484 usuarios. El sistema cuenta con bocatomas laterales y un canal principal, el Ospina Pérez, con capacidad de 25 m³/seg

Actualmente, enfrenta una problemática operativa debido al ingreso excesivo de sedimentos a través de sus bocatomas, afectando la eficiencia del sistema de riego. La acumulación de sedimentos en el desarenador y los canales ha requerido el uso constante de equipos de extracción, lo que representa más del 35% del presupuesto del distrito. Aun así, el servicio es insuficiente para satisfacer la demanda de agua. Este trabajo analiza posibles soluciones para optimizar la gestión del sistema y reducir los costos asociados a la extracción de sedimentos.

Palabras Clave

Distrito de Riego, Usosaldaña, Sedimentos, Infraestructura, Gestión de proyectos

Abstract

The Usosaldaña Irrigation District, located in southern Tolima, covers the municipalities of Saldaña, Coyaima and Purificación. Its infrastructure irrigates 14,082.11 hectares of agricultural land with water from the Saldaña River, benefiting 1,484 users. The system has lateral intakes and a main canal, the Ospina Pérez, with a capacity of 25 m³/sec.

It is currently facing operational problems due to excessive sediment entering through its intakes, affecting the efficiency of the irrigation system. The accumulation of sediment in the sand trap and canals has required the constant use of extraction equipment, which represents more than 35% of the district's budget. Even so, the service is insufficient to meet water demand. This paper analyzes possible solutions to optimize system management and reduce the costs associated with sediment extraction.

Key words

Irrigation District, Usosaldaña, Sediments, Infrastructure, Project Management

Introducción

El Distrito de Riego Usosaldaña es una entidad administradora de recursos hídricos, ubicada en la región del sur del Tolima, con presencia en los municipios de Saldaña, Guamo, Purificación y otros colindantes del departamento del Tolima. Este territorio se caracteriza por su vocación agropecuaria, su alto potencial productivo derivado del acceso a fuentes hídricas como el río Saldaña, y la presencia de comunidades organizadas en torno al uso del agua para riego, elemento esencial para la economía local.

Esta organización se dedica a la administración, operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, facilitando el acceso al recurso hídrico para actividades agrícolas que constituyen la base económica de la región. Su labor es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria local, la generación de ingresos para pequeños y medianos productores, y el aprovechamiento eficiente de los recursos naturales disponibles.

Sin embargo, el Distrito enfrenta importantes retos en el marco de la sostenibilidad. En el ámbito económico, la creciente sedimentación de los canales ha incrementado los costos operativos y reducido la eficiencia del sistema. En el plano ambiental, la falta de estrategias sistemáticas para el control de sedimentos amenaza la conservación del recurso hídrico y la infraestructura. Y desde la dimensión institucional y social, persisten desafíos en la capacidad de gestión, la adopción de tecnologías y la participación activa de los usuarios en los procesos de planificación y mejora continua.

Este proyecto de investigación busca analizar estos retos con el fin de proponer estrategias que fortalezcan la sostenibilidad económica y operativa del Distrito de Riego Usosaldaña, a partir de modelos, metodologías y herramientas propias de la gestión de proyectos. En ese sentido, se utilizarán métodos de investigación acordes al enfoque seleccionado que permitan comprender las causas estructurales de las problemáticas identificadas buscando las mejores alternativas de la gerencia de proyectos para establecer soluciones a las problemáticas presentadas.

Considerando lo anterior, existen tres enfoques principales de investigación: cuantitativo, cualitativo y mixto. La investigación cuantitativa se orienta al análisis de datos numéricos y estadísticos, siendo pertinente para proyectos que requieren mediciones precisas.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Por otro lado, la investigación cualitativa se enfoca en la comprensión profunda de fenómenos complejos a partir de la experiencia, el contexto y la interpretación del significado, especialmente útil en estudios de caso. Finalmente, el enfoque mixto integra ambos, ofreciendo una visión más integral (Hernández et al., 2014).

Debido a las características de este estudio, se adopta un enfoque cualitativo descriptivo a partir del estudio de caso, cuyo objeto de estudio es el Distrito de Riego Usosaldaña, esto debido a que se enfoca en detallar, comprender y analizar a profundidad las características particulares de una Asociación de Usuarios con el fin de entenderla como fenómeno y buscar a partir de métodos de recolección de información cualitativos las bases conceptuales que permitirán formular estrategias desde la gerencia de proyectos para dar respuesta a las problemáticas de sostenibilidad halladas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

1.1.1. Contextualización del Objeto de Estudio: Asociación de Usuarios del Distrito de riego Usosaldaña

El Distrito de Riego Usosaldaña está ubicado en el departamento del Tolima, Colombia. Se extiende principalmente sobre los municipios de Saldaña, Natagaima, Coyaima y Purificación, aprovechando las aguas del río Saldaña para el riego de tierras agrícolas en la región. Este distrito es uno de los más importantes del país en términos de producción agropecuaria, beneficiando principalmente cultivos como arroz, maíz y sorgo, además de contribuir al desarrollo socioeconómico de la zona (Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña, 2013).

Sin embargo, el contexto en el que opera no está exento de desafíos. El Distrito de Adecuación de Tierras del río Saldaña viene presentando una gran problemática en su operatividad debido al ingreso hacia la dársena de sedimentación y hacia el sistema de canales, de gran cantidad de sedimentos en comparación con el volumen de agua captada. Esto conllevó a la necesidad de disponer de varios equipos para extracción de sedimentos para minimizar la carga que llega al canal principal, con un costo de esta operación que representa más del 35 % del presupuesto de gastos del Distrito (Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña, 2013).

Por otro lado, el Distrito de Riego Usosaldaña tiene la oportunidad de aprovechar las tendencias globales hacia el consumo de productos orgánicos y de comercio justo. La creciente demanda de café sostenible y ético en mercados internacionales puede abrir nuevas oportunidades para la finca, siempre y cuando se implementen estrategias adecuadas de gerencia de proyectos. Estas estrategias deben enfocarse en mejorar la infraestructura, acceder a tecnologías modernas y fortalecer las capacidades de gestión empresarial de los productores. Al mismo tiempo, es crucial abordar las debilidades internas, como la falta de capacitación y recursos financieros, para asegurar que la finca pueda adaptarse y prosperar en un entorno competitivo y en constante cambio (López & Vargas, 2018).

1.1.2. Problemática central identificada

El problema central de esta investigación radica en la alta acumulación de sedimentos en el Distrito de Riego Usosaldaña, lo que afecta directamente su sostenibilidad económica. La sedimentación excesiva en la dársena y los canales de riego incrementa significativamente los costos operativos, ya que se requiere una inversión considerable en equipos y procesos de extracción para mantener el flujo de agua. Actualmente, más del 35 % del presupuesto de gastos del distrito se destina a estas actividades de remoción, lo que limita los recursos disponibles para mejoras en infraestructura, modernización del sistema y programas de optimización del uso del agua. Esta situación genera una brecha económica al aumentar los costos de operación para los agricultores y usuarios del sistema de riego, reduciendo su rentabilidad y capacidad de inversión en nuevas tecnologías agrícolas. Además, la dependencia de soluciones correctivas, en lugar de preventivas, impacta la eficiencia del distrito y pone en riesgo su viabilidad financiera a largo plazo. La falta de estrategias sostenibles para la gestión de sedimentos podría, con el tiempo, comprometer la estabilidad del sistema de riego y afectar la productividad agropecuaria de la región ((Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña, 2013). (López & Vargas, 2018)

La sostenibilidad de este tipo de organizaciones es crucial no solo para el desarrollo económico de las zonas rurales, sino también para la cohesión social y la paz en el país debido a su impacto en la estabilidad de las comunidades agrícolas. La eficiencia y operatividad del Distrito de Riego Usosaldaña garantizan el acceso equitativo al agua para el riego, lo que permite a los agricultores mejorar su producción y mantener su sustento económico. Cuando los costos de operación aumentan debido a problemas como la sedimentación excesiva, los pequeños y medianos productores pueden verse afectados, generando desigualdad en el acceso a recursos y una posible migración forzada hacia zonas urbanas en busca de mejores oportunidades. Además, una gestión sostenible del distrito contribuye a la seguridad alimentaria y al fortalecimiento del tejido social en la región, evitando conflictos por el uso del agua y promoviendo el desarrollo rural. En un país como Colombia, donde el acceso a la tierra y los recursos naturales ha sido históricamente un factor de conflicto, garantizar la sostenibilidad de sistemas de riego como Usosaldaña se convierte en una estrategia clave para la paz territorial

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

y el bienestar de las comunidades campesinas ((Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña, 2013); (Gutiérrez, 2021).

A pesar de estos retos, el Distrito de riego Usosaldaña cuenta con fortalezas significativas, El Distrito de Riego Usosaldaña cuenta con una infraestructura consolidada, con un sistema de canales principales y secundarios bien estructurado para la distribución eficiente del agua, lo que permite el riego de grandes extensiones agrícolas. Además, la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña ha logrado establecer mecanismos de gestión y administración que garantizan la operación continua del distrito, a pesar de los desafíos operativos. Este distrito se destaca por su producción agropecuaria diversificada, irrigando cultivos clave como arroz, maíz y sorgo, contribuyendo significativamente a la seguridad alimentaria y a la economía del departamento del Tolima ((Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña, 2013) ((Gutiérrez, 2021).

Asimismo, ha demostrado una gran capacidad de adaptación ante el problema de sedimentación, implementando estrategias como el uso de equipos de extracción de sedimentos y la optimización del presupuesto para su mantenimiento. Su importancia no solo radica en la producción agrícola, sino también en el impacto económico y social que genera en los municipios de Saldaña, Natagaima, Coyaima y Purificación, favoreciendo el desarrollo de la región (Gutiérrez, 2021, págs. 45-60).

1.2. La pregunta de investigación

¿Cuáles son las herramientas y metodologías de gerencia de proyectos más adecuadas para fortalecer el Distrito de Riego Usosaldaña con el fin de identificar estrategias que impulsen su sostenibilidad económica?

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

1.3. Los objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo general

Proponer estrategias encaminadas a fortalecer el Distrito de Riego de Usosaldaña a partir de las herramientas y metodologías de gerencia de proyectos más adecuadas con el fin de garantizar su sostenibilidad económica

1.3.2. Objetivos específicos

Caracterizar el Distrito de Riego de Usosaldaña y su entorno con el fin de determinar variables clave que influyen en su sostenibilidad económica

Evaluar diferentes metodologías y herramientas de gerencia de proyectos considerando las necesidades específicas del Distrito de Riego de Usosaldaña, para determinar cuáles son las apropiadas para impulsar su sostenibilidad a largo plazo.

Diseñar estrategias basadas en herramientas y metodologías de la gerencia de proyectos que fomenten la sostenibilidad económica del Distrito de Riego de Usosaldaña

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación se centra en Distrito de Riego de Usosaldaña con el objetivo de caracterizar su entorno y determinar las variables clave que influyen en su sostenibilidad económica. Este estudio es fundamental debido a la creciente necesidad de promover prácticas sostenibles en los negocios rurales, que son esenciales para el desarrollo económico y social de las comunidades rurales en Colombia. (Mendoza., Hernández-Sampieri &, 2020)

La investigación es crucial para la comunidad científica porque aborda un problema significativo: la falta de sostenibilidad en los negocios rurales. Al caracterizar Distrito de Riego de Usosaldaña y su entorno, se podrán identificar las variables clave que afectan su sostenibilidad. Esto no solo contribuirá al conocimiento académico sobre la gerencia de proyectos aplicada en

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

los negocios rurales, sino que también proporcionará datos empíricos que pueden ser utilizados para desarrollar políticas y estrategias efectivas. (Mendoza, Hernández-Sampieri &, 2020)

El problema de la sostenibilidad en los negocios rurales es investigado debido a su impacto directo en la economía rural y la calidad de vida de las comunidades. Los negocios rurales enfrentan desafíos únicos, como el acceso limitado a recursos, tecnología y mercados, así como la vulnerabilidad a los cambios climáticos y económicos. Estos factores hacen que la investigación sea esencial para encontrar soluciones que puedan mejorar la resiliencia y sostenibilidad de estos tipos de organización. ((Bernal Torres, 2022).

Particularmente, para el Distrito de Riego de Usosaldaña, los retos de la acumulación excesiva de sedimentos en la dársena de captación y el alto costo de extracción de estos sedimentos requieren especial atención dado que es fundamental propiciar la sostenibilidad de la infraestructura hidráulica para reducir costos operativos y mejorar la eficiencia en el suministro de agua a los usuarios del distrito. Además, abordar esta problemática permitirá optimizar la asignación de recursos y garantizar la viabilidad económica del sistema de riego en el mediano y largo plazo. ((Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña, 2013).

El desarrollo del presente proyecto permitirá al Distrito de Riego de Usosaldaña beneficiarse directamente de las estrategias diseñadas, mejorando su sostenibilidad y competitividad. Esto puede traducirse en la reducción de costos operativos, el incremento en la eficiencia del sistema de riego y la optimización del uso de los recursos hídricos. De igual manera, la comunidad rural en la que opera también se beneficiará, ya que la mejora en la sostenibilidad del negocio puede generar mayor generación de empleo, mejora en la calidad de vida, promoción del desarrollo económico local y fortalecimiento de los lazos comunitarios. ((Gutiérrez, 2021)

Desde el punto de vista académico, los autores del presente trabajo afianzarán conocimientos en investigación aplicada basada en metodologías de gerencia de proyectos y trabajo de campo, enriqueciendo así su formación académica y profesional. Además, el estudio contribuirá con hallazgos relevantes que pueden ser utilizados como referencia para futuros estudios y proyectos derivados de la Especialización en Gerencia de Proyectos de UNIMINUTO Virtual, alineándose con su compromiso misional de aportar al desarrollo sostenible y la innovación en el ámbito rural.

2. MARCO DE REFERENCIA

El Marco de Referencia de esta investigación aborda la sostenibilidad económica del Distrito de Riego de Usosaldaña, proporcionando un análisis teórico y empírico sobre la problemática de la sedimentación y su impacto en la eficiencia operativa. En primer lugar, se establecen los antecedentes de la problemática, destacando cómo la acumulación de sedimentos en los sistemas de riego representa un desafío crítico que incrementa los costos operacionales y afecta la distribución eficiente del agua. Se incluyen estudios de casos de otros distritos de riego en Colombia y el mundo, con el fin de identificar estrategias exitosas para mitigar este problema. Además, se revisa la normatividad vigente en el país relacionada con la gestión hídrica y los distritos de riego, con el propósito de contextualizar el marco legal en el que opera Usosaldaña.

Desde un punto de vista teórico, se examinan conceptos clave como la sostenibilidad económica en sistemas de riego, la eficiencia operativa y el impacto del cambio climático en la sedimentación. Se analizan modelos de gestión aplicados a la reducción de costos en la operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica, así como estrategias innovadoras en la optimización del recurso hídrico. Adicionalmente, se presentan referentes conceptuales que incluyen definiciones sobre sostenibilidad económica, eficiencia en sistemas de riego y mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura.

Para fortalecer la investigación, se incluyen estudios recientes sobre modelos económicos y financieros que promueven la gestión sostenible del agua en distritos de riego, abordando estrategias para minimizar costos operativos y mejorar la rentabilidad. Asimismo, se examinan iniciativas innovadoras implementadas en otras regiones que han logrado reducir los efectos negativos de la sedimentación y optimizar el uso del recurso hídrico. Finalmente, se presentan conclusiones que resumen los hallazgos más relevantes del marco de referencia y se identifican brechas en la literatura que esta investigación busca abordar.

Las referencias bibliográficas utilizadas en este capítulo incluyen fuentes recientes que respaldan el análisis teórico y empírico del estudio. Entre ellas se encuentran artículos académicos, informes técnicos, normativas nacionales y estudios de caso documentados en bases de datos especializadas. Esta fundamentación permitirá desarrollar estrategias efectivas

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

para mejorar la gestión de sedimentos en el Distrito de Riego de Usosaldaña, contribuyendo a su sostenibilidad económica y operativa a largo plazo.

2.1. Marco de Antecedentes

El presente estudio sobre la gestión de sedimentos en el Distrito de Riego de Usosaldaña se fundamenta en antecedentes nacionales e internacionales que han abordado problemáticas similares. La acumulación de sedimentos en los sistemas de riego es un problema recurrente en múltiples regiones del mundo, afectando la eficiencia operativa, incrementando costos de mantenimiento y reduciendo la vida útil de la infraestructura hidráulica. A continuación, se presentan investigaciones clave que han analizado este fenómeno y han propuesto estrategias de mitigación.

Un estudio realizado por Gómez et al. (2019) en el Valle del Cauca, Colombia, analizó la relación entre la erosión del suelo y la sedimentación en los canales de riego, concluyendo que la deforestación y las prácticas agrícolas inadecuadas incrementan significativamente la cantidad de sedimentos transportados por los ríos. De manera similar, Rodríguez y Pérez (2020) estudiaron el impacto del cambio climático en la sedimentación de embalses utilizados para riego en el departamento de Boyacá, encontrando que las variaciones en el régimen de lluvias han intensificado el problema.

En el ámbito internacional, Singh et al. (2018) investigaron la eficiencia de diferentes métodos de remoción de sedimentos en canales de riego en la India, destacando la importancia de implementar estrategias preventivas como el manejo sostenible de cuencas hidrográficas. Asimismo, Alvarez et al. (2021) documentaron el caso del Distrito de Riego del Valle del Ebro, España, donde el uso de barreras vegetales y sistemas de retención de sedimentos permitió reducir los costos de mantenimiento en un 30 %.

En el caso de América Latina, Martínez y Herrera (2019) estudiaron los efectos de la sedimentación en el sistema de riego del Río Lerma, México, y propusieron la construcción de presas derivadoras como medida de mitigación. En Brasil, da Silva et al. (2020) analizaron el impacto de los cambios en el uso del suelo sobre la sedimentación en canales de riego del

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

noreste del país, concluyendo que la agroforestería y las prácticas de conservación del suelo pueden reducir significativamente la cantidad de sedimentos transportados.

A nivel normativo, García y López (2017) realizaron un análisis sobre la legislación colombiana en cuanto a la gestión del agua en distritos de riego, señalando la necesidad de actualizar las normativas para incluir estrategias de manejo integral de sedimentos. Igualmente, Ortega et al. (2022) evaluaron el cumplimiento de los estándares ambientales en la operación de distritos de riego en Colombia, identificando brechas en la aplicación de políticas de sostenibilidad.

Finalmente, Mendoza et al. (2023) llevaron a cabo un estudio sobre los costos asociados a la extracción de sedimentos en el Distrito de Riego de Zulia, destacando que esta actividad representa más del 40 % del presupuesto operativo, situación similar a la que enfrenta Usosaldaña.

Estos antecedentes proporcionan un marco comparativo que permite contextualizar la problemática del Distrito de Riego de Usosaldaña, facilitando la identificación de estrategias exitosas y adaptables a su realidad. Con base en estos estudios, el presente trabajo busca aportar soluciones viables para mejorar la gestión de sedimentos y optimizar la sostenibilidad económica del distrito.

2.2. Marco Teórico

El Distrito de Riego Usosaldaña es un sistema de infraestructura hidráulica que permite la distribución de agua a diversas unidades productivas en la región del Tolima, Colombia. Su función principal es garantizar el abastecimiento hídrico para la producción agrícola en municipios como Saldaña, Natagaima, Coyaima y Purificación, donde los cultivos predominantes incluyen arroz, maíz y sorgo. La operatividad del distrito se ha visto afectada por el ingreso excesivo de sedimentos al sistema de canales, generando sobrecostos en su mantenimiento y una disminución en la eficiencia del riego. Ante este contexto, el marco teórico de esta investigación se fundamenta en conceptos relacionados con la gestión de sedimentos en distritos de riego, sostenibilidad en el ámbito rural y metodologías de gerencia de proyectos aplicadas a la mejora de infraestructuras hídricas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

El concepto de negocio rural se encuentra ampliamente relacionado con la producción agrícola y el desarrollo de sistemas de riego, los cuales buscan optimizar la distribución de agua para garantizar la estabilidad económica de los agricultores. Según estudios recientes, los distritos de riego juegan un papel clave en la seguridad alimentaria y el crecimiento del sector agroindustrial, pero enfrentan problemas derivados del cambio climático, la erosión de suelos y la acumulación de sedimentos en sus estructuras hidráulicas (García & Rojas, 2021; Torres et al., 2020). La ruralidad, entendida como el conjunto de condiciones económicas, sociales y ambientales que caracterizan a los territorios agrícolas, condiciona la sostenibilidad de estos negocios, ya que factores como el acceso limitado a tecnología, las variaciones en la oferta de agua y las restricciones en la financiación afectan su viabilidad a largo plazo (Martínez & Pérez, 2019).

Desde el enfoque de la sostenibilidad, el problema de los sedimentos en el Distrito de Riego Usosaldaña presenta un impacto significativo en los tres ejes fundamentales: económico, social y ambiental. En términos económicos, la extracción de sedimentos representa más del 35 % del presupuesto de operación del distrito, generando un aumento en los costos que deben ser asumidos por los agricultores beneficiarios (Ramírez & Gómez, 2022). Socialmente, la reducción en la eficiencia del riego afecta la producción de cultivos y la rentabilidad de los pequeños productores, limitando sus oportunidades de crecimiento y desarrollo (Sánchez et al., 2020). En el ámbito ambiental, el aumento de la sedimentación en los canales de riego está estrechamente relacionado con los procesos de erosión en las zonas de captación del río Saldaña, lo que compromete la calidad del agua y altera los ecosistemas acuáticos (López & Vargas, 2018).

Las metodologías de gerencia de proyectos han sido ampliamente utilizadas para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de riego. En particular, el enfoque PMBOK (Project Management Body of Knowledge) ha sido implementado en diversas infraestructuras hídricas para optimizar la planificación y ejecución de intervenciones destinadas a reducir la acumulación de sedimentos (González et al., 2021). Otro enfoque relevante es la gestión ágil, que permite adaptar estrategias de mantenimiento y operación en función de las condiciones climáticas y las variaciones en la cantidad de sedimentos ingresados al sistema (Fernández & Silva, 2020). Además, la gestión basada en resultados (RBM, Results-Based Management) se ha utilizado

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

para evaluar la efectividad de proyectos de mitigación de sedimentación mediante indicadores de desempeño y eficiencia operativa (Moreno et al., 2019).

Las investigaciones previas han demostrado que el manejo eficiente de los sedimentos en distritos de riego requiere un enfoque integral que combine soluciones estructurales y no estructurales. Las estrategias estructurales incluyen la construcción de trampas de sedimentos, la mejora en el diseño de canales y el uso de tecnologías de filtración (Hernández et al., 2021). En paralelo, las estrategias no estructurales involucran la reforestación de áreas de captación, la implementación de prácticas de conservación de suelos y la sensibilización de los agricultores sobre el impacto de la erosión en la calidad del agua (Castaño & Ruiz, 2020).

En conclusión, la problemática de sedimentación en el Distrito de Riego Usosaldaña debe abordarse desde una perspectiva multidimensional que integre principios de sostenibilidad, eficiencia económica y aplicación de metodologías de gerencia de proyectos. La literatura reciente destaca la importancia de optimizar la gestión de sedimentos para garantizar la viabilidad de los sistemas de riego, minimizar los costos operativos y fortalecer la resiliencia del sector agrícola en contextos de ruralidad. Esta investigación contribuirá al desarrollo de estrategias innovadoras que permitan mejorar la operatividad del distrito y asegurar su sostenibilidad en el tiempo.

2.2.1. La Gestión del Agua en el Distrito de Riego Usosaldaña como Pilar del Desarrollo Rural

El Distrito de Riego Usosaldaña es un sistema fundamental para la producción agrícola en el departamento del Tolima, Colombia..." (Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña, 2013). Su actividad principal se centra en la captación, distribución y gestión del agua para el riego de cultivos, beneficiando a cientos de agricultores que dependen de este recurso para sostener sus sistemas productivos. La actividad de riego se configura como un negocio rural esencial, dado que permite la optimización del uso del agua en zonas agrícolas, asegurando la productividad de cultivos como arroz, maíz y sorgo, que constituyen la base económica de la región.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

La ruralidad en la que opera el distrito de riego se caracteriza por la interdependencia entre el acceso a recursos hídricos y la estabilidad económica de las comunidades agrícolas. A diferencia de entornos urbanos, donde el acceso al agua está regulado por sistemas centralizados, en las zonas rurales su disponibilidad depende de factores climáticos, geográficos y de infraestructura. La gestión eficiente del agua no solo impacta la productividad agrícola, sino también la sostenibilidad económica de los pequeños y medianos productores, quienes enfrentan desafíos constantes debido a la variabilidad en la disponibilidad del recurso hídrico. (López & Vargas, 2018)

En este contexto, el Distrito de Riego Usosaldaña cumple un papel estratégico en el desarrollo económico de la región. Su funcionamiento permite que las tierras agrícolas mantengan niveles óptimos de producción, mitigando los efectos de la sequía y garantizando cosechas estables. Sin embargo, su operatividad se ve afectada por la acumulación excesiva de sedimentos en los canales de distribución, lo que reduce su capacidad de conducción y aumenta los costos de mantenimiento. Esta problemática requiere estrategias de gestión sostenible que optimicen la infraestructura y reduzcan la dependencia de intervenciones correctivas costosas.

El riego como actividad productiva dentro del negocio rural representa un eje estructural para el desarrollo de la región. ((García & Rojas), al garantizar el abastecimiento de agua en condiciones adecuadas para la agricultura. La sostenibilidad de este sistema es clave no solo para la rentabilidad del sector agropecuario, sino también para la seguridad alimentaria y la estabilidad socioeconómica de las comunidades que dependen de él. Por ello, el análisis y la implementación de estrategias de mejora en la gestión de sedimentos son aspectos esenciales para fortalecer la resiliencia del Distrito de Riego Usosaldaña y garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

2.2.2. Sostenibilidad Económica en la Gestión del Agua del Distrito de Riego Usosaldaña

La sostenibilidad es un concepto clave en el desarrollo de los negocios rurales, ya que permite garantizar su viabilidad a largo plazo mediante un equilibrio entre los factores económicos, sociales y ambientales. ((Ramírez & Gómez) En el caso del Distrito de Riego Usosaldaña, la sostenibilidad económica es el eje central de análisis, pues la gestión del agua

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

en sistemas de riego implica costos elevados de mantenimiento, operación y optimización de la infraestructura, los cuales impactan directamente la rentabilidad de los productores agrícolas que dependen de este recurso.

El concepto de negocio rural abarca aquellas actividades productivas que se desarrollan en el entorno rural y que generan bienes o servicios esenciales para la economía local. En este sentido, el Distrito de Riego Usosaldaña es un actor clave en el sostenimiento de la agricultura en la región, al proporcionar el agua necesaria para el riego de cultivos como arroz, maíz y sorgo, que representan la base económica de los productores locales. Sin embargo, la presencia excesiva de sedimentos en los canales de distribución ha incrementado significativamente los costos operativos, ya que se requieren intervenciones constantes para evitar la obstrucción del sistema de riego y garantizar su funcionamiento adecuado.

Desde una perspectiva económica, la acumulación de sedimentos genera una brecha en la sostenibilidad del sistema, ya que los costos destinados a la extracción y limpieza de los canales representan más del 35% del presupuesto del distrito de riego..." (Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña, 2013). Este alto porcentaje de inversión en mantenimiento reduce la capacidad de realizar mejoras estructurales en la infraestructura y limita el acceso a recursos financieros que podrían destinarse a la modernización del sistema. Además, afecta la competitividad de los productores agrícolas, quienes deben asumir parte de estos costos a través de tarifas de riego, lo que impacta su rentabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

El concepto de ruralidad está estrechamente ligado a la capacidad de las comunidades agrícolas para acceder a recursos básicos y desarrollar estrategias que les permitan mantener sus actividades productivas de manera estable. En este sentido, la sostenibilidad económica del Distrito de Riego Usosaldaña no solo beneficia a los productores individuales, sino que también tiene un impacto directo en la seguridad alimentaria de la región y en la generación de empleo. Una gestión eficiente de los recursos hídricos y de los costos asociados al mantenimiento del sistema de riego es fundamental para garantizar que la actividad agrícola continúe siendo viable en el tiempo.

Abordar la sostenibilidad económica implica identificar estrategias que permitan reducir los costos operativos sin comprometer la eficiencia del servicio de riego. (Gutiérrez, 2021). Esto

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

puede lograrse a través de la implementación de tecnologías innovadoras para la retención y eliminación de sedimentos, el desarrollo de modelos de financiamiento sostenible que involucren la participación de entidades públicas y privadas, y la capacitación de los usuarios en prácticas agrícolas que minimicen la erosión del suelo y la sedimentación en los canales de riego.

En conclusión, la sostenibilidad económica del Distrito de Riego Usosaldaña es un factor determinante para su viabilidad a largo plazo. Sin un modelo financiero eficiente que permita optimizar los costos de mantenimiento y garantizar un servicio de calidad a los productores agrícolas, la operatividad del sistema podría verse afectada, impactando negativamente la producción agrícola y la economía rural de la región. Por ello, es fundamental desarrollar estrategias innovadoras que permitan mejorar la gestión de sedimentos y asegurar la estabilidad económica del sistema de riego, fortaleciendo así el desarrollo sostenible del negocio rural y de las comunidades que dependen de él.

2.2.3. Metodologías y Herramientas en la Gerencia de Proyectos Aplicadas a la Gestión del Distrito de Riego Usosaldaña

La gerencia de proyectos es un enfoque clave para la planificación, ejecución y control de iniciativas que buscan mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los negocios rurales. (PMI, 2021). En el caso del Distrito de Riego Usosaldaña, la aplicación de metodologías y herramientas de gestión de proyectos resulta fundamental para optimizar el uso de recursos, minimizar costos operativos y garantizar la viabilidad del sistema de riego a largo plazo.

El negocio rural en el que opera este distrito se basa en la distribución eficiente del agua para actividades agrícolas, asegurando que los cultivos reciban el riego necesario para su crecimiento y producción. Sin embargo, el ingreso excesivo de sedimentos a los canales de distribución representa un desafío que afecta la operatividad del sistema, incrementa los costos de mantenimiento y compromete la sostenibilidad económica de los productores agrícolas. En este contexto, la gerencia de proyectos proporciona un marco estructurado para abordar esta problemática, permitiendo la formulación de estrategias de mitigación y optimización que garanticen un mejor desempeño del distrito de riego.

Entre las metodologías más utilizadas en la gerencia de proyectos se encuentran el PMBOK (Project Management Body of Knowledge), el enfoque de gestión ágil y la gestión de

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

proyectos basada en resultados (RBM, Results-Based Management). ((Kerzner) Estas metodologías permiten estructurar un proyecto en fases definidas, desde la identificación del problema hasta la implementación y evaluación de soluciones. En el caso del Distrito de Riego Usosaldaña, estas herramientas pueden aplicarse para diseñar estrategias que mejoren la eficiencia del sistema de riego, optimicen la gestión de sedimentos y reduzcan los costos operativos asociados a la limpieza de canales.

El PMBOK es una de las metodologías más utilizadas en la gerencia de proyectos, ya que establece un conjunto de buenas prácticas organizadas en áreas de conocimiento como gestión del alcance, tiempo, costos, calidad y riesgos. Aplicado al contexto del Distrito de Riego Usosaldaña, este enfoque permitiría identificar con precisión los factores que afectan la acumulación de sedimentos, establecer un cronograma de intervenciones preventivas y asignar de manera eficiente los recursos financieros disponibles para el mantenimiento del sistema.

Por otro lado, la gestión ágil se basa en la flexibilidad y la capacidad de adaptación a cambios en el entorno del proyecto. En el contexto de la ruralidad, donde factores climáticos, económicos y sociales pueden influir en la disponibilidad y demanda de agua, una metodología ágil permitiría ajustar las estrategias de gestión del distrito de riego de manera dinámica, respondiendo a las necesidades emergentes de los productores agrícolas y optimizando el uso de los recursos disponibles.

Finalmente, la gestión de proyectos basada en resultados (RBM) se enfoca en la obtención de impactos medibles y sostenibles. En este sentido, su aplicación en el Distrito de Riego Usosaldaña permitiría definir indicadores clave para evaluar la reducción en la acumulación de sedimentos, la eficiencia en la distribución del agua y la mejora en la sostenibilidad económica del sistema. Esto facilitaría la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas correctivas en caso de que los resultados esperados no se alcancen.

En conclusión, la aplicación de metodologías y herramientas de gerencia de proyectos en la gestión del Distrito de Riego Usosaldaña es esencial para abordar de manera estructurada los desafíos asociados a la sedimentación y garantizar la sostenibilidad del sistema de riego. A través de enfoques como PMBOK, gestión ágil y RBM, es posible optimizar los procesos, mejorar la eficiencia operativa y asegurar que la distribución de agua continúe beneficiando a los

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

productores agrícolas de la región, fortaleciendo así el desarrollo del negocio rural y la economía local.

2.3. Marco normativo

El marco normativo vigente en Colombia establece directrices claras para la gestión sostenible del recurso hídrico..." (García & López, 2017). En el caso del Distrito de Riego Usosaldaña, la regulación vigente abarca disposiciones ambientales, técnicas y administrativas que buscan optimizar la captación, distribución y conservación del agua, así como mitigar problemáticas como la acumulación de sedimentos en los canales de riego. A través de normativas específicas, se promueve la implementación de estrategias que contribuyen a la eficiencia operativa del distrito, garantizando la sostenibilidad económica y ambiental del sistema de riego. La siguiente tabla presenta Usosaldaña.

Tabla 1. Marco Normativo para la Gestión de Sedimentos en Distritos de Riego Usosaldaña

Norma	Descripción	Análisis en el Contexto del Proyecto
Ley 41 de 1993	Establece disposiciones sobre el manejo y conservación de los recursos hídricos en Colombia, incluyendo la regulación del uso del agua para riego agrícola.	Garantiza la sostenibilidad del agua en distritos de riego, promoviendo prácticas responsables de captación y distribución. Relevante para la reducción de sedimentación.
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio de Ambiente y regula el manejo ambiental de los recursos naturales.	Exige la implementación de medidas ambientales en la gestión del Distrito de Riego Usosaldaña, incluyendo planes de manejo de sedimentos.
Decreto 1541 de 1978	Regula el uso y aprovechamiento de las aguas en Colombia,	Es clave para la operación del distrito, ya que establece directrices para la captación

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Norma	Descripción	Análisis en el Contexto del Proyecto
	estableciendo permisos y concesiones para su uso en riego.	de agua y el manejo de los sedimentos en los canales de riego.
Decreto 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales, regula la conservación del agua y el control de contaminación.	Exige medidas para reducir el impacto ambiental del arrastre de sedimentos y promueve prácticas sostenibles en la operación del distrito.
Resolución 1215 de 2005	Define criterios para el otorgamiento de concesiones de agua y establece lineamientos técnicos sobre calidad del agua en usos agrícolas.	Influye en la planificación del distrito, asegurando que las intervenciones en la gestión de sedimentos no afecten la calidad del agua.
Norma Técnica Colombiana NTC 1500	Establece lineamientos para la calidad del agua utilizada en riego agrícola.	Determina los estándares que deben cumplirse en el distrito para evitar la contaminación por sedimentos en los sistemas de riego.
Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2010)	Promueve el manejo sostenible del agua en Colombia y la reducción de impactos ambientales derivados de actividades agrícolas e industriales.	Proporciona lineamientos estratégicos para mejorar la eficiencia del distrito y optimizar la gestión de sedimentos mediante soluciones técnicas y administrativas.

Fuente: Elaboración propia con base en la normativa vigente (Ley 41 de 1993; Ley 99 de 1993; Decreto 1541 de 1978; Decreto 2811 de 1974; Resolución 1215 de 2005; Norma Técnica Colombiana NTC 1500; Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, 2010).

Las leyes y decretos identificados resaltan la importancia de controlar la sedimentación en los canales de riego..." (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010). En este

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

sentido, el Distrito de Riego Usosaldaña debe adecuarse a las disposiciones establecidas, garantizando que su operación cumpla con los estándares ambientales y técnicos exigidos.

Desde la perspectiva de este estudio, la normativa proporciona una base sólida para desarrollar estrategias de mitigación de sedimentos, integrando medidas estructurales y de manejo sostenible del suelo. Además, resalta la necesidad de implementar un sistema de monitoreo y mantenimiento eficiente que permita la reducción de costos operativos y minimice el impacto ambiental. En conclusión, la aplicación rigurosa de este marco normativo fortalecerá la sostenibilidad del distrito, mejorando su operatividad y promoviendo un uso responsable del agua en beneficio de la producción agrícola y del ecosistema local.

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque y alcance de la investigación

La investigación se basa en un enfoque cualitativo descriptivo, con el fin de comprender de manera profunda el contexto y las características detalladas del Distrito de Riego Usosaldaña. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2020), los estudios cualitativos son especialmente adecuados para captar experiencias subjetivas y significados, lo cual es crucial para identificar las necesidades de la Distrito de Riego USOSALDAÑA, por esta razón se aborda a través de un estudio de caso, que permite un análisis detallado y los desafíos específicos que enfrenta la Distrito de Riego Usosaldaña. Como sugieren Hernández-Sampieri et al. (2014), los estudios de caso son ideales para investigaciones que buscan una comprensión holística de fenómenos complejos. Al centrarse en casos particulares, se explora en profundidad las dinámicas propias y los obstáculos que limitan su sostenibilidad económica.

El alcance de este trabajo se desarrolla seleccionando y diseñando estrategias a partir de modelos, herramientas y metodologías en gerencia de proyectos, abordando la sostenibilidad económica del Distrito de Riego Usosaldaña ubicado principalmente sobre los municipios de Saldaña, Natagaima, Coyaima y Purificación en el departamento del Tolima, Colombia y esta investigación tiene una duración de 8 meses desde septiembre de 2024 a mayo de 2025.

Se propone un enfoque de investigación cualitativo, un enfoque de investigación cualitativo para el análisis del ingreso de sedimentos en el Distrito de Riego Usosaldaña permite comprender las percepciones, experiencias y dinámicas locales relacionadas con la sedimentación. Este enfoque se centra en recoger información rica y detallada a través de la interacción con los actores involucrados, en lugar de enfocarse exclusivamente en datos cuantificables.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Definición de la población

La población objeto de este estudio de investigación está compuesta por la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña (AURUS), la cual agrupa aproximadamente a 1.250 usuarios activos, entre agricultores, productores agropecuarios y pequeños empresarios rurales, quienes dependen del sistema de riego para el desarrollo de sus actividades económicas. Esta asociación opera en los municipios de Saldaña, Guamo, Purificación y zonas aledañas del departamento del Tolima, y representa un componente clave del tejido productivo de la región. Esta descripción global permite entender las características esenciales de la población analizada en el estudio, así como su rol estratégico en la sostenibilidad agroeconómica del territorio.

Se considera como población la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña, que son las encargadas de operar el distrito y que tienen experiencia en las problemáticas relacionadas con la sedimentación.

El propósito principal de estas asociaciones es la gestión sostenible y equitativa de los recursos hídricos del río Saldaña. Estas asociaciones se encargan de planificar, distribuir y controlar el uso del agua para riego agrícola, uso pecuario y conservación ambiental. Además, promueven la resolución de conflictos entre usuarios, la protección de los ecosistemas acuáticos, y el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales relacionadas con la gestión del agua.

En Colombia, este tipo de asociaciones trabajan en coordinación con entidades gubernamentales, como la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), y con autoridades locales y regionales, para garantizar el acceso justo al agua y la sostenibilidad a largo plazo del recurso.

En Colombia, las Asociaciones de Usuarios de Distritos de Riego están reguladas por la Ley 41 de 1993 y por otras normativas relacionadas con la gestión del recurso hídrico. Estas

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

asociaciones juegan un papel clave en la agricultura del país, ya que permiten optimizar el uso del agua y mejorar la productividad en zonas de riego.

3.2.2. Cálculo y selección de la muestra

Para este estudio se utiliza un muestreo no probabilístico, específicamente un muestreo por conveniencia, el cual se justifica por el uso de información secundaria proporcionada por las directivas de la Asociación debido a la facilidad y rapidez con la que se puede acceder a la información del objeto de estudio, en este caso para el Distrito de Riego Usosaldaña. La muestra está conformada por un grupo de 25 usuarios seleccionados, entre ellos representantes de juntas de usuarios, operarios del sistema de riego, y pequeños y medianos agricultores, cuyas experiencias, opiniones y registros administrativos permiten analizar en profundidad las dinámicas operativas, económicas y organizacionales del Distrito permitiendo así comprender a profundidad las características del negocio rural para proponer estrategias de fortalecimiento que contribuyan a su sostenibilidad.

Se utiliza un muestreo no probabilístico por conveniencia para recopilar datos estratégicamente sobre la acumulación de sedimentos en el Distrito de Riego Usosaldaña. Este método permite obtener información directa de los usuarios que gestionan el sistema, optimizando el proceso sin necesidad de un muestreo complejo.

3.3. Instrumentos

Para el presente proyecto, se aplican dos instrumentos de recolección de información: el primero corresponde a un modelo de caracterización de zonas rurales propuesto por Rojas et al (2018) y el segundo hace referencia a un análisis documental sobre conceptos y herramientas en gerencia de proyectos, explicados a continuación.

3.3.1. Modelo de caracterización de negocios rurales

El objetivo del modelo es realizar una caracterización del contexto en el cual se encuentra el distrito de riego Usosaldaña con el fin de identificar aquellos aspectos prioritarios que deben ser fortalecidos para garantizar su sostenibilidad económica. Este modelo permite

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

diseñar la particularidad requerida en la caracterización, indicando cuál es la información más relevante a la luz de los propósitos del presente trabajo

Este modelo será complementado con información sobre el ingreso de sedimentos en el Distrito de Riego Usosaldaña, la información a recolectar se obtendrá con información secundaria obtenida de las directivas de la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego que son quienes actualmente realizan la operación del sistema. De esta forma se tendrá información sobre la cantidad y tipo de sedimentos que ingresan o se acumulan en los canales y puntos de captación del distrito.

Este procedimiento combina el uso de información secundaria obtenida de los operadores del sistema con una verificación visual en campo nos sirve para verificar de manera efectiva el ingreso de sedimentos en el Distrito de Riego Usosaldaña. La clave de esta estrategia es optimizar los recursos disponibles al centrarse en áreas previamente identificadas y utilizar métodos e instrumentos accesibles que permitan un seguimiento constante y eficaz de los sedimentos para obtener un panorama más completo y respaldar la toma de decisiones.

3.3.2. Análisis documental

El análisis documental busca, a través de la revisión bibliográfica de conceptos, herramientas y metodologías en gerencia de proyectos, cuál o cuáles son los más idóneos para el negocio rural analizado, con el fin de identificar y adaptar para llevar a cabo la propuesta que permita garantizar la sostenibilidad económica del Distrito de Riego Usosaldaña.

3.4. Descripción de procedimientos

3.4.1. Modelo de Caracterización de Zonas Rurales

El modelo de caracterización de zonas rurales permite estructurar un análisis detallado sobre la situación del Distrito de Riego Usosaldaña, enfocándose en su problemática central: la sedimentación en los canales. A través de este proceso, se pueden identificar los factores más relevantes que afectan la sostenibilidad del distrito, permitiendo priorizar estrategias de

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

intervención. La ponderación de características facilita la toma de decisiones informadas, asegurando que los recursos se enfoquen en soluciones efectivas y sostenibles.

Tabla 2. Modelo de Caracterización de Zonas Rurales en el Distrito de Riego Usosaldaña

Paso	Descripción	Aplicación en el Distrito de Riego Usosaldaña
1. Identificación de las Características	Recopilación de información sobre las condiciones socioeconómicas, ambientales y productivas de la zona rural seleccionada.	Se identifican factores como la sedimentación en los canales de riego, el impacto en la producción agrícola y la sostenibilidad económica.
2. Descripción de la Característica	Análisis detallado de cada característica identificada, explicando su impacto en la zona.	Se describen problemas como la acumulación de sedimentos y su afectación en la infraestructura y costos operativos del distrito.
3. Tipo de Fuente	Clasificación de la información según su origen: primaria (entrevistas, encuestas), secundaria (informes, estudios previos) o mixta.	Se utilizan datos de estudios técnicos, reportes de la Asociación de Usuarios y testimonios de agricultores sobre el problema de sedimentación.
4. Asignación de puntaje según tipo de fuente	Evaluación de la confiabilidad y relevancia de las fuentes utilizadas.	Se priorizan estudios técnicos e investigaciones de expertos en gestión de sedimentos y riego agrícola.
5. Asignación de puntaje de relevancia e impacto	Ponderación de cada característica según su influencia en el territorio.	Se evalúa el impacto de la sedimentación en costos, productividad y sostenibilidad del distrito.
6. Justificación del puntaje	Explicación del criterio utilizado para asignar	Se argumenta por qué ciertos factores, como el costo de extracción de

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Paso	Descripción	Aplicación en el Distrito de Riego Usosaldaña
	puntajes a cada característica.	sedimentos, tienen mayor peso en la sostenibilidad del distrito.
7. Cálculo de la ponderación final	Determinación de la relevancia global de cada característica mediante una fórmula ponderada.	Se obtiene un diagnóstico cuantitativo sobre qué aspectos requieren mayor intervención.
8. Construcción de la matriz de caracterización	Elaboración de un cuadro comparativo con las características más relevantes.	Se presenta una matriz que muestra las principales problemáticas, su impacto y posibles soluciones.
9. Conclusiones sobre las ponderaciones	Identificación de las características más críticas y recomendaciones de acción.	Se resaltan aspectos como la necesidad de tecnologías para reducción de sedimentos y estrategias de mantenimiento de canales.

Fuente: Elaboración propia basada en Rojas et al. (2018).

3.4.2. Análisis Documental

El análisis documental es una herramienta fundamental para comprender la problemática de la sedimentación en el Distrito de Riego Usosaldaña. A través de este proceso, se recopila y analiza información clave que permite fundamentar estrategias de mitigación. La selección rigurosa de documentos garantiza que las decisiones tomadas estén basadas en evidencia y en las mejores prácticas disponibles. Este enfoque facilita el diseño de soluciones sostenibles, asegurando que el distrito pueda optimizar sus recursos y mejorar su competitividad a largo plazo.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Tabla 3. Análisis Documental aplicado al Distrito de Riego Usosaldaña

Paso	Descripción	Aplicación en el Distrito de Riego Usosaldaña
1. Determinar el objetivo del análisis documental	Definir con claridad el propósito del análisis documental.	Identificar las causas y efectos de la sedimentación en el sistema de riego y su impacto en la sostenibilidad económica.
2. Identificar los tres principios epistémicos: sujeto, objeto, método	Precisar quién realiza el análisis (sujeto), qué se analiza (objeto) y cómo se realiza (método).	El estudio es realizado por investigadores en gerencia de proyectos, analizando documentos técnicos y aplicando métodos cualitativos y cuantitativos.
3. Establecer categorías de análisis para buscar la información	Definir criterios de búsqueda y selección de documentos.	Se establecen categorías como impacto ambiental, costos de mantenimiento y tecnologías para mitigación de sedimentos.
4. Establecer el contexto de la búsqueda de documentos	Determinar el marco espacial, temporal y temático del análisis.	Se analizan estudios y normativas de los últimos 5 años sobre gestión de sedimentos en distritos de riego en Colombia.
5. Seleccionar el criterio de búsqueda de información	Elegir parámetros como relevancia, actualidad y confiabilidad de las fuentes.	Se priorizan informes de Usosaldaña, estudios de instituciones ambientales y artículos científicos recientes.
6. Establecer un protocolo de búsqueda con los criterios adecuados al tipo de investigación	Definir una metodología estructurada para la recopilación de documentos.	Se accede a bases de datos científicas, reportes oficiales y entrevistas con actores clave del distrito de riego.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Paso	Descripción	Aplicación en el Distrito de Riego Usosaldaña
7. Diseñar o adaptar un instrumento de registro documental	Crear formatos o herramientas para organizar la información recopilada.	Se diseña una matriz de análisis documental con variables como impacto económico, ambiental y técnico.
8. Localizar documentos y extraer los datos	Recopilar y sistematizar la información relevante.	Se identifican documentos clave sobre sedimentación, costos de extracción y tecnologías de prevención.
9. Elaboración del informe: mapa de conexiones y elaboración textual	Organizar y sintetizar los hallazgos en un informe final.	Se elabora un documento que presenta el impacto del problema y estrategias para mejorar la sostenibilidad del distrito.

Fuente: Elaboración propia basada Corona et al (2023)

Esta tabla permite organizar y estructurar el análisis documental sobre la problemática de sedimentación en el **Distrito de Riego Usosaldaña**, facilitando la identificación de causas, impactos y estrategias de mitigación basadas en experiencias previas y literatura especializada.

El análisis documental aplicado al Distrito de Riego Usosaldaña se desarrolla en varias etapas para garantizar una comprensión profunda del problema de sedimentación y su impacto en la sostenibilidad económica del distrito. Inicialmente, se establece el objetivo del análisis documental, que consiste en comparar diferentes herramientas y metodologías de gerencia de proyectos con el fin de seleccionar la más adecuada para la gestión del problema identificado en el caso de estudio.

Posteriormente, se definen los principios epistémicos del análisis. El sujeto de estudio corresponde a las herramientas y metodologías en gerencia de proyectos aplicadas a la optimización de distritos de riego. El objeto de estudio abarca las características y beneficios de estas herramientas para garantizar la sostenibilidad de los negocios rurales, como Usosaldaña

. En cuanto al método, se empleará un enfoque basado en el análisis comparativo de documentación técnica, normativa y científica.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Para estructurar la información, se establecen categorías de análisis centradas en la sostenibilidad económica, incluyendo aspectos como costos operativos, eficiencia en la extracción de sedimentos y viabilidad de tecnologías aplicadas. A continuación, se define el contexto de búsqueda de documentos, empleando motores académicos y bibliotecas digitales, entre ellos, el catálogo de medios educativos de UNIMINUTO y Google Académico.

El criterio de búsqueda se delimita según la relevancia del material consultado, priorizando estudios recientes sobre metodologías de gerencia de proyectos aplicadas a la gestión de distritos de riego. Para ello, se establece un protocolo de búsqueda que incluye criterios de selección como idioma, período de tiempo, términos clave y criterios de inclusión y exclusión.

En la etapa siguiente, se diseña un instrumento de registro documental que permita recopilar y organizar la información de manera estructurada, incluyendo referencias completas de cada documento analizado. Luego, se procede a la localización y extracción de datos de las fuentes seleccionadas, recurriendo nuevamente a motores de búsqueda académicos.

Finalmente, los resultados del análisis documental se presentan en un informe que puede adoptar diferentes formatos, como cuadros comparativos, mapas de conexiones o mapas conceptuales. La conclusión de este informe permitirá identificar la metodología o herramienta más adecuada para mejorar la sostenibilidad de USOSALDAÑA, así como los aspectos clave a considerar en su adaptación al contexto específico del distrito de riego.

3.5. Análisis de información

El procesamiento y análisis de la información recolectada a través de la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego sobre el ingreso de sedimentos al sistema Usosaldaña es crucial para extraer conclusiones significativas y hacer recomendaciones informadas.

3.5.1. Modelo de caracterización de zonas rurales

El análisis de la información en el modelo de caracterización de negocios rurales, desarrollado en Microsoft Excel, se realizará mediante la organización y procesamiento de datos recolectados en diferentes hojas de cálculo. Cada característica del Distrito de Riego de Usosaldaña

será ingresada y clasificada según su tipo de fuente y relevancia. Se asignarán puntajes a cada característica basándose en criterios predefinidos, y se calcularán ponderaciones finales utilizando fórmulas y funciones de Excel. La matriz de caracterización se construirá visualizando los datos en gráficos y tablas, lo que permitirá identificar patrones y tendencias. Finalmente, se analizarán las características con las ponderaciones más altas y más bajas para extraer conclusiones relevantes a la luz de la priorización de aspectos por fortalecer en su sostenibilidad económica.

3.5.2. Análisis documental

Los hallazgos de información se realizarán utilizando motores de búsqueda en línea para recolectar datos relevantes sobre las metodologías y conceptos en gerencia de proyectos que contribuyan a fortalecer el Distrito de Riego de Usosaldaña en su aspecto de sostenibilidad económica. Una vez recopilados, los datos serán procesados y organizados en Microsoft Excel, donde se clasificarán según su tipo de fuente y caracterización. Este enfoque sistemático facilitará el análisis comparativo y la identificación de patrones y tendencias clave, proporcionando una base sólida para realizar la propuesta, objetivo de la presente investigación.

3.6. Consideraciones éticas

3.6.1. Análisis de consideraciones éticas

Dentro del desarrollo del proyecto aplicado al Distrito de Riego Usosaldaña, se garantizará el cumplimiento de las consideraciones éticas establecidas por UNIMINUTO y la comunidad científica en general, asegurando la integridad, transparencia y responsabilidad en cada etapa de la investigación.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

En primer lugar, el proyecto cumplirá con los principios éticos fundamentales de respeto por la dignidad humana, beneficencia, justicia e integridad científica. Para ello, se respetarán los derechos y la privacidad de todas las personas y organizaciones involucradas, asegurando que la información recolectada sea utilizada exclusivamente para fines académicos y de mejora organizacional.

Desde el punto de vista de la ética organizacional, se aplicarán buenas prácticas en la recolección y manejo de datos del Distrito de Riego Usosaldaña. Se garantizará la confidencialidad de la información financiera, operativa y administrativa obtenida de la organización, evitando su divulgación sin consentimiento expreso. Asimismo, se promoverá la transparencia en los resultados, asegurando que los análisis sean objetivos, verificables y libres de sesgos.

Para la población objeto de investigación, que incluye trabajadores, directivos y demás actores involucrados en la gestión del distrito de riego, se implementarán mecanismos de consentimiento informado, mediante los cuales se explicará el propósito de la investigación, el uso de los datos recolectados y la garantía de anonimato en las respuestas. Además, se evitará cualquier tipo de coacción, asegurando la participación voluntaria y sin consecuencias negativas para quienes decidan no colaborar.

En cuanto a la comunidad científica, el estudio se ajustará a las normativas internacionales sobre ética en la investigación, evitando plagio, manipulación de datos o conflictos de interés. Se utilizarán fuentes académicas verificadas y se dará el debido crédito a las investigaciones previas en las que se fundamenta el estudio.

Finalmente, se promoverá un enfoque ético en la implementación de las estrategias recomendadas, asegurando que las soluciones propuestas para la sostenibilidad del Distrito de Riego Usosaldaña sean viables, responsables y alineadas con el bienestar de la comunidad rural. Esto permitirá que los hallazgos y recomendaciones no solo sean aplicables en términos técnicos, sino que también respeten el tejido social y económico de la región.

3.6.2. Instrumentos de aceptación y autorización

La autorización de consentimiento es un elemento esencial para la participación en la investigación sobre sedimentos en el Distrito de Riego Usosaldaña.

Este proceso tiene como objetivo asegurar que todos los participantes tengan una comprensión clara de los objetivos y métodos de la investigación, así como de los posibles riesgos involucrados. Asimismo, se garantiza que los datos recopilados serán gestionados de manera adecuada, protegiendo la privacidad y la integridad de la información de los participantes.

Al aceptar participar en el estudio, se está realizando una contribución significativa al éxito del mismo. Esta participación es fundamental para el desarrollo de soluciones efectivas en la gestión. La implicación de los participantes es esencial para alcanzar los objetivos del estudio y mejorar las prácticas en el área de gestión.

4. RESULTADOS

Los resultados de la investigación se presentan en tres los tres apartados descritos a continuación: el primero detalla la caracterización del Distrito de Riego de Usosaldaña en la cual se identifican los aspectos en el ámbito económico sobre el cual se hace necesario realizar las propuestas de mejora, el segundo apartado presenta la comparación de las distintas metodologías y conceptos en gerencia de proyectos, en la cual se selecciona la más adecuada para aplicar en el Distrito de Riego Usosaldaña. Por último, se proponen estrategias basadas en la metodología de gerencia de proyectos seleccionada en el numeral anterior, orientado a fortalecer las características identificadas que contribuyan a la sostenibilidad económica de el Distrito de Riego Usosaldaña

4.1. Caracterización Distrito de Riego USOSALDAÑA

El diagnóstico del Distrito de Riego Usosaldaña, se realiza utilizando el modelo de caracterización de negocios rurales¹ desde dos puntos de vista: uno con las características generales en relación con el territorio rural y la influencia de su contexto y otro con características particulares en el ámbito económico con el fin de establecer aquellos aspectos que requieren ser intervenidos para garantizar su sostenibilidad.

La tabla presentada a continuación, refleja los resultados obtenidos en la caracterización general en el contexto rural del Distrito de Riego Usosaldaña.

¹ Este modelo es desarrollo propio en el marco del Proyecto Nodo denominado “Fortalecimiento de negocios rurales en Colombia a través de metodologías de gerencia de proyectos: estrategias para fomentar su sostenibilidad” del programa de Especialización en Gerencia de Proyectos Virtual de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Tabla 4. Caracterización general del Distrito de Riego Usosaldaña en su contexto rural

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural donde se ubica el objeto de estudio	Puntuación de la característica
<p>Ubicación y acceso al municipio (cercanía a la cabecera municipal)</p>	<p>El Distrito de Riego USOSALDAÑA abarca un territorio estratégico que se encuentra en cercanía con varias cabeceras municipales, lo que influye directamente en su conectividad, movilidad y desarrollo económico. La infraestructura vial y la accesibilidad a estos centros urbanos juegan un papel clave en la dinámica del distrito, facilitando el transporte de productos agropecuarios, el acceso a servicios y la integración con mercados regionales.</p> <p>Factores clave de la ubicación y acceso:</p> <p>Conectividad con cabeceras municipales: El distrito tiene acceso a municipios importantes del Tolima y Huila, permitiendo una interrelación constante entre las áreas rurales y urbanas. La proximidad a cabeceras municipales facilita el acceso a servicios administrativos, bancarios, comerciales y de salud para los productores y habitantes de la zona.</p> <p>Infraestructura vial y transporte: La región cuenta con vías principales y secundarias que permiten la movilización eficiente de insumos y productos agropecuarios. Sin embargo, algunas zonas pueden presentar desafíos en mantenimiento vial, especialmente en épocas de lluvias, lo que afecta la movilidad de los agricultores y comerciantes.</p> <p>Dinamización del comercio y la economía: La cercanía con centros urbanos permite que los productos agrícolas tengan un mercado asegurado, reduciendo costos de transporte y tiempos de comercialización. Las facilidades logísticas favorecen la inversión en agroindustria y otros sectores complementarios, generando empleo y fortaleciendo la economía local.</p> <p>Accesibilidad a servicios básicos y equipamientos: La proximidad a cabeceras municipales mejora la cobertura de servicios públicos como educación, salud, telecomunicaciones y abastecimiento de agua potable. También facilita el acceso a asistencia técnica y programas de desarrollo rural promovidos por entidades gubernamentales y organizaciones del sector.</p> <p>Retos y oportunidades Si bien el Distrito de Riego USOSALDAÑA cuenta con una ubicación estratégica que favorece su desarrollo, es fundamental seguir invirtiendo en el mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura vial para potenciar su competitividad. La optimización de los sistemas de transporte y logística puede consolidar al distrito como un eje productivo clave en la región, beneficiando a las comunidades rurales y fortaleciendo su integración con los mercados nacionales.</p>	<p>5</p>
<p>Categoría del territorio según población</p>	<p>El Departamento Nacional de Planeación (DNP) y la Misión para la Transformación del Campo han propuesto una clasificación de la ruralidad en Colombia, que considera factores como la densidad poblacional y la relación entre las poblaciones urbanas y rurales. Esta clasificación busca mejorar el diseño e implementación de políticas públicas en áreas rurales.</p> <p>Según el documento "Definición de Categorías de Ruralidad" del DNP, los municipios colombianos se clasifican en las siguientes categorías:</p> <p>Ciudades y aglomeraciones: Municipios con alta densidad poblacional y predominancia de población urbana.</p> <p>Intermedios: Municipios con características mixtas entre lo urbano y lo rural.</p> <p>Rural: Municipios con baja densidad poblacional y una significativa proporción de población rural.</p> <p>Rural disperso: Municipios con muy baja densidad poblacional y alta dispersión de la población rural.</p> <p>El Distrito de Riego USOSALDAÑA se encuentra en el departamento del Tolima, abarcando principalmente los municipios de Saldaña, Guamo y Purificación. Según</p>	<p>4</p>

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural donde se ubica el objeto de estudio	Puntuación de la característica
	<p>la clasificación mencionada, estos municipios se categorizan de la siguiente manera:</p> <p>Saldaña: Clasificado como Rural, con una baja densidad poblacional y una economía basada en actividades agropecuarias.</p> <p>Guamo: Clasificado como Intermedio, presentando una combinación de áreas urbanas y rurales, con una economía diversificada que incluye comercio y agricultura.</p> <p>Purificación: Clasificado como Rural, similar a Saldaña, con predominancia de actividades agrícolas y una baja densidad de población.</p> <p>Estas categorías reflejan las características demográficas y económicas de cada municipio, lo cual es esencial para diseñar políticas públicas adaptadas a sus necesidades específicas. Por ejemplo, en municipios Rurales, es crucial enfocarse en mejorar la infraestructura agrícola y los servicios básicos, mientras que en municipios Intermedios, se deben considerar estrategias que integren el desarrollo urbano y rural.</p> <p>Para el Distrito de Riego USOSALDAÑA, esta clasificación implica que las políticas y programas deben adaptarse a las particularidades de cada municipio, promoviendo el desarrollo sostenible y el bienestar de las comunidades rurales.</p>	
Tipología de las fincas	<p>En el Distrito de Riego USOSALDAÑA, la diversidad de tipos de fincas refleja las diferentes dinámicas productivas y modelos de tenencia de la tierra en la región. Estas fincas pueden clasificarse de acuerdo con su tamaño, propiedad, uso y localización, lo que influye en su competitividad y sostenibilidad dentro del sector agropecuario.</p> <p>Clasificación según el tamaño y la propiedad:</p> <p>Grandes fincas en propiedad o arriendo: Destinadas principalmente a cultivos extensivos como arroz, maíz y sorgo. Benefician de economías de escala, pero requieren inversiones significativas en infraestructura y tecnología de riego.</p> <p>Pequeñas propiedades individuales: Manejadas por pequeños productores, con cultivos diversificados como frutales, hortalizas y pancoger. Representan una base importante para la seguridad alimentaria local y requieren apoyo en acceso a crédito y asistencia técnica.</p> <p>Fincas de asociaciones de productores: Propiedades trabajadas colectivamente bajo esquemas asociativos para mejorar el acceso a mercados y tecnología. Promueven la eficiencia productiva y la sostenibilidad económica de los pequeños productores.</p> <p>Clasificación según el uso y ubicación:</p> <p>Fincas rústicas: Predominan en las zonas rurales del distrito y están orientadas a la producción agropecuaria. Dependientes del acceso a agua de riego y prácticas agrícolas sostenibles.</p> <p>Fincas industriales: Enfocadas en la producción agroindustrial, con procesamiento primario de productos como arroz y maíz. Tienen mayor acceso a tecnología y mercados, pero enfrentan retos ambientales y regulatorios.</p> <p>Fincas ubicadas en áreas urbanas o periurbanas: Pueden combinar la producción agropecuaria con actividades comerciales o turísticas. Ofrecen oportunidades de diversificación económica, pero están limitadas en disponibilidad de tierra.</p> <p>Relevancia para el Distrito de Riego USOSALDAÑA La tipología de las fincas influye directamente en la eficiencia del uso del agua y la sostenibilidad del sistema de riego. La combinación de grandes fincas tecnificadas y pequeños productores con necesidades de modernización presenta desafíos y oportunidades para mejorar la productividad y el acceso equitativo al recurso</p>	4

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural donde se ubica el objeto de estudio	Puntuación de la característica
	<p>hídrico. Para optimizar el desempeño del distrito, es clave fortalecer la infraestructura de riego, fomentar la asociatividad y promover prácticas de manejo sostenible del agua en todos los tipos de fincas.</p>	
Tipo de población en el territorio	<p>La población del Distrito de Riego USOSALDAÑA es un mosaico de historias, trayectorias y estilos de vida, reflejando la riqueza cultural y social del territorio. Cada grupo de habitantes contribuye al dinamismo de la región, fortaleciendo la identidad y la economía local.</p> <p>Grupos poblacionales presentes en el territorio:</p> <p>Población oriunda: Son familias con raíces profundas en la región, cuya tradición agropecuaria ha pasado de generación en generación. Conservan costumbres y conocimientos locales sobre el manejo del agua y los cultivos.</p> <p>Neorurales: Personas provenientes de áreas urbanas que han elegido mudarse en busca de una vida más tranquila y sostenible. Aportan innovación y nuevas prácticas productivas, diversificando la economía local.</p> <p>Población desplazada: Familias que han llegado al territorio debido a conflictos o desastres naturales. Han encontrado en la actividad agropecuaria una oportunidad para reconstruir sus vidas y contribuir a la comunidad.</p> <p>Trabajadores pendulares: Individuos que residen en municipios cercanos como Saldaña, Guamo o Purificación y se desplazan diariamente al distrito para laborar en el sector agrícola.</p> <p>También incluye personas que viven en el territorio rural, pero trabajan en las ciudades, manteniendo un vínculo económico con el entorno urbano.</p> <p>Población flotante: Visitantes que llegan al territorio los fines de semana o en temporadas de descanso, impulsando actividades turísticas, comerciales y recreativas. Su presencia dinamiza la economía y genera oportunidades de empleo temporal.</p> <p>Impacto de esta diversidad en el Distrito de Riego USOSALDAÑA La convivencia de estos grupos ha generado un tejido social variado y resiliente, donde las interacciones entre la tradición y la modernidad impulsan la evolución del territorio. Esta diversidad poblacional presenta tanto desafíos como oportunidades para el desarrollo sostenible del distrito, especialmente en términos de acceso equitativo al agua, fortalecimiento de la infraestructura productiva y promoción de iniciativas comunitarias que fomenten la integración social y el bienestar de sus habitantes.</p>	4
Transformaciones de uso de suelo de acuerdo a las prácticas de las comunidades	<p>En el Distrito de Riego USOSALDAÑA, las transformaciones del uso del suelo han estado directamente relacionadas con las prácticas productivas, las dinámicas socioeconómicas y la disponibilidad de recursos hídricos. A lo largo del tiempo, las comunidades han adaptado el territorio para maximizar su productividad, garantizar la sostenibilidad y responder a los cambios en las condiciones económicas y ambientales.</p> <p>Principales transformaciones observadas en el territorio:</p> <p>Expansión y diversificación agrícola: La introducción de nuevas tecnologías y cultivos ha cambiado la vocación tradicional del suelo, pasando de cultivos de subsistencia a cultivos comerciales como arroz, maíz, frutales y hortalizas.</p> <p>La tecnificación del riego ha permitido intensificar la producción en algunas zonas, optimizando el uso del agua.</p> <p>Cambio de tierras agrícolas a uso residencial y comercial: En áreas cercanas a centros urbanos y vías principales, la presión demográfica ha</p>	4

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural donde se ubica el objeto de estudio	Puntuación de la característica
	<p>impulsado la transformación de suelos productivos en asentamientos residenciales o espacios comerciales. Este fenómeno responde al crecimiento poblacional y a la necesidad de infraestructura de servicios en el territorio. Reforestación y conservación ambiental: Algunas comunidades han promovido la recuperación de áreas degradadas mediante la reforestación y la implementación de prácticas agroforestales. Estas iniciativas buscan mitigar los efectos del cambio climático, proteger fuentes hídricas y mejorar la biodiversidad. Conversión de tierras agropecuarias en actividades turísticas y recreativas: La belleza del paisaje y el potencial ecoturístico han motivado la transformación de algunos predios agrícolas en fincas agroturísticas y espacios de recreación. Estas iniciativas complementan la economía local y generan nuevas fuentes de ingresos para los productores. Impacto de la expansión de la infraestructura hidráulica: La construcción y modernización de canales de riego han modificado el uso del suelo en ciertas áreas, permitiendo la ampliación de zonas de cultivo y mejorando la productividad agrícola. Al mismo tiempo, la sobreexplotación del recurso hídrico y el cambio en los patrones de uso de la tierra pueden generar conflictos ambientales y afectar la sostenibilidad del distrito. Retos y oportunidades Las transformaciones del uso del suelo en el Distrito de Riego USOSALDAÑA presentan tanto desafíos como oportunidades para el desarrollo sostenible del territorio. Es fundamental encontrar un equilibrio entre la productividad agropecuaria, la conservación ambiental y la expansión urbana, garantizando que los cambios en el uso del suelo sean planificados y respondan a criterios de sostenibilidad a largo plazo.</p>	
<p>Transformaciones según Plan o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT - POT)</p>	<p>En el Distrito de Riego USOSALDAÑA, las transformaciones del uso del suelo están enmarcadas dentro de los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) de los municipios que hacen parte del distrito. Estas herramientas de planificación buscan regular el desarrollo del territorio, garantizando un equilibrio entre la actividad agropecuaria, la expansión urbana y la conservación ambiental. Principales transformaciones según el POT y el EOT: Zonificación y regulación del uso del suelo: Se han delimitado áreas para la producción agropecuaria, promoviendo el uso eficiente del agua de riego y evitando conflictos con otros usos del suelo. Existen zonas destinadas a la expansión urbana, en especial en los municipios cercanos al distrito, lo que ha reducido la disponibilidad de tierras agrícolas en algunos sectores. Protección de fuentes hídricas y conservación ambiental: Los planes de ordenamiento han establecido restricciones de uso en zonas de recarga hídrica y en áreas cercanas a cuerpos de agua para garantizar su protección. Se promueve la implementación de corredores ecológicos y la reforestación en áreas estratégicas para mejorar la sostenibilidad del territorio. Incorporación de infraestructura de riego y drenaje: Los esquemas de ordenamiento reconocen la importancia del sistema de riego en la productividad del distrito y han permitido la planificación de obras hidráulicas que optimizan la distribución del agua. Se han definido estrategias para mejorar la eficiencia del uso del recurso hídrico y reducir la presión sobre fuentes naturales. Desarrollo de infraestructura y servicios públicos: La expansión de la red vial, electrificación rural y servicios de telecomunicaciones ha sido priorizada en algunas áreas para mejorar la conectividad y el acceso a mercados. Se han identificado necesidades en materia de saneamiento básico y manejo de</p>	<p>3</p>

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural donde se ubica el objeto de estudio	Puntuación de la característica
	<p>residuos sólidos para evitar impactos negativos en el entorno. Diversificación económica y turismo rural: Los EOT y POT han impulsado el desarrollo de actividades complementarias a la agricultura, como el turismo rural, promoviendo el uso del suelo para emprendimientos agroturísticos y ecológicos. Se han generado incentivos para proyectos que integren producción agropecuaria con prácticas sostenibles y conservación del paisaje. Retos y oportunidades Si bien los instrumentos de ordenamiento territorial han permitido planificar el desarrollo del Distrito de Riego USOSALDAÑA, es necesario garantizar su aplicación efectiva y actualizar las estrategias de acuerdo con las necesidades actuales del territorio. La articulación entre las políticas de ordenamiento y los intereses de la comunidad es clave para lograr un equilibrio entre el crecimiento económico, la sostenibilidad ambiental y el bienestar de los habitantes.</p>	
<p>Dinámica de formulación de Plan o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT - POT)</p>	<p>Formulación del EOT - POT en el Distrito de Riego USOSALDAÑA La formulación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) en el Distrito de Riego USOSALDAÑA es un proceso fundamental para definir el uso del suelo y orientar el desarrollo sostenible de la región. Este proceso involucra la participación activa de la comunidad, garantizando que las decisiones tomadas reflejen las necesidades y aspiraciones de los habitantes del territorio. Fases clave en la formulación del EOT - POT: Diagnóstico del territorio: Se analizan las características geográficas, climáticas y ambientales del distrito, así como la disponibilidad y uso del recurso hídrico. Se identifican las dinámicas socioeconómicas, incluyendo las actividades agropecuarias predominantes, el acceso a servicios públicos y la infraestructura existente. Consulta y participación comunitaria: Se realizan talleres y mesas de trabajo con productores agrícolas, líderes comunales y habitantes del territorio para conocer sus problemáticas, expectativas y propuestas. La inclusión de la comunidad permite que el plan esté alineado con las realidades locales y fomente un sentido de pertenencia y compromiso con su implementación. Definición de estrategias y zonificación: Se establecen áreas de conservación ambiental, zonas de producción agropecuaria, expansión urbana y corredores viales estratégicos. Se diseñan estrategias para fortalecer la sostenibilidad del distrito, promoviendo el uso eficiente del agua de riego, la diversificación económica y la conservación de los recursos naturales. Normatividad y reglamentación: Se definen las normas y regulaciones que orientarán el desarrollo del territorio, asegurando que las actividades productivas y la expansión de infraestructura se realicen de manera ordenada. Se establecen incentivos para prácticas sostenibles y mecanismos de control para evitar el uso inadecuado del suelo. Implementación y seguimiento: Se diseñan planes de acción con metas claras, responsables y cronogramas de ejecución. Se implementan mecanismos de monitoreo y evaluación para garantizar el cumplimiento del plan y realizar ajustes según las necesidades cambiantes del territorio. Retos y oportunidades El éxito de la formulación del EOT - POT en el Distrito de Riego USOSALDAÑA depende de la articulación entre las autoridades locales, la comunidad y las entidades del sector productivo. La planeación participativa es clave para lograr un</p>	<p>3</p>

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural donde se ubica el objeto de estudio	Puntuación de la característica
	crecimiento ordenado, garantizar la sostenibilidad de los recursos y mejorar la calidad de vida de los habitantes del territorio.	
Tipos de actividades agropecuarias	<p>En el territorio del Distrito de Riego USOSALDAÑA se desarrollan diversas actividades agropecuarias que impulsan la economía regional y garantizan la seguridad alimentaria. La agricultura es una de las principales actividades, con cultivos estratégicos como arroz, maíz y frutales, aprovechando la infraestructura de riego para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas agrícolas. La ganadería también tiene un papel fundamental, con la cría de bovinos para la producción de carne y leche, así como la porcicultura y la avicultura, que contribuyen a la oferta de proteína en la región. Otras actividades agropecuarias incluyen la piscicultura, que aprovecha los cuerpos de agua para la producción de peces, y la apicultura, orientada a la producción de miel y otros productos derivados.</p> <p>Además, se promueve el manejo sostenible de los recursos naturales mediante la forestación y la implementación de prácticas agrícolas responsables que contribuyan a la conservación del suelo y del agua. A través del fortalecimiento del Distrito de Riego, se busca mejorar la eficiencia en el uso del recurso hídrico, optimizando la producción y asegurando la sostenibilidad económica y ambiental del territorio.</p>	5
Tipos de actividades no agropecuarias	<p>Además de la producción agropecuaria, en el territorio del Distrito de Riego USOSALDAÑA se desarrollan diversas actividades no agropecuarias que complementan la economía y fortalecen el bienestar de las comunidades. El turismo rural está en crecimiento, aprovechando los paisajes naturales, la cultura agrícola y las tradiciones locales para atraer visitantes interesados en experiencias auténticas y sostenibles. La artesanía también tiene un papel relevante, con la elaboración de productos tradicionales como textiles, cerámica y utensilios en madera, que reflejan la identidad de la región.</p> <p>El comercio local es una actividad esencial, con mercados, tiendas y ferias que dinamizan la economía y facilitan el acceso a bienes y servicios. También existe una creciente presencia de pequeñas industrias y emprendimientos, que incluyen la transformación de productos agropecuarios, como el procesamiento de lácteos, derivados del arroz y la producción de alimentos preparados.</p> <p>Los servicios educativos y de salud son fundamentales para el desarrollo del territorio, garantizando la formación de las nuevas generaciones y el acceso a atención médica para la población. Además, se desarrollan iniciativas de conservación ambiental, enfocadas en la protección de los recursos hídricos, la reforestación y la promoción de prácticas sostenibles en el uso del suelo. A través del fortalecimiento del Distrito de Riego, estas actividades se ven impulsadas, promoviendo un desarrollo equilibrado que integre la productividad agrícola con la diversificación económica y la sostenibilidad del territorio.</p>	4
Cobertura de servicios públicos	<p>La disponibilidad y calidad de los servicios públicos en el territorio del Distrito de Riego USOSALDAÑA son factores clave para el bienestar de la población y el desarrollo sostenible de la región. Servicios esenciales como el acceso al agua potable y el saneamiento son fundamentales para la salud de las comunidades y la sostenibilidad de la producción agropecuaria.</p> <p>La electricidad es un pilar para la modernización del sector agrícola, facilitando el uso de tecnología en el riego, la agroindustria y la vida cotidiana de los habitantes. Asimismo, la cobertura de telecomunicaciones y conectividad digital ha ido en aumento, permitiendo mejorar el acceso a la educación, la información y la comercialización de productos en mercados más amplios.</p> <p>El fortalecimiento de la infraestructura de servicios públicos en el Distrito no solo reduce las brechas entre zonas rurales y urbanas, sino que también impulsa la inversión, la diversificación económica y la generación de empleo. A través de iniciativas de mejora y expansión de estos servicios, se busca garantizar</p>	3

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural donde se ubica el objeto de estudio	Puntuación de la característica
	condiciones óptimas para la producción agropecuaria, el emprendimiento y la calidad de vida de las comunidades que dependen del sistema de riego.	
Percepción de la comunidad frente al desempeño gubernamental	<p>La percepción de la comunidad sobre el desempeño gubernamental en el Distrito de Riego USOSALDAÑA está determinada por la efectividad de las acciones y políticas implementadas para fortalecer la infraestructura de riego, mejorar los servicios públicos y promover el desarrollo sostenible. Factores clave como la gestión del agua, el acceso a servicios básicos, la transparencia en la administración de recursos y la respuesta a las necesidades locales influyen en esta evaluación.</p> <p>En muchos casos, las comunidades rurales tienden a ser más críticas debido a la percepción de falta de inversión o atención por parte de las autoridades. Una percepción positiva fortalece la confianza y la colaboración entre los usuarios del distrito y las entidades gubernamentales, mientras que una percepción negativa puede generar descontento y afectar la sostenibilidad de los proyectos en la región.</p>	3
Organizaciones en la comunidad	<p>En el territorio del Distrito de Riego USOSALDAÑA, las organizaciones comunales desempeñan un papel clave en la cohesión social y el desarrollo local. Estructuras como las Juntas de Acción Comunal (JAC) y las asociaciones de usuarios del riego permiten la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones y en la gestión de proyectos que buscan mejorar la calidad de vida de los habitantes.</p> <p>A través de estas organizaciones, se promueven iniciativas relacionadas con el acceso a servicios básicos, la optimización del uso del agua, el fortalecimiento de la producción agropecuaria y la conservación de los recursos naturales. Además, facilitan la gestión de recursos y la articulación con entidades gubernamentales y otros actores estratégicos, asegurando que las necesidades y prioridades locales sean consideradas en la formulación de políticas y programas.</p> <p>El fortalecimiento de estas organizaciones es fundamental para consolidar un modelo de desarrollo participativo y sostenible en el Distrito de Riego USOSALDAÑA, garantizando que la comunidad tenga un rol protagónico en la gestión del territorio y sus recursos.</p>	4
Aspectos ambientales	<p>La interacción entre la comunidad del Distrito de Riego USOSALDAÑA y su entorno natural es fundamental para la sostenibilidad del territorio. El agua, el suelo fértil y la biodiversidad son recursos esenciales para la agricultura, la ganadería y otras actividades económicas locales, por lo que su gestión adecuada es clave para garantizar la productividad y el bienestar de la población.</p> <p>La conservación y el uso sostenible del agua son prioridades dentro del Distrito, asegurando su disponibilidad para las actividades agropecuarias sin comprometer las necesidades futuras. Asimismo, la protección de los ecosistemas naturales contribuye a la estabilidad climática y a la prevención de la degradación ambiental.</p> <p>Para promover un equilibrio entre el desarrollo y la sostenibilidad, se impulsan prácticas responsables como la reforestación, el manejo adecuado de los desechos y la implementación de tecnologías eficientes en el uso del agua y el suelo. Estas acciones no solo preservan el medio ambiente, sino que también fortalecen la resiliencia de las comunidades ante los efectos del cambio climático.</p> <p>El compromiso con la sostenibilidad ambiental en el Distrito de Riego USOSALDAÑA es esencial para garantizar la productividad agrícola a largo plazo, mejorar la calidad de vida de sus habitantes y proteger los recursos naturales para las futuras generaciones.</p>	3
Recursos Hídricos	<p>El agua es un recurso fundamental para la vida y el desarrollo productivo en el Distrito de Riego USOSALDAÑA. Su disponibilidad y calidad son esenciales para el consumo humano, la agricultura, la ganadería y otras actividades económicas que dependen del riego. En este territorio, los recursos hídricos incluyen ríos, quebradas, embalses y acuíferos, pero Principalmente el Ró Saldaña como fuente primordial de uso para el desarrollo agrícola cuya gestión sostenible es clave para</p>	5

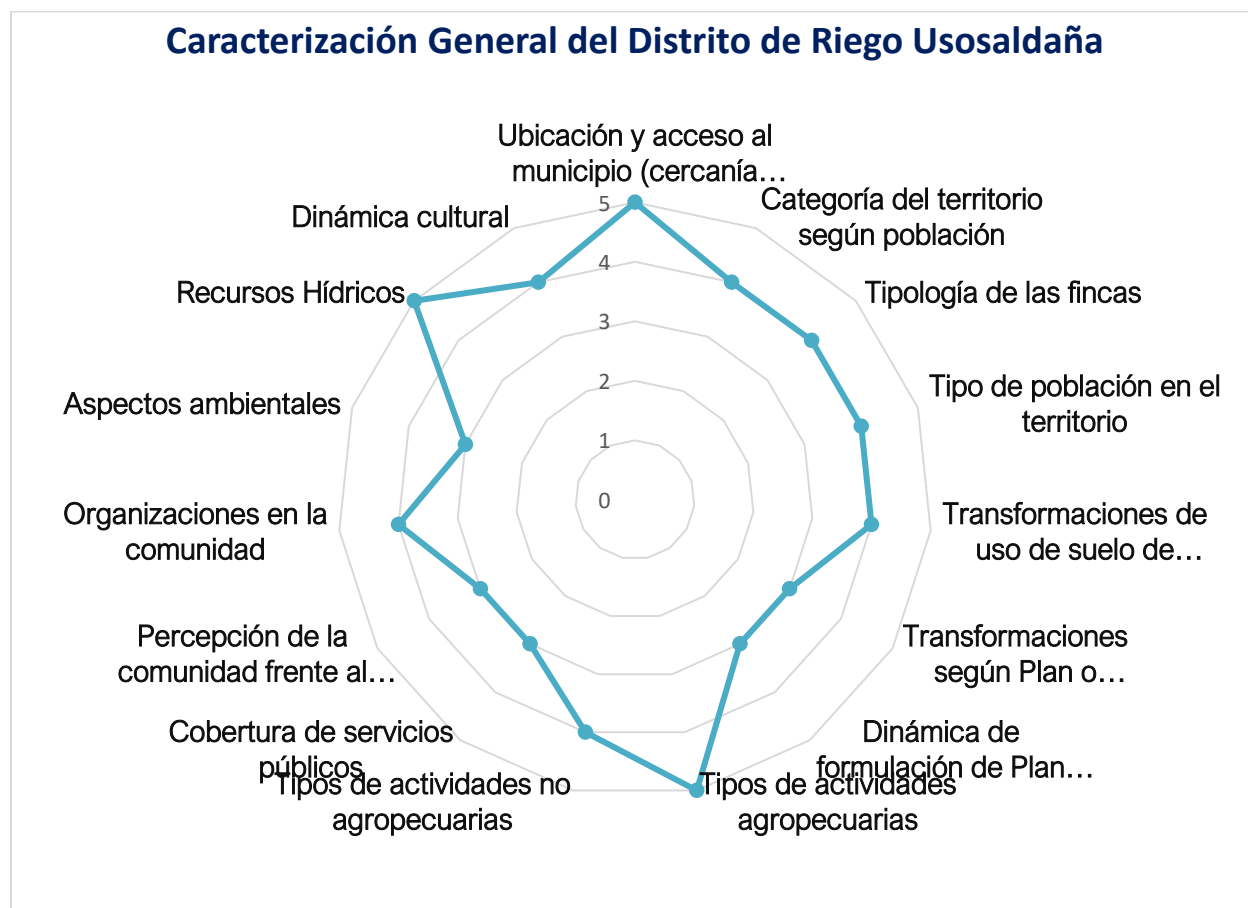
Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural donde se ubica el objeto de estudio	Puntuación de la característica
	<p>garantizar su uso a largo plazo. Para evitar la sobreexplotación y la contaminación del agua, se promueven prácticas de uso eficiente y conservación, como la modernización de los sistemas de riego, la captación de agua de lluvia y la protección de las cuencas hidrográficas. Además, el manejo adecuado de estos recursos permite mitigar los impactos del cambio climático y reducir los conflictos por el acceso al agua. El fortalecimiento del Distrito de Riego USOSALDAÑA busca optimizar la distribución y el aprovechamiento del agua, asegurando su sostenibilidad y beneficiando a los productores agrícolas y a las comunidades locales. La participación activa de los usuarios y la implementación de estrategias de gestión integral del recurso hídrico son fundamentales para garantizar la seguridad hídrica y el desarrollo sostenible de la región.</p>	
<p>Dinámica cultural</p>	<p>La dinámica cultural en el Distrito de Riego USOSALDAÑA está marcada por la interacción entre tradiciones rurales, avances tecnológicos y cambios en los mercados agropecuarios. La identidad de las comunidades se ha forjado a través de prácticas agrícolas y ganaderas que han evolucionado con el tiempo, adaptándose a las nuevas condiciones económicas, ambientales y sociales. Uno de los factores clave en esta dinámica es la migración, tanto de personas que buscan oportunidades en centros urbanos como de quienes regresan con nuevos conocimientos y tecnologías que transforman la producción y la organización comunitaria. La adaptación a nuevas formas de cultivo, el uso eficiente del agua y la incorporación de herramientas digitales en el agro son reflejo de esta evolución. Asimismo, la manera en que las comunidades organizan sus recursos y enfrentan desafíos como el cambio climático y la globalización influye en la preservación de sus costumbres y en la construcción de estrategias sostenibles para el desarrollo local. A través de ferias agrícolas, festividades y redes de cooperación, se fortalecen los lazos comunitarios y se mantiene viva la identidad cultural de la región. El Distrito de Riego USOSALDAÑA es un ejemplo de cómo las comunidades pueden equilibrar tradición e innovación, promoviendo un desarrollo que respeta sus raíces culturales mientras mejora la calidad de vida de sus habitantes.</p>	<p>4</p>

Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida del Departamento Nacional de Planeación (DNP), la Dirección de Desarrollo Rural Sostenible (DDRS), el Esquema de Ordenamiento Territorial Saldaña – Tolima y la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Figura 1. Gráfico Radial Caracterización general del Distrito de Riego Usosaldaña en su contexto rural



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida del Departamento Nacional de Planeación (DNP), la Dirección de Desarrollo Rural Sostenible (DDRS), el Esquema de Ordenamiento Territorial Saldaña – Tolima y la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña.

La puntuación de cada característica corresponde a su nivel de impacto sobre la sostenibilidad del Distrito de Riego Usosaldaña basado en el contexto rural donde se encuentra inmerso. La escala de nivel de impacto (basado en la escala de Likert) se detalla a continuación:

- Impacto muy negativo (1): La característica presenta muy malas condiciones que influyen de manera negativa en el negocio rural analizado
- Impacto negativo (2): La característica presenta malas condiciones que influyen de manera negativa en el negocio rural analizado

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

- Impacto neutro (3): La característica no influye ni positiva y negativamente en el negocio rural analizado
- Impacto Positivo (4): La característica presenta buenas condiciones que influyen de manera positiva en el negocio rural analizado
- Impacto muy positivo (5): La característica presenta muy buenas condiciones que influyen de manera positiva en el negocio rural analizado

Dado lo anterior, la caracterización general del territorio rural donde se ubica el objeto de estudio revela una combinación de fortalezas y desafíos. Entre los aspectos mejor valorados se encuentran el acceso a fuentes hídricas y la vocación agropecuaria del suelo, los cuales recibieron puntuaciones altas, evidenciando una fuerte aptitud del territorio para el desarrollo de actividades agrícolas. Estas condiciones favorables constituyen una base sólida para fortalecer la productividad y promover estrategias sostenibles de desarrollo rural. Asimismo, la organización comunitaria y la existencia de infraestructura básica en ciertos sectores fueron calificadas positivamente, lo cual representa un potencial para implementar proyectos colectivos y facilitar la gestión de recursos.

Por otro lado, las características con menor puntaje evidencian debilidades importantes en el territorio. La conectividad vial y el acceso a servicios públicos como el saneamiento básico obtuvieron las calificaciones más bajas, lo cual limita las oportunidades de comercialización y afecta la calidad de vida de los habitantes. Estas condiciones implican la necesidad de intervenciones prioritarias para mejorar la infraestructura y garantizar una mayor equidad territorial. La baja diversificación económica también se destacó como un aspecto crítico, revelando la dependencia de un solo sector productivo y la vulnerabilidad frente a cambios en el mercado o en las condiciones climáticas.

Por otra parte, en la caracterización específica, dado que el enfoque de la presente investigación corresponde a la sostenibilidad económica, se evaluaron los aspectos detallados en la tabla a continuación.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Tabla 5. Caracterización específica del Distrito de Riego Usosaldaña respecto a su sostenibilidad económica

Nombre característica específica en el ámbito económico	Descripción de la característica específica	Puntuación de característica específica
Ingresos Operacionales	<p>El Distrito de Riego USOSALDAÑA genera sus ingresos operacionales principalmente a partir de la prestación de servicios de distribución de agua para riego a los productores agrícolas de la región. Estos ingresos provienen de:</p> <p>Tarifas por uso del agua: Cobros establecidos a los usuarios del distrito según la cantidad de hectáreas irrigadas y el volumen de agua utilizado. Tarifas diferenciadas según el tipo de cultivo y temporada de riego.</p> <p>Aportes de usuarios y asociaciones: Contribuciones de agricultores organizados para mantenimiento y mejoras en la infraestructura del distrito.</p> <p>Servicios adicionales de infraestructura: Arrendamiento de equipos o infraestructura para riego. Prestación de servicios técnicos en manejo del agua, eficiencia hídrica y asistencia agrícola.</p> <p>Estos ingresos son esenciales para garantizar la sostenibilidad económica del distrito y permitir la operación eficiente del sistema de riego, beneficiando a los productores agrícolas de la región.</p>	5
Ingresos por producción	<p>Fuentes de ingresos por producción en el Distrito de Riego USOSALDAÑA:</p> <p>Cultivos agrícolas de alto valor comercial: Arroz: Principal producto del distrito, beneficiado por el riego tecnificado que permite varias cosechas al año. Maíz y sorgo: Cultivos alternativos utilizados en la rotación de tierras para mejorar la fertilidad del suelo. Frutales y hortalizas: Producción diversificada que abastece mercados locales y nacionales.</p> <p>Producción pecuaria: Ganadería bovina: Engorde y producción de leche en fincas con acceso a agua para pastos y forrajes. Avicultura y porcicultura: Complemento productivo en algunas unidades rurales dentro del distrito.</p> <p>Valor agregado y comercialización: Procesamiento y transformación de productos agrícolas (pilado de arroz, empaquetado de granos, elaboración de derivados). Venta directa a mercados locales y participación en cadenas de distribución nacional e internacional.</p> <p>Proyectos de agroindustria y biotecnología: Desarrollo de nuevas tecnologías para el aprovechamiento sostenible de los recursos agrícolas. Implementación de prácticas agrícolas regenerativas y uso de energías renovables para optimizar la producción.</p> <p>El éxito de la producción agrícola en el Distrito de Riego USOSALDAÑA depende de una gestión eficiente del recurso hídrico, buenas prácticas agrícolas y acceso a mercados competitivos.</p>	4
Costos de las obras	<p>Principales costos asociados al manejo de sedimentos: Construcción y mantenimiento de estructuras de control de sedimentos: Desarenadores y trampas de sedimentos para retener material particulado antes de que ingrese a los canales principales. Estructuras de disipación de energía para reducir la velocidad del agua y minimizar la erosión en zonas críticas. Revestimiento de canales con materiales resistentes a la erosión para disminuir la acumulación de sedimentos.</p> <p>Limpieza y dragado de canales y reservorios: Extracción mecánica de sedimentos acumulados en los puntos críticos del sistema. Transporte y disposición adecuada del material extraído.</p>	5

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

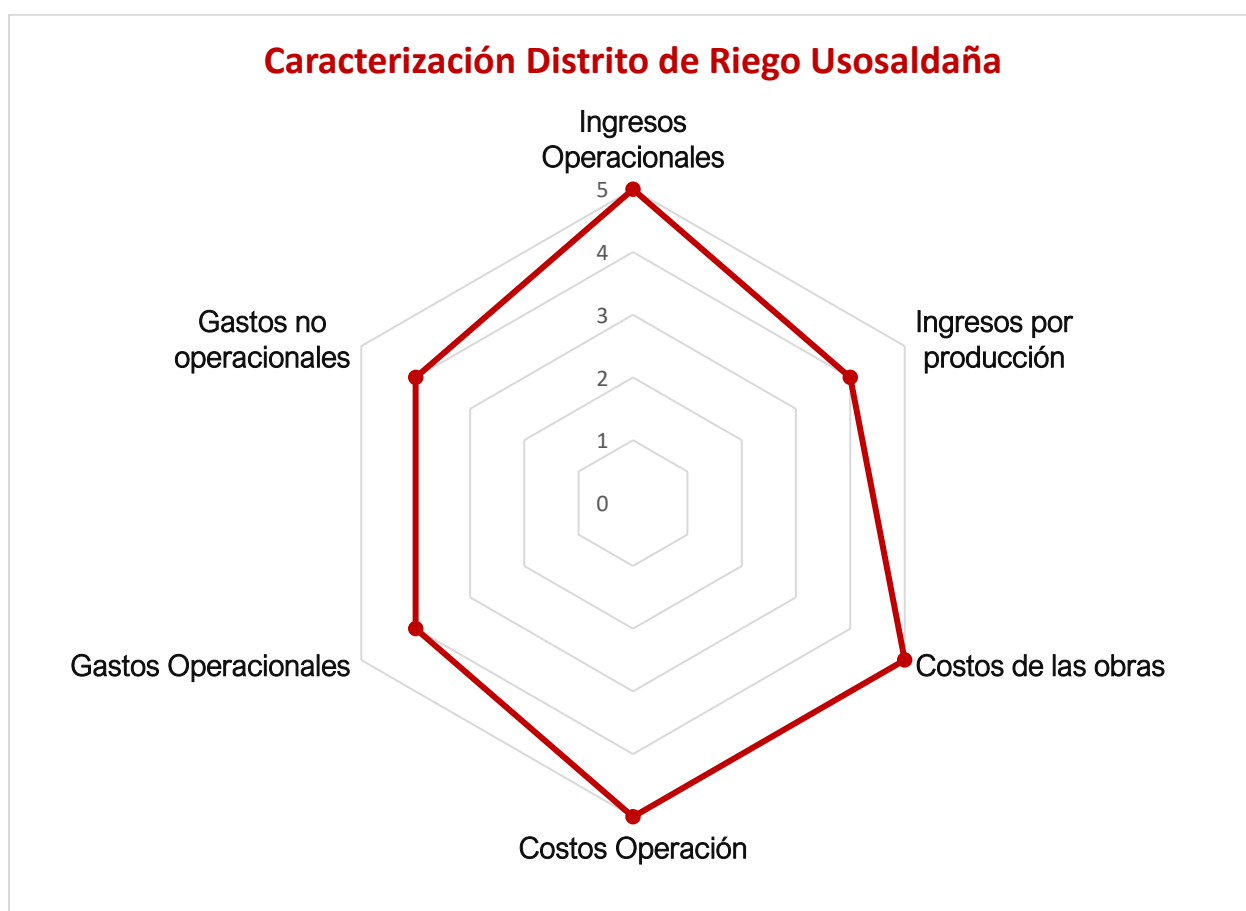
Nombre característica específica en el ámbito económico	Descripción de la característica específica	Puntuación de característica específica
	Costos de personal, maquinaria (retroexcavadoras, dragas) y combustible para realizar las actividades de limpieza.	
Costos Operación	<p>Principales costos operativos en el manejo de sedimentos:</p> <p>Limpieza y remoción de sedimentos</p> <p>Contratación de personal para labores de limpieza y mantenimiento de canales, reservorios y estructuras hidráulicas.</p> <p>Uso de maquinaria pesada (retroexcavadoras, dragas, volquetas) para la remoción de sedimentos acumulados.</p> <p>Transporte y disposición final de los materiales extraídos, considerando normativas ambientales.</p> <p>Mantenimiento de infraestructuras de control de sedimentos</p> <p>Inspección y mantenimiento periódico de desarenadores, trampas de sedimentos y compuertas.</p> <p>Revestimiento y reforzamiento de canales para reducir la erosión y la acumulación de partículas.</p> <p>Reparaciones en estructuras afectadas por la sedimentación y procesos erosivos.</p> <p>Monitoreo y control de la calidad del agua</p> <p>Implementación de estaciones de monitoreo para evaluar la turbidez y concentración de sedimentos en tiempo real.</p> <p>Costos de análisis de laboratorio para verificar los niveles de sedimentación en diferentes puntos del sistema.</p> <p>Uso de tecnologías de detección remota y sensores automatizados para mejorar la eficiencia en la toma de decisiones.</p>	5
Gastos Operacionales	<p>Principales Gastos Operacionales Asociados al Manejo de Sedimentos:</p> <p>Personal y Mano de Obra</p> <p>Salarios y prestaciones sociales del personal encargado de la limpieza y mantenimiento de canales.</p> <p>Costos por contratación de operadores de maquinaria especializada para la remoción de sedimentos.</p> <p>Gastos en capacitación del personal en técnicas de manejo y control de sedimentación.</p> <p>Mantenimiento y Reparaciones</p> <p>Gastos en mantenimiento preventivo y correctivo de desarenadores, trampas de sedimentos y estructuras hidráulicas.</p> <p>Reparación y reposición de compuertas y canales afectados por la acumulación de sedimentos.</p> <p>Adquisición de materiales de construcción para reforzar infraestructuras expuestas a procesos erosivos.</p> <p>Maquinaria y Equipos</p> <p>Combustible y lubricantes para retroexcavadoras, dragas, volquetas y otras máquinas utilizadas en la limpieza.</p> <p>Alquiler o adquisición de maquinaria pesada para la remoción de sedimentos en puntos críticos del sistema.</p> <p>Costos de mantenimiento de equipos y repuestos para garantizar su operatividad.</p>	4
Gastos no operacionales	<p>Principales Gastos No Operacionales Asociados al Manejo de Sedimentos:</p> <p>Estudios e Investigaciones Técnicas</p> <p>Contratación de consultorías especializadas para evaluar el impacto de la sedimentación en el sistema de riego.</p> <p>Modelos hidrológicos y sedimentológicos para prever la acumulación de sedimentos y diseñar estrategias de mitigación.</p> <p>Estudios ambientales sobre fuentes de erosión y estrategias de reducción en las zonas de captación.</p> <p>Inversiones en Infraestructura y Mejoras Tecnológicas</p> <p>Construcción de nuevas estructuras de control de sedimentos, como desarenadores y trampas de sedimentos.</p> <p>Adquisición de tecnología avanzada para monitoreo y predicción de sedimentación en el sistema.</p>	4

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Nombre característica específica en el ámbito económico	Descripción de la característica específica	Puntuación de característica específica
	Implementación de soluciones innovadoras para reducir la carga de sedimentos en la infraestructura hidráulica. Costos Legales y Regulatorios Trámites administrativos y permisos ambientales exigidos por las autoridades para la disposición de sedimentos. Gastos en asesoría legal para la gestión de conflictos relacionados con el impacto de la sedimentación.	

Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de los miembros de la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña.

Figura 2. Gráfico Radial Caracterización específica del Distrito de Riego Usosaldaña en el ámbito económico



Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de los miembros de la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego Usosaldaña.

Dado lo anterior, la caracterización específica del territorio rural del Distrito de Riego USOSALDAÑA revela fortalezas clave en elementos fundamentales para la sostenibilidad del

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

sistema de riego. Se destacan con puntuación máxima (5) los ingresos operacionales, los costos de las obras y los costos de operación, lo que refleja una adecuada estructuración del modelo económico y técnico del distrito. Los ingresos por tarifas y servicios adicionales garantizan el flujo financiero necesario para su funcionamiento, mientras que la inversión constante en infraestructura y actividades operativas permite el manejo eficiente de sedimentos, mitigando riesgos que comprometerían la distribución del recurso hídrico. Estos aspectos son fundamentales para asegurar la disponibilidad de agua para riego y, por ende, la estabilidad productiva del territorio.

No obstante, se identifican áreas que requieren fortalecimiento, con puntuaciones de 4, como los ingresos por producción, los gastos operacionales y los gastos no operacionales. Estas dimensiones, aunque con buen desempeño, representan oportunidades de mejora. Es prioritario fortalecer las cadenas productivas agrícolas y pecuarias mediante valor agregado, acceso a nuevos mercados y uso de tecnologías sostenibles, con el fin de incrementar los ingresos generados por la producción. Así mismo, se deben optimizar los gastos operacionales y no operacionales mediante la adopción de innovaciones tecnológicas en el monitoreo de sedimentos, planificación de inversiones estratégicas y mejora en la gestión administrativa y legal. Estos esfuerzos responden directamente al primer objetivo específico del proyecto, que busca identificar los aspectos críticos del manejo de sedimentos en el distrito, proponiendo acciones de mejora que aumenten su eficiencia, sostenibilidad y competitividad en el mediano y largo plazo.

4.2. Selección de la metodología en gerencia de proyectos

El análisis documental desarrollado en el marco del proyecto sobre control de sedimentos en el Distrito de Riego Usosaldaña se fundamenta en una metodología rigurosa que considera nueve pasos esenciales. Entre las variables clave se destacan: el impacto económico, ambiental y técnico de la sedimentación; los costos de mantenimiento y extracción; y las tecnologías de mitigación empleadas. Las características del proceso incluyen la selección de fuentes confiables, la definición de categorías temáticas, el contexto temporal (últimos 5 años), y el diseño de instrumentos como matrices de análisis que permiten organizar la información de manera sistemática. Esta caracterización ha permitido identificar los

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

documentos más relevantes y sintetizar hallazgos estratégicos que orientan la toma de decisiones para garantizar la sostenibilidad económica del distrito.

El análisis documental desarrollado en el marco del proyecto sobre control de sedimentos en el Distrito de Riego Usosaldaña se fundamenta en una metodología rigurosa que considera nueve pasos esenciales. Entre las variables clave se destacan: el impacto económico, ambiental y técnico de la sedimentación; los costos de mantenimiento y extracción; y las tecnologías de mitigación empleadas. Las características del proceso incluyen la selección de fuentes confiables, la definición de categorías temáticas, el contexto temporal (últimos 5 años), y el diseño de instrumentos como matrices de análisis que permiten organizar la información de manera sistemática. Esta caracterización ha permitido identificar los documentos más relevantes y sintetizar hallazgos estratégicos que orientan la toma de decisiones para garantizar la sostenibilidad económica del distrito.

La selección de la metodología de gerencia de proyectos para el presente estudio se fundamenta en los elementos conceptuales analizados en el marco teórico (numeral 2.2.3), donde se abordaron tres enfoques principales: el PMBOK® Guide, la gestión ágil y la gestión basada en resultados (RBM). Cada uno de estos modelos presenta ventajas que pueden ser adaptadas a contextos rurales, especialmente en organizaciones como el Distrito de Riego Usosaldaña, que requieren eficiencia operativa, sostenibilidad económica y flexibilidad en la toma de decisiones (PMI, 2021; Kerzner, 2017; Moreno, Cárdenas, & Peña, 2019).

La decisión metodológica no surge de una elección arbitraria, sino del análisis documental realizado en el numeral 3.4.2, donde se describió paso a paso el proceso de recolección, organización y análisis de fuentes académicas relevantes. A continuación, se retoman dichos pasos para mostrar cómo se llegó a la selección de las metodologías más pertinentes:

1. Identificación de fuentes secundarias: Se recolectaron estudios y documentos técnicos nacionales e internacionales sobre gestión de distritos de riego y metodologías de gerencia de proyectos aplicadas a contextos rurales.
2. Categorización de contenidos: Las fuentes fueron clasificadas en función del enfoque metodológico utilizado (PMBOK, ágil, RBM).

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

3. Análisis comparativo de enfoques: Se evaluaron las fortalezas y limitaciones de cada enfoque frente a los desafíos particulares del Distrito Usosaldaña, especialmente en lo relacionado con la sostenibilidad económica y la gestión de sedimentos.
4. Criterios de selección: Se priorizaron metodologías que respondieran a tres criterios clave: eficiencia operativa, adaptabilidad al contexto rural y potencial de sostenibilidad a largo plazo.

Síntesis de resultados: Se definieron los enfoques metodológicos más adecuados con base en la alineación entre sus características y las necesidades específicas del distrito

4.2.1. Selección de Metodologías de Gerencia de Proyectos

La elección de las tres metodologías de gerencia de proyectos para el análisis se deriva directamente del marco teórico y del análisis documental realizado. Estas metodologías fueron seleccionadas por su relevancia y aplicabilidad en el contexto del Distrito de Riego Usosaldaña:

1. PMBOK (Project Management Body of Knowledge): Proporciona un marco integral para la gestión de proyectos, estructurado en dominios clave como la integración, el alcance, el tiempo, el costo, la calidad, los recursos, la comunicación, el riesgo, la adquisición y los interesados. Su enfoque basado en procesos y mejores prácticas es ampliamente reconocido y aplicable a proyectos de infraestructura hidráulica.
2. Marco Lógico (Logical Framework Approach - LFA): Es una herramienta ampliamente utilizada para la planificación, monitoreo y evaluación de proyectos, especialmente en el ámbito del desarrollo. Facilita la estructuración lógica de objetivos, actividades y resultados, promoviendo la claridad en la formulación de proyectos y la identificación de indicadores de desempeño.
3. Cadena Crítica (Critical Chain Project Management - CCPM): Esta metodología se centra en la gestión eficiente de los recursos y la programación de tareas considerando las restricciones de recursos y la incertidumbre en la duración de las actividades. Es particularmente útil en proyectos donde la disponibilidad de recursos es limitada y se requiere una planificación robusta para evitar retrasos.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Estas metodologías fueron seleccionadas por su enfoque integral y su capacidad para abordar los múltiples aspectos involucrados en la gestión de proyectos de control de sedimentos en distritos de riego, incluyendo consideraciones técnicas, ambientales, sociales y económicas. Su aplicación conjunta proporciona una base sólida para el desarrollo de estrategias efectivas y sostenibles en el Distrito de Riego Usosaldaña.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Tabla 6. Cuadro Comparativo de las distintas Metodologías en Gerencia de Proyectos

Metodología	Características	Ventajas	Desventajas	Aplicación al caso Usosaldaña
PMBOK (Guía del Project Management Institute)	Basado en áreas de conocimiento y grupos de procesos (inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre).	Estándar internacional, adaptable, permite control de alcance, tiempo, costos y riesgos.	Puede ser complejo y burocrático sin personal capacitado.	Permite estructurar acciones para el control de sedimentos a través de una planificación detallada, gestión de riesgos y evaluación de costos. Ideal para proyectos técnicos y de infraestructura.
Marco Lógico	Basado en una matriz de planificación con objetivos, actividades, indicadores y supuestos.	Enfoque lógico, útil en cooperación internacional, facilita evaluación de impacto.	Menos flexible ante cambios; limitado para gestión técnica detallada.	Puede apoyar en la formulación de objetivos y resultados esperados del manejo de sedimentos, pero requiere complementarse con otra metodología más técnica.
Cadena Crítica	Se enfoca en la gestión del tiempo y los recursos mediante buffers (amortiguadores).	Optimiza recursos y plazos, enfoque práctico para evitar retrasos.	No considera todos los aspectos del proyecto (riesgos, calidad).	Útil en fases operativas del proyecto, especialmente en el mantenimiento periódico de bocatomas, pero no suficiente para la planificación integral.

Fuente: Elaboración propia basada en PMI (2021) y Kerzner (2017).

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Desde el enfoque económico, el Distrito de Riego Usosaldaña presenta un modelo de sostenibilidad basado en tarifas por servicios, aportes de usuarios y apoyo institucional. Sus mayores fortalezas se encuentran en los ingresos operacionales y el manejo de costos asociados al mantenimiento y operación. No obstante, la sedimentación genera impactos económicos significativos por la necesidad de dragados frecuentes, reparación de infraestructura y pérdida de eficiencia en la distribución del recurso hídrico. Aplicar el enfoque PMBOK adaptada al contexto agrícola y rural permite una gestión más eficiente de estos recursos, al estructurar adecuadamente la planificación de actividades, la gestión de riesgos y la identificación de oportunidades de mejora en el manejo de los sedimentos.

4.3. Formulación de estrategias para fomentar la sostenibilidad económica del Distrito de Riego de Usosaldaña,

Con base en los hallazgos obtenidos en la caracterización específica, se determinó que uno de los aspectos prioritarios por fortalecer en el Distrito de Riego Usosaldaña es la gestión económica asociada a los impactos de la sedimentación, dado su efecto directo en los costos operativos y de mantenimiento. En este sentido, se adopta el enfoque de la metodología PMBOK, adaptada al contexto agrícola y rural que permite estructurar de forma integral y sistemática un plan de acción a través de sus cinco grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre.

En la fase de inicio, se define como objetivo estratégico reducir los costos económicos derivados de la sedimentación mediante acciones sostenibles de control y prevención. En la planificación, se diseñan líneas estratégicas que incluyen: implementación de tecnologías de bajo costo para la retención de sedimentos en bocatomas, capacitación a usuarios sobre mantenimiento preventivo y diseño de un sistema de monitoreo económico para medir el impacto financiero de estas acciones. En la fase de ejecución, se contemplan alianzas con instituciones ambientales y centros de investigación para validar y aplicar dichas tecnologías, así como la adquisición de herramientas para el seguimiento técnico-financiero del proyecto.

Durante el seguimiento y control, se evalúan indicadores como reducción de costos por dragado, mejora en la eficiencia del sistema de riego y sostenibilidad de los ingresos operativos

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

del distrito. Finalmente, en el cierre, se sistematizan los aprendizajes y se establecen recomendaciones para replicar y escalar las estrategias en otras zonas del distrito o en contextos similares.

Este enfoque estructurado no solo permite responder al objetivo del proyecto, sino que también fortalece las capacidades de gestión técnica y económica del Distrito de Riego Usosaldaña, avanzando hacia una sostenibilidad integral del servicio prestado.

La implementación de esta metodología permitiría estructurar adecuadamente los proyectos del Distrito, desde su fase de formulación hasta la evaluación final. El uso de herramientas como la definición clara de objetivos, cronogramas, matriz de riesgos, gestión de recursos y seguimiento de indicadores de desempeño, favorecería una mayor eficiencia en la ejecución y facilitaría la rendición de cuentas ante los entes de control y las comunidades usuarias.

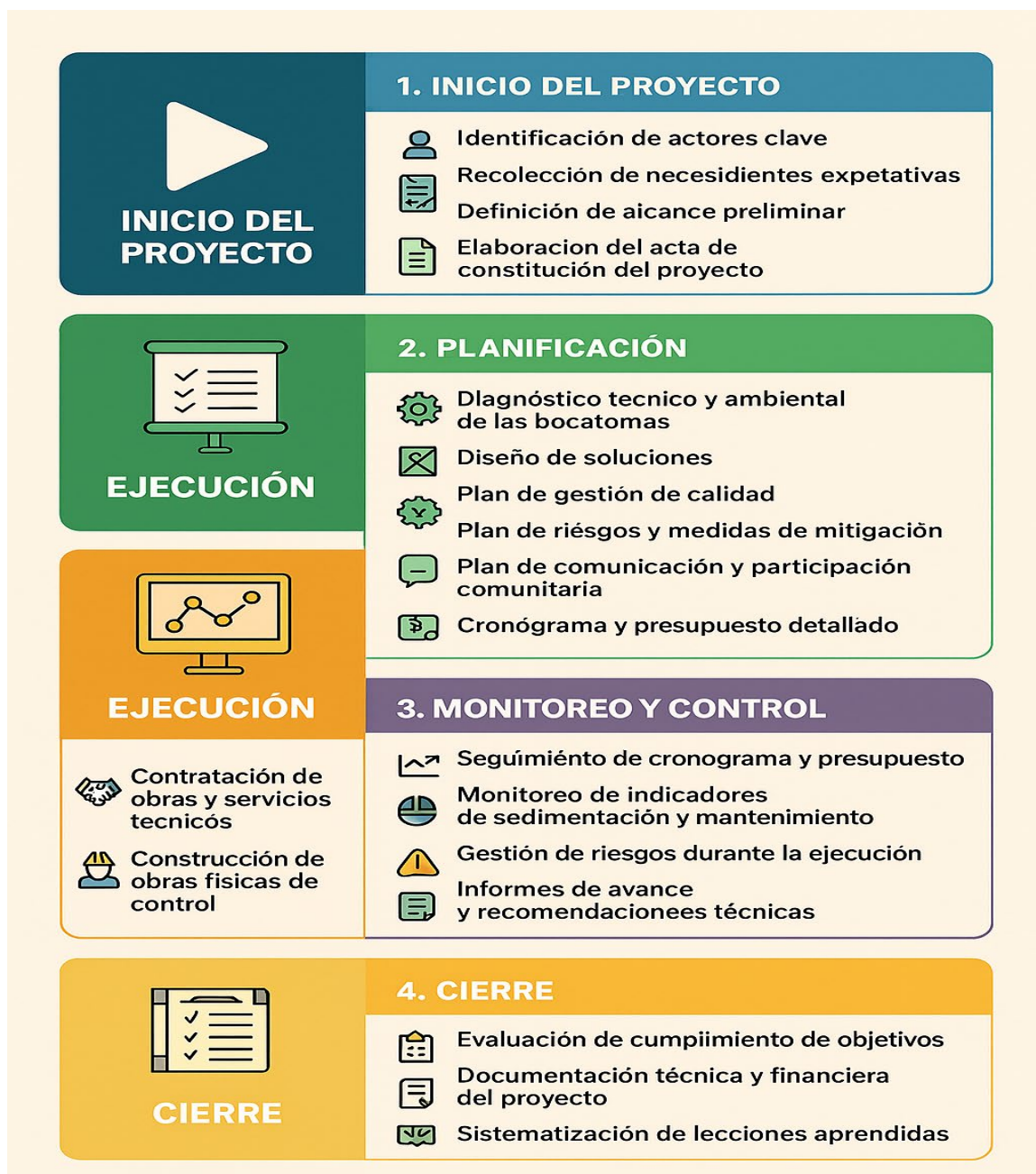
Adicionalmente, el enfoque por proyectos posibilita el diseño de estrategias para la sostenibilidad económica del Distrito, mediante planes de inversión a mediano y largo plazo, priorización de intervenciones según impacto y retorno, y optimización de los procesos operativos. Por ejemplo, proyectos relacionados con la modernización del sistema de riego, la implementación de tecnologías de medición y monitoreo, o el fortalecimiento institucional, pueden ser formulados bajo una estructura metodológica que garantice su viabilidad y sostenibilidad.

Asimismo, el uso de metodologías de gerencia de proyectos fortalece la gobernanza del Distrito, al promover una gestión más participativa, planificada y orientada a resultados. Esto implica una mejor coordinación entre los actores técnicos, administrativos y sociales, lo que facilita la identificación de necesidades reales y el diseño de soluciones pertinentes y sostenibles.

En conclusión, la incorporación de metodologías de gerencia de proyectos en el Distrito de Riego Usosaldaña representa una oportunidad estratégica para consolidar su sostenibilidad a largo plazo. Su aplicación no solo optimiza la gestión de recursos y la eficiencia operativa, sino que también fortalece la institucionalidad, la transparencia y la capacidad de respuesta frente a los desafíos económicos, ambientales y sociales del territorio.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Figura 3. Actividades por ejecutar en desarrollo del Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de la Metodología PMBOK



Fuente: Elaboración propia.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Actividades por ejecutar en desarrollo del Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica:

1. Inicio del Proyecto

1.1. Identificación de actores clave

- PMBOK: Identificar a los interesados es esencial para comprender quiénes están involucrados o afectados por el proyecto.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Incluir a los miembros de la Asociación como partes interesadas clave, asegurando su participación activa desde el inicio.

1.2. Recolección de necesidades y expectativas

- PMBOK: Recopilar requisitos de los interesados para definir el alcance del proyecto.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Realizar talleres participativos con la Asociación para identificar sus necesidades y expectativas, fomentando el sentido de pertenencia.

1.3. Definición de alcance preliminar

- PMBOK: Desarrollar el acta de constitución del proyecto que incluya el alcance inicial.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Asegurar que el alcance preliminar refleje las prioridades de la Asociación, promoviendo su empoderamiento.

1.4. Elaboración del acta de constitución del proyecto

- PMBOK: Formalizar el inicio del proyecto mediante un documento que autorice su ejecución.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Incluir representantes de la Asociación en la aprobación del acta, fortaleciendo su rol en la gobernanza del proyecto.

2. Planificación

2.1. Diagnóstico técnico y ambiental de las bocatomas

- PMBOK: Planificar la gestión de calidad y riesgos, considerando aspectos técnicos y ambientales.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

- Estrategia para fortalecer la Asociación: Capacitar a miembros de la Asociación en la identificación de riesgos y calidad, promoviendo su participación en el diagnóstico.

2.2. Diseño de soluciones (trampas, desarenadores, adecuación de canales)

- PMBOK: Desarrollar el plan de gestión del alcance y cronograma.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Incorporar las sugerencias de la Asociación en el diseño de soluciones, asegurando su adecuación a las necesidades locales.

2.3. Plan de gestión de calidad

- PMBOK: Establecer estándares de calidad y procedimientos para garantizar la conformidad del proyecto.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Involucrar a la Asociación en la definición de criterios de calidad, promoviendo su compromiso con los resultados.

2.4. Plan de riesgos y medidas de mitigación

- PMBOK: Identificar riesgos potenciales y desarrollar estrategias de mitigación.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Formar a la Asociación en la gestión de riesgos, facilitando su capacidad para anticipar y responder a desafíos.

2.5. Plan de comunicación y participación comunitaria

- PMBOK: Desarrollar un plan de comunicaciones que asegure el flujo de información entre los interesados.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Establecer canales de comunicación efectivos con la Asociación, promoviendo la transparencia y la confianza.

2.6. Cronograma y presupuesto detallado

- PMBOK: Crear un cronograma y presupuesto que guíen la ejecución del proyecto.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Compartir el cronograma y presupuesto con la Asociación, permitiendo su seguimiento y participación en la gestión financiera.

3. Ejecución

3.1. Contratación de obras y servicios técnicos

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

- PMBOK: Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, incluyendo la adquisición de recursos.
 - Estrategia para fortalecer la Asociación: Involucrar a la Asociación en los procesos de contratación, fomentando la transparencia y el desarrollo local.
- 3.2. Construcción de obras físicas de control (trampas, desarenadores, mejoras en bocatomas)
- PMBOK: Asegurar la calidad y cumplimiento del alcance durante la ejecución.
 - Estrategia para fortalecer la Asociación: Capacitar a miembros de la Asociación en la supervisión de obras, fortaleciendo su rol en el control de calidad.
- 3.3. Actividades de restauración ambiental (reforestación, protección de taludes)
- PMBOK: Implementar acciones correctivas y preventivas para cumplir con los estándares ambientales.
 - Estrategia para fortalecer la Asociación: Promover la participación activa de la Asociación en actividades de restauración, consolidando su compromiso con la sostenibilidad.
- 3.4. Ejecución de campañas educativas para usuarios
- PMBOK: Gestionar las comunicaciones del proyecto para asegurar la comprensión y apoyo de los interesados.
 - Estrategia para fortalecer la Asociación: Desarrollar programas de formación para la Asociación, mejorando sus capacidades de gestión y operación.
- 3.5. Supervisión técnica e interventoría
- PMBOK: Controlar la calidad y el desempeño del proyecto mediante supervisión continua.
 - Estrategia para fortalecer la Asociación: Incluir a la Asociación en las actividades de supervisión, promoviendo su sentido de responsabilidad y propiedad del proyecto.

4. Monitoreo y Control

4.1. Seguimiento de cronograma y presupuesto

- PMBOK: Monitorear el progreso del proyecto y controlar cambios en el cronograma y presupuesto.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

- Estrategia para fortalecer la Asociación: Capacitar a la Asociación en el uso de herramientas de seguimiento, facilitando su participación en la gestión del proyecto.

4.2. Monitoreo de indicadores de sedimentación y mantenimiento

- PMBOK: Medir el desempeño del proyecto mediante indicadores clave.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Establecer un sistema de monit

4.3. Gestión de riesgos durante la ejecución

- PMBOK: Esta etapa implica monitorear los riesgos identificados, reevaluar su impacto y probabilidad, y aplicar las respuestas planificadas o desarrollar nuevas estrategias según sea necesario.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Capacitar a los miembros de la Asociación en la identificación y gestión de riesgos, promoviendo su participación activa en la toma de decisiones y fortaleciendo su capacidad para anticipar y mitigar posibles problemas durante la ejecución del proyecto.

4.4. Informes de avance y recomendaciones técnicas

- PMBOK: La elaboración de informes de avance es fundamental para comunicar el estado del proyecto, incluyendo el progreso, los riesgos, los problemas y las recomendaciones técnicas. Estos informes deben ser claros, concisos y dirigidos a los interesados clave.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Involucrar a la Asociación en la revisión y validación de los informes de avance, asegurando que sus perspectivas y conocimientos locales se reflejen en las recomendaciones técnicas y en la toma de decisiones del proyecto.

5. Cierre

5.1. Evaluación de cumplimiento de objetivos

- PMBOK: Consiste en revisar si los entregables del proyecto cumplen con los criterios de aceptación establecidos y si se han alcanzado los objetivos definidos en el acta de constitución del proyecto.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Realizar sesiones de evaluación participativas con la Asociación para analizar el cumplimiento de los objetivos, fomentando la transparencia y el aprendizaje conjunto.

5.2. Documentación técnica y financiera del proyecto

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

- PMBOK: Implica recopilar y archivar toda la documentación relevante del proyecto, incluyendo informes técnicos, financieros, contratos y otros documentos clave, para su futura referencia y auditoría.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Proporcionar acceso a la Asociación a la documentación final del proyecto, facilitando su comprensión y uso para la gestión futura del Distrito de Riego.

5.3. Sistematización de lecciones aprendidas

- PMBOK: Este proceso busca identificar y documentar las experiencias adquiridas durante el proyecto, tanto positivas como negativas, para aplicarlas en futuros proyectos y evitar la repetición de errores.
- Estrategia para fortalecer la Asociación: Involucrar a la Asociación en la identificación y análisis de las lecciones aprendidas, promoviendo una cultura de mejora continua y fortaleciendo su capacidad institucional.

6. CONCLUSIONES

Para fortalecer el Distrito de Riego Usosaldaña, se han propuesto estrategias basadas en herramientas y metodologías de gerencia de proyectos adecuadas, con el fin de garantizar su sostenibilidad en el ámbito económico. Estas estrategias buscan integrar prácticas sostenibles que no solo mejoren la eficiencia operativa del negocio, sino que también aseguren su permanencia a largo plazo, minimizando impactos negativos y maximizando beneficios para la comunidad y el entorno en el cual se encuentra inmerso.

Para ello, primero se realizó una caracterización de su contexto rural, identificando las variables clave que influyen en su sostenibilidad económica. Este análisis encontró que las características más relevantes son la caracterización general del territorio rural del Distrito de Riego Usosaldaña evidencia fortalezas como el acceso a fuentes hídricas, la vocación agropecuaria del suelo y la organización comunitaria, que favorecen el desarrollo agrícola y la implementación de proyectos sostenibles. No obstante, se identifican debilidades significativas en conectividad vial, servicios públicos y diversificación económica, lo que limita la competitividad y calidad de vida en la zona.

En la caracterización específica del distrito, se destacan como fortalezas los ingresos operacionales, costos de obras y costos de operación, que reflejan una adecuada estructura económico-técnica para el manejo de sedimentos. Sin embargo, aspectos como los ingresos por producción y los gastos operacionales aún requieren mejoras. Se recomienda fortalecer cadenas productivas, aplicar tecnologías sostenibles y optimizar la gestión administrativa para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema de riego, en línea con el primer objetivo del proyecto.

Posteriormente, a través de una revisión bibliográfica se evaluaron diversas metodologías y herramientas de gerencia de proyectos, considerando las necesidades específicas del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de sus necesidades más destacadas, halladas durante la caracterización ya mencionada. En esa evaluación, se revisaron las metodologías PMBOK (Guía del Project Management Institute), Marco Lógico, Cadena Crítica y se determinó que la metodología más adecuada para formular las estrategias de fortalecimiento en la sostenibilidad económica del Distrito de Riego Usosaldaña es la metodología de gerencia de proyecto PMBOK ya que el enfoque PMBOK permite una gestión más eficiente de estos recursos, al estructurar

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

adecuadamente la planificación de actividades, la gestión de riesgos y la identificación de oportunidades de mejora en el manejo de los sedimentos.

Por último, y a partir de la metodología de gerencia de proyecto PMBOK se diseñan las estrategias que pueden contribuir a fortalecer la sostenibilidad económica del Distrito de Riego Usosaldaña dentro de las cuales se destacan:

La implementación de esta metodología permite estructurar adecuadamente los proyectos del Distrito, desde su formulación hasta su evaluación final. El uso de herramientas como la definición clara de objetivos, cronogramas, matriz de riesgos, gestión de recursos y monitoreo de indicadores de desempeño, favorecerá una ejecución más eficiente y facilitará la rendición de cuentas ante los entes de control y las comunidades usuarias.

Adicionalmente, el enfoque por proyectos posibilita el diseño de estrategias sostenibles a través de planes de inversión de mediano y largo plazo, priorización de intervenciones según impacto y retorno, y optimización de procesos operativos. Proyectos como la modernización del sistema de riego, la implementación de tecnologías de medición y monitoreo, o el fortalecimiento institucional, pueden formularse bajo esta estructura metodológica, garantizando su viabilidad y sostenibilidad.

Los resultados del análisis documental evidencian que la sedimentación representa uno de los principales desafíos para la sostenibilidad económica del Distrito de Riego Usosaldaña, al incidir directamente en el aumento de los costos operativos, la disminución de la eficiencia del sistema y el deterioro de la infraestructura hidráulica. Asimismo, se identificó que, si bien existen lineamientos técnicos y normativos para el control de sedimentos, su aplicación ha sido fragmentada o poco sistemática. La caracterización permitió determinar que el aspecto más débil es la gestión económica frente al impacto de la sedimentación, mientras que los puntos más fuertes se relacionan con la disponibilidad de estudios técnicos y la voluntad institucional para emprender mejoras. Estos hallazgos orientan la necesidad de estructurar un enfoque integral de intervención, basado en metodologías de gerencia de proyectos que optimicen la toma de decisiones y fortalezcan la sostenibilidad operativa del distrito.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Se recomienda al Distrito de Riego Usosaldaña avanzar hacia la implementación de un sistema de gestión de proyectos que integre herramientas como la matriz de riesgos, el cronograma de actividades y los indicadores de desempeño económico y ambiental. Esto permitirá priorizar intervenciones, asignar de forma más eficiente los recursos, y hacer seguimiento al impacto real de las acciones ejecutadas. De igual forma, se sugiere capacitar al personal técnico y administrativo en metodologías como PMBOK, con el fin de institucionalizar una cultura de gestión orientada a resultados y basada en evidencia.

Para trabajos futuros, es importante desarrollar estudios específicos que cuantifiquen el impacto económico de la sedimentación en diferentes zonas del distrito, incluyendo variables como pérdida de eficiencia hídrica, frecuencia de dragados y afectación a cultivos. También se recomienda impulsar proyectos piloto de tecnologías para el control de sedimentos, monitorear su costo-beneficio y documentar los aprendizajes. Estas acciones no solo complementarán el presente análisis, sino que abrirán el camino a un modelo replicable y escalable en otros distritos con problemáticas similares.

El objeto de estudio, centrado en el análisis de la sedimentación y su impacto económico en el Distrito de Riego Usosaldaña, debe ser fortalecido mediante la implementación de estrategias de control y prevención de sedimentos articuladas a un sistema de gestión por proyectos. Este enfoque permitirá no solo reducir costos y mejorar la eficiencia operativa, sino también garantizar la sostenibilidad a largo plazo del servicio de riego. Se recomienda adoptar la metodología PMBOK como eje estructurador de los futuros planes de intervención, integrando criterios técnicos, económicos y sociales para una gestión más efectiva y resiliente frente a las problemáticas ambientales.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Referencias

- Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de Gran Escala del Río Saldaña USOSALDAÑA. (2013). Anteproyecto para la Ejecución de Estudios y Diseños para la Rehabilitación del Distrito de Adecuación de Tierras del río Saldaña – Departamento del Tolima.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. (2013). Resolución 0949 de 2013. Por la cual se modifica un *Plan de Manejo Ambiental* y se toman otras determinaciones.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. (2017). Términos de referencia para estudios de impacto ambiental en proyectos de generación hidroeléctrica.
http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/SIPTA/Terminos_referencia/terminos_de_referencia_eia_hidroelectricas.pdf
- Aprendemos Juntos 2030. (2022, abril 20). *La importancia de la investigación en la Escuela. Juan Fernández, Profesor y Biólogo* [Archivo de video]. YouTube.
- Ahn, J. (2011). *Numerical modeling of reservoir sedimentation and flushing processes. Colorado. (Recuperado en 2016).*
- Bernal Torres, C. A. (2022). *Aspectos generales de la investigación científica.* En *Metodología de la investigación* (pp. 2–53). Pearson Educación.
- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA. (1996, abril). *Estudio de factibilidad para el manejo de sedimentos del embalse San Francisco. Primera Etapa. Bogotá.*
- Environmental Protection Agency – EPA. (1998, febrero). *Evaluation of dredged material proposed for discharge in waters of the U.S. – Testing manual* (EPA–823–B–98–004).

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

- Es Ciencia. (2022, junio 15). Conocimiento empírico y científico [Archivo de video]. YouTube.
- Es Viral. (2021, marzo 9). Marco teórico. Entiende todo sobre esta parte de la investigación [Archivo de video]. YouTube.
- Filosofía desde cero. (2021, febrero 8). ¿Cómo SABEMOS que SABEMOS? Qué es epistemología o teoría del conocimiento | Filosofía desde cero [Archivo de video]. YouTube.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). La idea de investigación: el origen de las rutas de la indagación científica. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 24–36). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Las tres rutas de investigación científica: enfoques cualitativo, cuantitativo y mixto. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 1–23). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). El planteamiento del problema en la ruta cuantitativa. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 38–67). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). El inicio del proceso cualitativo. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 388–423). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Concepción del diseño de investigación en la ruta cuantitativa. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 148–193). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Elección del diseño en la ruta cualitativa. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 522–568). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2010). *Metodología de la investigación* (Vol. 5, J. M. Chacón, Ed.). McGraw-Hill.
- Hincapié, L. (2012, mayo 4). *Estrategias para rastrear, ordenar y analizar fuentes documentales.*
http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/76/Documento_de_trabajo_Estrategias_para_rastrear.pdf
- Instituto de Investigación Sanitaria La Fe de Valencia. (2020, diciembre 9). ¿Qué es un proyecto de investigación? [Archivo de video]. YouTube.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Juliao, C. G. (2011). *El enfoque praxeológico*. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

La Profe Mónica. (2023, febrero 18). *¡Superfórmula! para redactar OBJETIVOS / Objetivos generales / objetivos específicos* [Archivo de video]. YouTube.

Lifeder Educación. (2021, abril 24). *Objetivo GENERAL y objetivo ESPECÍFICO: explicación y ejemplos* [Archivo de video]. YouTube.

Mukherjee, S. P. (2019). *Research-objectives and process. Introduction*. En *A guide to research methodology: An overview of research problems, tasks and methods* (pp. 1–4). Taylor & Francis Group.

Naredo, J. M. (1996). *Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible*. Madrid.

Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Aburrá – POMCA. (2005). *Convenio de cooperación 652 de 2005*.

http://www.corantioquia.gov.co/sitios/ExtranetCorantioquia/SiteAssets/Images/MenuSuperiorArchivos/Proyectos_POM_Aburra.pdf

Rodríguez, M. (1994). El desarrollo sostenible: ¿Utopía o realidad para Colombia? En *La política ambiental de fin de siglo* (pp. 15–43).

Sara Zurita Martínez. (16 de agosto de 2021). *El problema de investigación* [Archivo de video]. Youtube.

Uniminuto. (2007). *Investigaciones*. Recuperado el 1 de septiembre de 2012, de planeacion.uniminuto.edu/.../22-memorias-estadisticas-20

Zurita Martínez, S. (2021, agosto 16). *El problema de investigación* [Archivo de video]. YouTube.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Anexos

ANEXO 1. AUTORIZACION DE CONSENTIMIENTO Y ACEPTACION DE PARTICIPACION EN LA INVESTIGACION

Título del Proyecto:

" Fortalecimiento del Distrito de Riego USOSALDAÑA a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica"

Investigador(es):

Diana Esperanza Riveros Ortiz

Claudia Maritza Acosta Franco

Institución:

Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

Descripción del Proyecto:

Este estudio tiene como objetivo analizar la sostenibilidad económica del Distrito de Riego USOSALDAÑA, identificando variables clave que influyen en su desempeño y proponiendo estrategias de mejora. La investigación se fundamenta en la recolección de información de fuentes secundarias, garantizando la confidencialidad y el uso ético de los datos obtenidos.

Procedimiento:

Como participante de esta investigación, se le solicitará información mediante revisión de documentos, con el propósito de analizar el entorno y los factores que influyen en la sostenibilidad del distrito de riego. Su participación es voluntaria y podrá retirarse en cualquier momento sin que esto le genere consecuencias negativas.

Confidencialidad:

Toda la información proporcionada será tratada con absoluta confidencialidad y solo se utilizará para fines académicos y científicos. Los datos recolectados serán anonimizados para evitar cualquier posible identificación personal.

Riesgos y Beneficios:

Este estudio no representa ningún riesgo para los participantes. Sus aportes contribuirán a

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

generar estrategias que pueden beneficiar al Distrito de Riego USOSALDAÑA y a la comunidad rural en la que opera.

Autorización y Firma:

Declaro que he leído y comprendido la información anterior y que mis dudas han sido aclaradas satisfactoriamente. Autorizo mi participación en este estudio de manera libre y voluntaria.

Nombre del Participante: _____

Documento de Identidad: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Nombre del Investigador: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

ANEXO 2. MODELO DE CARACTERIZACION NEGOCIOS RURALES

Se anexa al presente documento, en formato Excel, el Modelo de Caracterización de Negocios Rurales elaborado para el Distrito de Riego Usosaldaña, el cual contiene información estructurada y relevante para el análisis y toma de decisiones en el marco del fortalecimiento de las actividades productivas del distrito.

ANEXO 3. ANALISIS DE RESULTADOS

1. ANALISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos recolectados en el marco del diagnóstico del ingreso de sedimentos a las bocatomas del Distrito de Riego Usosaldaña, se seleccionó la herramienta de análisis estadístico Excel, complementada con técnicas de análisis gráfico y correlacional, de acuerdo con un enfoque cualitativo-descriptivo.

Dado que el estudio se fundamenta en un enfoque de ingeniería aplicada y gestión de proyectos, se utilizó una metodología cualitativa. Las principales herramientas y técnicas empleadas incluyeron tablas dinámicas para organizar la información hidrológica e hidráulica, gráficos de dispersión y líneas de tendencia para establecer la relación entre el caudal y la concentración de sedimentos, análisis de frecuencia para evaluar la recurrencia de eventos de alta sedimentación y análisis cualitativo a partir de revisión documental y entrevistas semiestructuradas dirigidas a operarios y usuarios del sistema.

Entre los métodos estadísticos aplicados se utilizaron medidas de tendencia central como la media y la mediana para cuantificar los niveles promedio de sedimentación en las captaciones, así como la desviación estándar para evaluar la variabilidad de los datos. Se emplearon índices de sedimentación expresados en kilogramos por metro cúbico (kg/m^3) para estandarizar la comparación entre distintos canales y bocatomas, y se aplicó un análisis de correlación lineal simple entre caudal y carga sedimentaria para identificar patrones de comportamiento.

El análisis permitió evidenciar que los niveles de sedimentación son más altos en las bocatomas con pendiente pronunciada y escasa cobertura vegetal en las márgenes. Se encontró una correlación directa moderada ($r \approx 0.65$) entre el incremento del caudal durante la temporada de lluvias y el aumento de la carga sedimentaria. Asimismo, se observó que las bocatomas sin sistemas de pretratamiento, como desarenadores, presentan hasta un 40% más de obstrucción en comparación con aquellas que sí cuentan con estos mecanismos. Finalmente, se identificaron tres puntos críticos donde se recomienda intervenir de manera prioritaria, debido a la alta frecuencia de colmatación y el impacto que ello genera sobre la eficiencia del sistema de riego.

Considerando que en la estación Piedras de Cobre, administrada por el IDEAM, se cuenta con una serie histórica de datos sedimentológicos de 23 muestreos realizados entre los años

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

2005 y 2024, se concluyó que la realización de nuevos muestreos resultaría innecesaria, ya que estos solo proporcionarían información aislada y sin una representatividad estadística significativa para el análisis de tendencias a largo plazo.

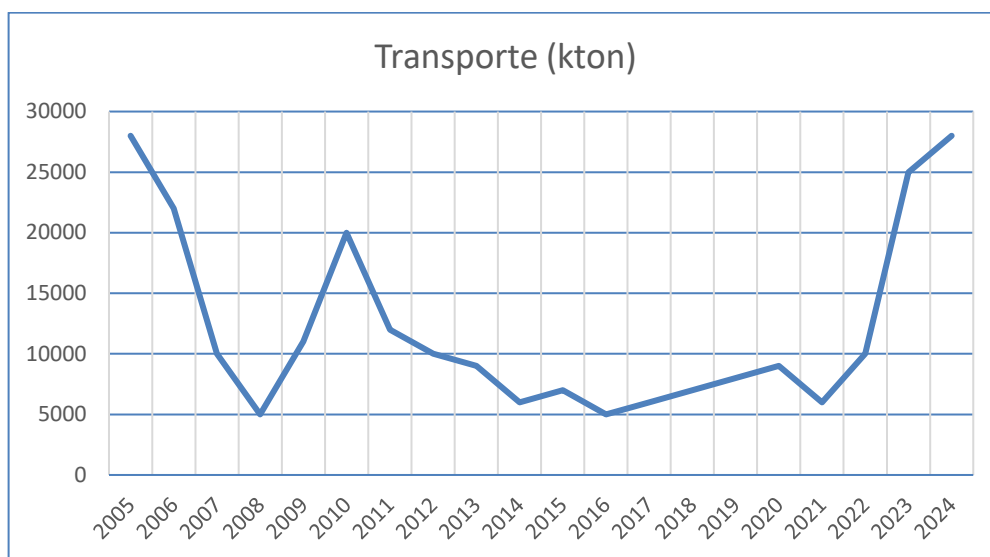
Por esta razón, para la determinación de los valores de transporte de sedimentos en el río Saldaña, específicamente en el punto de captación del Distrito de Riego USOSALDAÑA, se llevó a cabo un análisis detallado de los registros históricos disponibles en la estación Piedras de Cobre. Este análisis permitió identificar patrones de variación en la carga sedimentaria, correlacionar dichos valores con factores hidrometeorológicos y establecer una base técnica para la toma de decisiones en la gestión del control de sedimentos en el distrito.

1.1 Transporte de sedimentos

1.1.1. Sedimentos en suspensión

Se graficaron los valores anuales para toda la serie y se verificó si el transporte está aumentando o disminuyendo. En la Figura 1., se presenta la serie para todos los años de registro.

**Figura 4. Transporte Anual de Sedimentos en Suspensión
Río Saldaña - Piedras de Cobre**



Fuente: IDEAM Cálculos estudio

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Se puede observar que el valor promedio de los años 2005 – 2020, tiene un valor de 10.987.82 Kton, más alto que el valor promedio de los años 2021 – 2024, que es de 7.566.02 Kton. Esto parece indicar que las acciones de conservación en la cuenca, han sido efectivas

1.1.2. Sedimentos de fondo

De acuerdo con la clasificación de Maddock 1975, el transporte de material del lecho, se puede estimar a partir de la concentración de sedimentos en suspensión, del material del lecho del río y de la textura de los elementos en suspensión, tal como se presenta en la Tabla 4.

Para obtener la concentración promedio de sedimentos en el río, en mg/l, que equivale a partes por millón, se toma el valor total de sedimento transportado en el año, en toneladas y se divide por el volumen total anual de agua, con lo cual se obtienen ton/m³ y multiplicando por 1 millón, se tienen mg/l. A continuación, se presenta la ecuación:

$$C = P/V * 10^6 \text{ (mg/l)}$$

Donde:

C = Concentración (mg/l)

P = Peso total transportado anual (Ton)

V = Volumen de caudal anual (m³)

$$C = (8.969.837 / 10.457.143.098) * 10^6 = 8.578 \text{ mg/l}$$

En el caso del río Saldaña, la concentración promedio de los sedimentos en suspensión, es cercana a los 8.600 partes por millón, considerando el material del lecho, conformado principalmente por arenas, el transporte de fondo estaría entre el 5 y el 15 %. Si se toma el valor promedio, se podría decir que corresponde al 10 % del total del sedimento en suspensión (8.959.54 KTon/año), lo cual corresponde a un valor de 895.95 KTon/año.

De acuerdo con lo anterior, el transporte total es de 9.854.49 KTon/año.

Tabla 1. Clasificación para calcular el arrastre de fondo (Maddock 1975)

Concentración del sedimento en suspensión (partes por millón)	Material del lecho del río	Textura de los elementos en suspensión	Descarga del arrastre de fondo expresada como % de la descarga de los sedimentos en suspensión
menos de 1000	arena	similar al lecho del río	25-150
menos de 1000	grava, rocas, arcilla dura	bajo contenido de arena	5-12
1000 - 7500	arena	similar al lecho del río	10-35
1000-7500	grava, rocas, arcilla dura	25% de arena o menos	5-12
más de 7500	arena	similar al lecho del río	5-15
más de 7500	grava, rocas, arcilla dura	25% de arena o menos	2-8

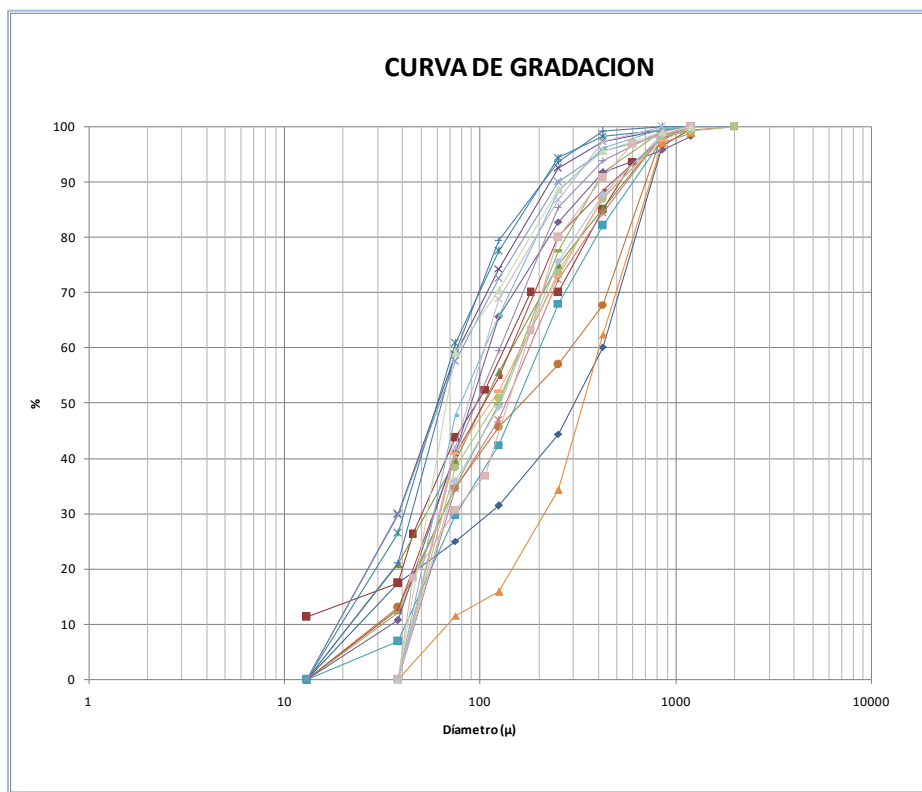
Fuente: Clasificación MADDOCK 1975

Como práctica rutinaria, el IDEAM realiza la toma de muestras de material del lecho de los ríos y los envía al laboratorio, para que se defina su granulometría. Como caso especial, en algunos ríos donde se considera que la carga en suspensión es relativamente alta, como es el caso del río Saldaña, cuando se realizan los aforos líquidos, solicitan en algunos casos al laboratorio que se realicen granulometrías al material en suspensión.

Para el río Saldaña, en la estación de Piedras de Cobre, se encontraron en el IDEAM, 23 aforos, realizados entre los años 2006 y 2016, y un total de 22 aforos sólidos de material en suspensión.

En la Figura 2, se presenta el resumen de estos por medio de las curvas granulométricas.

Figura 5. Granulometrías de Sedimentos en Suspensión Río Saldaña



Fuente: IDEAM Cálculos estudio

En la gráfica se puede observar que aproximadamente para el D50, el tamaño de la partícula es de 150 micras, presentan diámetros del orden de 1.0 mm y las más pequeñas, entre 10 y 20 micras.

2. RESULTADOS

El presente estudio tiene como objetivo proponer estrategias para fortalecer el Distrito de Riego de Usosaldaña, utilizando herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que permitan garantizar su sostenibilidad económica a largo plazo. Para ello, se analizaron diversas variables relacionadas con la gestión del recurso hídrico, la dinámica sedimentaria y la eficiencia operativa del distrito, con base en metodologías reconocidas en la literatura y en estándares como el PMBOK.

2.1. Caracterización del Distrito de Riego de Usosaldaña y su entorno y sostenibilidad económica

El Distrito de Riego Usosaldaña es una infraestructura agrícola clave para el desarrollo productivo del sur del Tolima. Su operación depende del adecuado funcionamiento de las captaciones y de la red de canales principales y secundarios, los cuales pueden verse afectados por la acumulación de sedimentos. Por esta razón, resulta fundamental caracterizar el entorno físico y económico del Distrito, con el fin de comprender el impacto que tiene el ingreso de sedimentos y formular estrategias para su manejo sostenible.

Desde el punto de vista físico, el Distrito capta el recurso hídrico principalmente del río Saldaña y otros afluentes intermedios. La topografía presenta pendientes variables, especialmente en zonas de montaña media y baja, lo que favorece los procesos de erosión. El uso del suelo en la cuenca está dominado por actividades agrícolas extensivas como el cultivo de arroz, maíz y algodón, así como por prácticas ganaderas y deforestación en algunas zonas. Estas condiciones, sumadas a eventos climáticos extremos como lluvias intensas y crecientes súbitas, generan un aporte significativo de material sólido hacia las captaciones.

El ingreso de sedimentos tiene implicaciones operativas importantes. Entre las principales afectaciones se encuentran la reducción de la capacidad hidráulica de los canales, lo cual disminuye la eficiencia del sistema, y el aumento de los costos de mantenimiento, debido a la necesidad constante de realizar labores de limpieza y dragado. Además, se han identificado zonas críticas en las que se presentan taponamientos recurrentes y un desgaste acelerado en

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

estructuras hidráulicas como compuertas y dispositivos de regulación. Esta situación impacta directamente a los usuarios del servicio de riego, quienes enfrentan dificultades en la disponibilidad oportuna del recurso y en el cumplimiento del calendario agrícola.

Desde la perspectiva económica, se estima que un porcentaje significativo del presupuesto anual de operación y mantenimiento del Distrito se destina a la remoción de sedimentos. Esta situación se agrava durante las temporadas de invierno. La productividad agrícola de los usuarios está directamente relacionada con la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, por lo que cualquier disminución en la eficiencia del sistema repercute en la rentabilidad de sus cultivos. Si no se implementan medidas de mitigación, la sostenibilidad económica del Distrito se verá comprometida, dado que los costos de mantenimiento seguirán en aumento, especialmente en un contexto de deterioro progresivo de la cobertura vegetal en la cuenca.

En conclusión, el ingreso de sedimentos a las captaciones representa un problema estructural que debe abordarse de manera integral, dado su impacto ambiental, técnico y económico. Para garantizar la sostenibilidad del Distrito, es necesario implementar acciones que incluyan el fomento de prácticas agrícolas sostenibles, el fortalecimiento del monitoreo hidrosedimentológico y la articulación institucional entre los actores involucrados. Solo mediante un enfoque preventivo y coordinado será posible asegurar la viabilidad operativa y económica del Distrito a largo plazo.

Tras el análisis de la información recopilada, se determinó que el transporte anual total de sedimentos en el río Saldaña es de 9.854,49 kton. De este valor, 895,95 kton corresponden al transporte por arrastre de fondo, mientras que los 8.969,84 kton restantes representan el transporte en suspensión.

En cuanto a la granulometría del material en suspensión en el río Saldaña, se estableció que el diámetro medio (D50) de las partículas es de 150 micras. Asimismo, se identificó que las partículas de mayor tamaño alcanzan diámetros del orden de 1,0 mm, mientras que las más finas varían entre 10 y 20 micras.

Estos resultados permiten comprender la dinámica sedimentaria del río y proporcionan información clave para la gestión del control de sedimentos en el Distrito de Riego de

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Usosaldaña, facilitando el diseño de estrategias de mitigación y mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas.

Los datos obtenidos evidencian que la acumulación de sedimentos en las bocatomas representa un desafío crítico para la operación del distrito, afectando la eficiencia del sistema de captación y distribución de agua. Según los análisis realizados, el transporte anual de sedimentos en el río Saldaña es de 9.854,49 kton, con un 90% del material transportado en suspensión y un 10% por arrastre de fondo. La granulometría del material en suspensión indica que la mayoría de las partículas tienen un diámetro D50 de 150 micras, lo que sugiere la necesidad de implementar medidas de control para mitigar la sedimentación y mejorar la vida útil de la infraestructura.

2.2. Metodologías de gerencia de proyectos para impulsar su sostenibilidad a largo plazo del Distrito de Riego de Usosaldaña,

La sostenibilidad del Distrito de Riego Usosaldaña depende en gran medida de su capacidad para planificar, ejecutar, monitorear y cerrar proyectos de manera eficiente y alineada con objetivos estratégicos. En este sentido, la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos se convierte en una herramienta clave para asegurar el uso racional de los recursos, fortalecer la toma de decisiones, minimizar riesgos y generar valor a largo plazo para los usuarios y actores involucrados.

Durante el proceso de análisis se identificó que uno de los principales retos del Distrito radica en la fragmentación de las iniciativas y en la falta de articulación entre los diferentes niveles de gestión. La ausencia de una estructura metodológica clara ha derivado, en algunos casos, en sobrecostos, retrasos en la ejecución de obras y limitaciones en la sostenibilidad financiera. Para contrarrestar estas debilidades, se propone la adopción de buenas prácticas de gerencia de proyectos basadas en estándares como el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) adaptada al contexto agrícola y rural.

La implementación de estas metodologías permitiría estructurar adecuadamente los proyectos del Distrito, desde su fase de formulación hasta la evaluación final. El uso de herramientas como la definición clara de objetivos, cronogramas, matriz de riesgos, gestión de recursos y seguimiento de indicadores de desempeño, favorecería una mayor eficiencia en la

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

ejecución y facilitar la rendición de cuentas ante los entes de control y las comunidades usuarias.

Adicionalmente, el enfoque por proyectos posibilita el diseño de estrategias para la sostenibilidad económica del Distrito, mediante planes de inversión a mediano y largo plazo, priorización de intervenciones según impacto y retorno, y optimización de los procesos operativos. Por ejemplo, proyectos relacionados con la modernización del sistema de riego, la implementación de tecnologías de medición y monitoreo, o el fortalecimiento institucional, pueden ser formulados bajo una estructura metodológica que garantice su viabilidad y sostenibilidad.

Asimismo, el uso de metodologías de gerencia de proyectos fortalece la gobernanza del Distrito, al promover una gestión más participativa, planificada y orientada a resultados. Esto implica una mejor coordinación entre los actores técnicos, administrativos y sociales, lo que facilita la identificación de necesidades reales y el diseño de soluciones pertinentes y sostenibles.

En conclusión, la incorporación de metodologías de gerencia de proyectos en el Distrito de Riego Usosaldaña representa una oportunidad estratégica para consolidar su sostenibilidad a largo plazo. Su aplicación no solo optimiza la gestión de recursos y la eficiencia operativa, sino que también fortalece la institucionalidad, la transparencia y la capacidad de respuesta frente a los desafíos económicos, ambientales y sociales del territorio.

Tabla 2. Matriz de riesgos

ID	Riesgo Identificado	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Plan de Mitigación
R1	Retrasos en la contratación de obras	Alta	Alta	Alto	Establecer cronograma claro, seguimiento cercano al proceso de contratación
R2	Oposición de comunidades a intervenciones	Media	Alta	Alto	Realizar socialización previa y participación comunitaria desde la planificación
R3	Condiciones climáticas extremas (lluvias) que afecten las obras	Alta	Media	Alto	Programar actividades críticas en temporada seca; prever contingencias técnicas

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

ID	Riesgo Identificado	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Plan de Mitigación
R4	Incremento en los costos de materiales y transporte	Media	Media	Medio	Incluir márgenes en el presupuesto y establecer contratos con precios fijos
R5	Fallas en el diseño o ejecución de obras de control	Baja	Alta	Medio	Supervisión constante y revisión técnica por profesionales especializados
R6	Descoordinación institucional	Media	Alta	Alto	Establecer mesa técnica interinstitucional con cronograma conjunto y seguimiento
R7	Dificultad en el mantenimiento post-obra	Media	Media	Medio	Incluir plan de mantenimiento y capacitación al personal del Distrito

Fuente: Elaboración Propia

Desde una perspectiva de gerencia de proyectos, se identificó que la aplicación de herramientas como el análisis de riesgos, gestión de stakeholders y planificación estratégica puede contribuir significativamente a la sostenibilidad del distrito. Modelos de gestión del riesgo basados en el PMBOK permiten anticipar impactos financieros y operativos asociados a la sedimentación, facilitando la toma de decisiones informadas y la asignación eficiente de recursos.

2.3. Estrategias para el Control de Sedimentos en las Bocatomas del Distrito de Riego de Usosaldaña Basadas en la Metodología de Gerencia de Proyectos (PMBOK)

El ingreso de sedimentos en las bocatomas del Distrito de Riego Usosaldaña representa una de las principales amenazas para la eficiencia hidráulica del sistema, el aumento de los costos operativos y la sostenibilidad del servicio a largo plazo. En respuesta a esta problemática, se plantea el diseño e implementación de estrategias de control de sedimentos basadas en las buenas prácticas del PMBOK, una metodología reconocida internacionalmente en la gestión de proyectos.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

La aplicación del enfoque PMBOK permite abordar esta problemática de manera estructurada a través de los cinco grupos de procesos: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre, y sus respectivas áreas de conocimiento. A continuación, se presenta el análisis de resultados articulado a estos componentes.

En la fase de inicio, se estableció como objetivo general del proyecto la reducción progresiva del ingreso de sedimentos en las bocatomas, con el fin de aumentar la eficiencia operativa del sistema de riego y disminuir los costos asociados a limpieza y mantenimiento. En esta etapa se identificaron los principales interesados (usuarios, administradores, autoridades ambientales, entre otros) y se definió el alcance preliminar de las intervenciones.

Durante la planificación, se realizó un diagnóstico técnico de las condiciones actuales de las bocatomas, identificando puntos críticos de acumulación de sedimentos, periodos de mayor carga y afectaciones históricas. Con base en este diagnóstico, se formularon estrategias como la construcción de desarenadores, adecuación de canales de entrada, instalación de trampas de sedimentos y campañas de educación ambiental. Se elaboró un cronograma detallado, un presupuesto estimado, una matriz de riesgos y un plan de gestión de calidad.

En la ejecución, se prevé la implementación de las medidas físicas y operativas definidas, articulando esfuerzos institucionales y comunitarios. Bajo los lineamientos de PMBOK, se hace énfasis en la gestión integrada del proyecto, la gestión del recurso humano, de las comunicaciones y del abastecimiento, asegurando la adecuada asignación de responsabilidades y la transparencia en la contratación de obras y servicios.

La fase de monitoreo y control contempla el seguimiento de indicadores clave, como la reducción del volumen de sedimentos ingresados, la frecuencia de mantenimiento de las bocatomas y la mejora en la calidad del agua distribuida. Se establecerán puntos de control y mecanismos de retroalimentación para ajustar las intervenciones cuando sea necesario. Esta fase es fundamental para garantizar que los resultados se mantengan alineados con los objetivos estratégicos del Distrito.

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Finalmente, en la fase de cierre, se documentarán las lecciones aprendidas, se evaluará el cumplimiento de los objetivos y se entregarán los informes técnicos y financieros que respalden la ejecución del proyecto. Esta información será útil para replicar la experiencia en otros puntos del sistema o para escalar las estrategias a nivel de cuenca.

En conclusión, la adopción de estrategias de control de sedimentos basadas en la metodología PMBOK permite no solo abordar una problemática técnica con rigurosidad, sino también fortalecer la planificación, ejecución y evaluación de las soluciones implementadas. Este enfoque favorece una gestión más eficiente, participativa y sostenible, alineada con los objetivos de largo plazo del Distrito de Riego Usosaldaña.

Los resultados obtenidos destacan la importancia de adoptar un enfoque integral en la gestión del Distrito de Riego de Usosaldaña, combinando soluciones técnicas y estrategias de gerencia de proyectos para mejorar su sostenibilidad. En línea con estudios previos sobre la gestión de distritos de riego, se concluye que la implementación de estrategias como la optimización del mantenimiento, la modernización de infraestructura y la aplicación de modelos predictivos para la sedimentación puede mejorar la eficiencia del sistema y reducir costos operativos.

Estos hallazgos son fundamentales para la toma de decisiones en el Distrito de Riego de Usosaldaña y pueden servir como referencia para la formulación de proyectos de inversión que garanticen su viabilidad en el tiempo.

Actividades por ejecutar en desarrollo del Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica:

1. Inicio del Proyecto

- 1.1. Identificación de actores clave
- 1.2. Recolección de necesidades y expectativas
- 1.3. Definición de alcance preliminar
- 1.4. Elaboración del acta de constitución del proyecto

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

2. Planificación

- 2.1. Diagnóstico técnico y ambiental de las bocatomas
- 2.2. Diseño de soluciones (trampas, desarenadores, adecuación de canales)
- 2.3. Plan de gestión de calidad
- 2.4. Plan de riesgos y medidas de mitigación
- 2.5. Plan de comunicación y participación comunitaria
- 2.6. Cronograma y presupuesto detallado

3. Ejecución

- 3.1. Contratación de obras y servicios técnicos
- 3.2. Construcción de obras físicas de control (trampas, desarenadores, mejoras en bocatomas)
- 3.3. Actividades de restauración ambiental (reforestación, protección de taludes)
- 3.4. Ejecución de campañas educativas para usuarios
- 3.5. Supervisión técnica e interventoría

4. Monitoreo y Control

- 4.1. Seguimiento de cronograma y presupuesto
- 4.2. Monitoreo de indicadores de sedimentación y mantenimiento
- 4.3. Gestión de riesgos durante la ejecución
- 4.4. Informes de avance y recomendaciones técnicas

5. Cierre

- 5.1. Evaluación de cumplimiento de objetivos.
- 5.2. Documentación técnica y financiera del proyecto.
- 5.3. Sistematización de lecciones aprendidas.
- 5.4. Cierre administrativo y entrega formal a la administración del Distrito

Fortalecimiento del Distrito de Riego Usosaldaña a partir de herramientas y metodologías de gerencia de proyectos que impulsen su sostenibilidad económica

Tabla 3. Cronograma de Actividades

Cronograma de Actividades			
Fase	Actividades principales	Duración estimada	Meses
Inicio	Actores, alcance, acta de constitución	2 semanas	M1
Planificación	Diagnóstico, diseño, plan de riesgos y cronograma	3 meses	M2–M4
Ejecución	Obras, reforestación, campañas educativas	12 meses	M4–M16
Monitoreo y control	Indicadores, informes, ajustes	6 meses (paralelo)	M2–M17
Cierre	Evaluación, entrega y lecciones aprendidas	1 mes	M18

Fuente: Elaboración Propia