

Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo



Aplicación de metodologías de gerencia de proyectos para la gestión del riesgo de desastres en proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia

Luis Alfredo Martínez Franco 001066357 – Opción de grado: Proyecto Nodo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Diciembre de 2025

Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

Proyecto Nodo - Fortalecimiento de negocios rurales en Colombia a través de metodologías de gerencia de proyectos: estrategias para fomentar su sostenibilidad

Luis Alfredo Martínez Franco 001066357

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

Asesora

Ivonne Tatiana Muñoz Martínez

Magíster en Administración

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

diciembre de 2025

## Contenido

Lista de tablas.....	6
Lista de figuras .....	7
Lista de anexos.....	8
Resumen.....	9
Abstract .....	10
Introducción .....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.1. Descripción del problema .....	13
1.1.1. Contextualización de Proyectos de Infraestructura vial terciaria .....	13
1.1.2. Problemática central identificada .....	14
1.2. La pregunta de investigación .....	16
1.3. Los objetivos de investigación.....	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos .....	16
1.4. Justificación de la investigación .....	17
2. MARCO DE REFERENCIA.....	19
2.1. Marco de Antecedentes.....	19
2.2. Marco Teórico.....	21
2.2.1. Conectividad, territorio y ruralidad: fundamentos para la articulación de negocios rurales sostenibles.....	21
2.2.2. Sostenibilidad .....	22
2.2.3. Metodologías y herramientas en la Gerencia de Proyectos .....	23
2.3. Marco normativo.....	25

3.	METODOLOGÍA.....	27
3.1.	Enfoque y alcance de la investigación.....	27
3.2.	Población y tamaño de la muestra.....	28
3.3.	Instrumentos.....	29
3.3.1.	Modelo de Caracterización de Negocios Rurales.....	29
	Análisis documental.....	29
3.3.2.	Análisis documental – Metodologías en gerencia de proyectos.....	30
3.4.	Descripción de procedimientos.....	31
3.4.1.	Procedimiento de aplicación del Modelo de Caracterización de Negocios Rurales	31
3.4.2.	Procedimiento de aplicación del análisis documental aplicado en los conceptos de gerencia de proyectos.....	32
3.5.	Análisis de la información.....	33
3.5.1.	Análisis de la información del Modelo de Caracterización de Negocios Rurales	33
3.5.2.	Análisis de la información a partir de la revisión documental aplicado en los conceptos de gerencia de proyectos.....	34
3.6.	Consideraciones éticas.....	35
3.6.1.	Análisis de consideraciones éticas.....	35
3.6.2.	Instrumentos de aceptación y autorización.....	36
4.	RESULTADOS.....	36
4.1.	Caracterización de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia.....	37
4.2.	Selección de la metodología en gerencia de proyectos.....	46

## Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

4.3. Formulación de estrategias para fomentar la sostenibilidad económica, social y ambiental de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia 49

5. DISCUSIÓN .....	54
6. CONCLUSIONES .....	57
7. RECOMENDACIONES .....	59
8. Referencias.....	60
9. Anexos .....	68

### Lista de tablas

Tabla 1. Normatividad aplicable.....	25
Tabla 2. Caracterización de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, en su contexto rural. ....	37
Tabla 3. Caracterización específica de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, respecto a su sostenibilidad social, económica y ambiental. ....	41
Tabla 4. Síntesis de hallazgos en revisión documental sobre gerencia de proyectos .....	48
Tabla 5. Síntesis de los principales puntos de articulación entre las condiciones territoriales y los enfoques de gerencia de proyectos .....	52
Tabla 6. Matriz de análisis documental.....	75
Tabla 7. Matriz de hallazgos .....	80
Tabla 8. Matriz de análisis documental.....	85
Tabla 9. Matriz de hallazgos .....	89

### Lista de figuras

Figura 1. Gráfico Radial Caracterización general de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, en su contexto rural. ....	39
Figura 2. Caracterización específica de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, respecto a su sostenibilidad económica. ....	43
Figura 3. Caracterización específica de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, respecto a su sostenibilidad social. ....	44
Figura 4. Caracterización específica de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, respecto a su sostenibilidad ambiental. ....	44
Figura 5. Síntesis gráfica de frecuencias cualitativas revisión documental gerencia de proyectos. ....	47
Figura 6. Síntesis gráfica de frecuencias cualitativas. ....	80
Figura 7. Síntesis gráfica de frecuencias cualitativas revisión documental gerencia de proyectos. ....	87

**Lista de anexos**

Anexo 1. Formato de Análisis Documental .....	68
Anexo 2. Formato de Análisis Documental – Metodologías en Gerencia de Proyectos ..	71
Anexo 3. Análisis de la información (complemento del numeral 3.5) .....	72

## **Resumen**

La investigación analizó la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos como un enfoque para fortalecer la gestión del riesgo de desastres y promover la sostenibilidad ambiental en proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo descriptivo, mediante un estudio de caso, utilizando el análisis documental como principal instrumento de recolección de información, apoyado en el modelo de caracterización de negocios rurales y en la revisión de metodologías de gerencia de proyectos. Los resultados evidenciaron debilidades en la planificación y en la articulación institucional, así como una alta vulnerabilidad ambiental de la infraestructura vial, lo que limita su sostenibilidad en el tiempo. A partir de estos hallazgos, se formularon estrategias orientadas a integrar la gestión del riesgo y la sostenibilidad desde la gerencia de proyectos, concluyendo que su aplicación contribuye al fortalecimiento de la resiliencia y la viabilidad de los proyectos viales en contextos rurales.

**Palabras clave:** Gerencia de proyectos, Gestión del riesgo de desastres, Infraestructura vial terciaria, Sostenibilidad ambiental, Contexto rural.

### **Abstract**

The research analyzed the application of project management methodologies as an approach to strengthen disaster risk management and promote environmental sustainability in tertiary road infrastructure projects in the rural district of Bolombolo, Antioquia. The study was conducted under a qualitative descriptive approach through a case study, using documentary analysis as the primary data collection instrument, supported by the rural business characterization model and a review of project management methodologies. The results revealed weaknesses in planning processes and institutional coordination, as well as a high level of environmental vulnerability affecting road infrastructure, which limits its long-term sustainability. Based on these findings, strategies were formulated to integrate risk management and sustainability through project management practices, concluding that their application contributes to strengthening the resilience and viability of road infrastructure projects in rural contexts.

**Keywords:** Project management, disaster risk management, tertiary road infrastructure, environmental sustainability, rural context.

## **Introducción**

La infraestructura vial terciaria representa un eje fundamental para la conectividad y el desarrollo integral de los territorios rurales en Colombia, ya que permite el acceso a servicios, mercados, educación y salud, facilitando así la permanencia de las comunidades en sus territorios (Ministerio de Transporte, 2020). En este contexto, los proyectos de construcción, mantenimiento y mejoramiento de vías terciarias no solo constituyen obras de infraestructura, sino que pueden ser comprendidos como verdaderos negocios rurales, al implicar inversiones, gestión de recursos, articulación comunitaria y retorno social y económico a mediano y largo plazo (DNP, 2021).

En el corregimiento de Bolombolo, municipio de Venecia, suroeste del departamento de Antioquia, estos proyectos adquieren una relevancia estratégica. Bolombolo, ubicado sobre la margen del río Cauca y caracterizado por una topografía montañosa y propensa a deslizamientos, cuenta con una red vial terciaria que conecta veredas como La Herradura, El Canelo y El Hato con el casco urbano y con corredores regionales como la Troncal del Café (Gobernación de Antioquia, 2023). Esta red vial permite la movilidad de personas y productos agropecuarios, y actúa como soporte de la economía local, basada en cultivos de maracuyá, café, plátano y el comercio rural.

Los proyectos viales en esta región enfrentan retos críticos de sostenibilidad. En el ámbito ambiental, las inadecuadas técnicas de construcción y el bajo mantenimiento contribuyen a la generación de deslizamientos y erosión. Desde la perspectiva económica, las fallas en la infraestructura elevan los costos logísticos y generan interrupciones en las cadenas de suministro rurales. Y en lo social, las malas condiciones de las vías afectan el acceso a servicios básicos y limitan las oportunidades para el desarrollo de las comunidades (Periódico El Suroeste, 2017). Estos factores hacen que la infraestructura vial terciaria no sea solo un elemento físico, sino un componente clave de la resiliencia territorial.

Frente a esta problemática, se plantea que dichos retos pueden ser abordados desde un enfoque técnico y estructurado mediante la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos. Estas herramientas permiten formular, ejecutar y monitorear proyectos viales rurales con criterios de eficiencia, gestión del riesgo, sostenibilidad y participación comunitaria (Project Management Institute, 2021).

Para comprender esta dinámica, la presente investigación adoptará un enfoque cualitativo, basado en una amplia revisión documental de planes de desarrollo y gestión del riesgo. Lo cual permite obtener una visión integral del problema y analizar la aplicabilidad real de las metodologías de gerencia de proyectos en el contexto específico de Bolombolo. De esta manera, se busca contribuir al fortalecimiento de la capacidad local para planear e implementar soluciones duraderas que garanticen la viabilidad y sostenibilidad de los proyectos viales como verdaderos motores del desarrollo rural.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción del problema**

#### **1.1.1. Contextualización de Proyectos de Infraestructura vial terciaria**

Los proyectos de infraestructura vial terciaria son fundamentales para el desarrollo de los territorios rurales en Colombia, pues permiten mejorar la movilidad, facilitar el transporte de productos agropecuarios, garantizar el acceso a servicios básicos y dinamizar la economía local en comunidades históricamente aisladas (Sánchez-Triana et al., 2015). En contextos rurales, estos proyectos van más allá de ser simples intervenciones de ingeniería; se configuran como verdaderos negocios rurales de interés público, en tanto que movilizan recursos humanos, técnicos y financieros para generar valor territorial, bienestar social y sostenibilidad a largo plazo.

En el corregimiento de Bolombolo, perteneciente al municipio de Venecia, en el suroeste del departamento de Antioquia, la red de vías terciarias representa el eje estructurante de la conectividad local. Las veredas de la zona como La Herradura, El Canelo, El Hato y La Peña, dependen de estos corredores viales para movilizar productos como maracuyá, café y caña panelera hacia centros de acopio, plazas de mercado y rutas nacionales como la Troncal del Café. Sin embargo, la zona se encuentra expuesta a condiciones geográficas y climáticas adversas, como crecientes súbitas del río Cauca, movimientos en masa y procesos de erosión, que constantemente deterioran la infraestructura y dificultan el acceso a bienes, servicios y oportunidades económicas, especialmente durante la temporada de lluvias (Gobernación de Antioquia, 2023).

Aunque existen instrumentos de planificación como los planes de ordenamiento territorial y algunas iniciativas locales de mitigación, la gestión del riesgo de desastres en estos proyectos sigue siendo reactiva y poco articulada, lo cual limita la eficacia de las intervenciones y compromete su sostenibilidad técnica, económica y ambiental. En este sentido, los retos que

enfrentan los proyectos viales terciarios en Bolombolo incluyen: (1) la escasa capacidad para anticipar amenazas naturales y adaptar el diseño de las obras a las condiciones del territorio; (2) las restricciones presupuestales y técnicas que impiden su mantenimiento continuo; y (3) la débil coordinación entre actores comunitarios, institucionales y gubernamentales (Periódico El Suroeste, 2018).

A pesar de estas limitaciones, estos proyectos poseen un enorme potencial como catalizadores del desarrollo rural, ya que, al ser concebidos y ejecutados de manera integral, no solo mejoran la conectividad, sino que fortalecen la capacidad de respuesta comunitaria, reducen la vulnerabilidad y contribuyen a la permanencia digna de la población en sus territorios. Desde esta perspectiva, se propone que la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos para estructurar soluciones sostenibles y resilientes. Estas metodologías permiten integrar la gestión del riesgo, el control de calidad, la participación comunitaria y la evaluación de impactos en todo el ciclo de vida del proyecto, convirtiendo a la infraestructura vial terciaria no solo en una obra física, sino en una estrategia de desarrollo rural planificada, coordinada y sostenible (Project Management Institute, 2021).

### **1.1.2. Problemática central identificada**

La infraestructura vial terciaria en zonas rurales como el corregimiento de Bolombolo, en el municipio de Venecia (Antioquia), enfrenta una serie de desafíos críticos derivados de la inadecuada integración de criterios de sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo de desastres en su planeación y ejecución. Estos proyectos, fundamentales para garantizar la conectividad y el acceso a servicios y mercados, han sido desarrollados históricamente bajo enfoques fragmentados y reactivos, sin una visión integral que contemple la complejidad territorial, ambiental y social del entorno rural (Rodríguez & Pérez, 2019).

Desde una perspectiva ambiental, la problemática principal radica en la degradación progresiva de los ecosistemas locales, provocada por la apertura de vías sin criterios técnicos adecuados, especialmente en áreas de alta pendiente, suelos inestables o zonas de recarga hídrica.

Este tipo de intervenciones ha generado impactos severos como deforestación, fragmentación del hábitat, pérdida de biodiversidad, alteración de microcuencas y aumento de la susceptibilidad a desastres naturales como deslizamientos, inundaciones y flujos torrenciales (IDEAM, 2021). Estas afectaciones comprometen no solo la integridad ecológica del territorio, sino también la funcionalidad y durabilidad de la infraestructura vial, la cual se ve constantemente interrumpida por eventos que podrían haberse anticipado con una adecuada evaluación ambiental.

Adicionalmente, existe una débil incorporación de estrategias de sostenibilidad ambiental en las fases tempranas de formulación y diseño de los proyectos. Se desaprovechan oportunidades para implementar soluciones basadas en la naturaleza, técnicas de drenaje resilientes, bioingeniería o estabilización ecológica de taludes, lo que acentúa la vulnerabilidad de las obras ante el cambio climático y los fenómenos hidrometeorológicos extremos (UNDRR, 2022). Esta desconexión entre los principios de sostenibilidad y la práctica técnica evidencia una brecha importante en la capacidad institucional y comunitaria para construir infraestructuras resilientes en contextos rurales.

En paralelo, la gestión del riesgo de desastres no ha sido sistemáticamente integrada en el ciclo de vida de los proyectos viales terciarios en Bolombolo. La planeación continúa siendo reactiva, centrada en la atención de emergencias una vez ocurren los eventos, lo que conduce a inversiones recurrentes, pérdidas económicas y deterioro continuo de las condiciones de acceso para las comunidades rurales. Esto contrasta con el mandato normativo y técnico establecido en documentos como la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2015), que promueve la prevención como eje central del desarrollo territorial.

En este escenario, la gerencia de proyectos emerge como una herramienta estratégica para revertir estas deficiencias, al ofrecer metodologías orientadas a la planificación proactiva, la gestión integrada del riesgo y la incorporación de criterios ambientales desde las fases iniciales de los proyectos, las cuales permiten estructurar intervenciones de infraestructura con un enfoque sistémico, alineado con los objetivos de sostenibilidad y resiliencia (PMI, 2021). Esta aproximación permite no solo mejorar la calidad técnica de las obras, sino también optimizar

recursos, fortalecer la participación comunitaria y garantizar la permanencia de los beneficios sociales y económicos que las vías rurales generan.

En consecuencia, esta problemática tiene implicaciones directas para la gestión pública territorial, la ingeniería rural y la formulación de políticas de desarrollo sostenible. El abordaje propuesto en esta investigación no solo resulta pertinente para Bolombolo, sino que puede ser replicable en otras zonas rurales de Colombia con condiciones geográficas similares. Además, contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

## **1.2. La pregunta de investigación**

¿Cómo pueden aplicarse las metodologías de gerencia de proyectos para fortalecer la gestión del riesgo de desastres y promover la sostenibilidad ambiental en proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia?

## **1.3. Los objetivos de investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Diseñar una propuesta desde metodologías de gerencia de proyectos como herramienta para fortalecer la gestión del riesgo de desastres y promover la sostenibilidad ambiental en proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Caracterizar las condiciones técnicas, sociales, ambientales e institucionales que afectan el desarrollo de la infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia, con énfasis en los factores de riesgo y sostenibilidad en el contexto rural.

Examinar metodologías y herramientas de gerencia de proyectos aplicables a proyectos de infraestructura vial en contextos rurales, con el fin de seleccionar aquellas más idóneas para integrar criterios de sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo de desastres.

Diseñar estrategias prácticas basadas en metodologías de gerencia de proyectos para mejorar la resiliencia frente a desastres y la sostenibilidad ambiental de la infraestructura vial terciaria en Bolombolo, articulando los hallazgos obtenidos en la caracterización del territorio.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

La infraestructura vial terciaria representa un componente esencial para el desarrollo económico y social de las regiones rurales en Colombia, al facilitar el acceso a servicios, mercados y oportunidades de desarrollo. Sin embargo, su estado deficiente, agravado por factores geológicos y climáticos, limita la competitividad rural y aumenta la vulnerabilidad territorial, especialmente en zonas como el corregimiento de Bolombolo, en Antioquia (Bonilla & González, 2019). Esta situación plantea la necesidad de adoptar enfoques más técnicos, sostenibles y sistemáticos para su intervención, lo cual justifica plenamente la formulación de un proyecto de investigación centrado en la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos en este contexto específico.

Desde el enfoque científico, el estudio adquiere relevancia al integrar herramientas de planificación estratégica, gestión del riesgo y participación comunitaria en el desarrollo de infraestructura vial rural. A diferencia de las intervenciones tradicionales, que suelen ser reactivas y desarticuladas, el uso de metodologías de gerencia de proyectos permite estructurar procesos con objetivos claros, cronogramas definidos, análisis de riesgos y evaluación de impacto (Project Management Institute, 2021). Esto no solo eleva la calidad técnica de los proyectos, sino que también ofrece nuevas rutas para la investigación aplicada en ingeniería civil y desarrollo territorial, especialmente en contextos de alta complejidad geográfica y social.

El impacto del estudio sobre el objeto de investigación se refleja en su capacidad para fortalecer la gestión de la infraestructura vial terciaria en Bolombolo mediante estrategias adaptadas al entorno local. La inclusión de variables de riesgo geotécnico, condiciones climáticas y participación comunitaria en la planificación de obras permite proponer soluciones más resilientes y sostenibles, en línea con los principios de la gestión del riesgo de desastres establecidos por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2020). En este sentido, la investigación busca no solo diagnosticar los factores críticos que afectan el estado de la red vial, sino también generar una propuesta metodológica replicable que pueda orientar futuras intervenciones en otros territorios con características similares.

Desde el ámbito académico, este proyecto representa una oportunidad para consolidar procesos formativos centrados en la investigación aplicada, fortaleciendo competencias clave como el pensamiento sistémico, la formulación de proyectos y el análisis territorial, al tiempo que contribuye con insumos valiosos para la toma de decisiones públicas y comunitarias (González & Herrera, 2020).

Finalmente, la comunidad de Bolombolo se configura como beneficiaria directa de este ejercicio investigativo, ya que los resultados permitirán identificar alternativas técnicas y participativas para el mejoramiento y mantenimiento de su red vial terciaria. La propuesta promueve no solo la mitigación de riesgos, sino también la consolidación de capacidades locales para planear, ejecutar y sostener intervenciones con criterios de sostenibilidad y eficiencia. Este enfoque, que articula ciencia, territorio y desarrollo humano, convierte al proyecto en una iniciativa de alto valor estratégico para la región y para el país.

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. Marco de Antecedentes**

La infraestructura vial terciaria desempeña un papel clave en el desarrollo rural, ya que facilita la movilidad, el acceso a servicios básicos y la comercialización de productos agrícolas, especialmente en regiones de difícil acceso. En países de ingresos medios y bajos, diversos estudios han evidenciado que la ausencia de planeación integral en estos proyectos genera impactos negativos sobre la sostenibilidad ambiental y la resiliencia ante amenazas naturales (Gallego et al., 2020; Uddin & Mohammad, 2021). Estas investigaciones destacan la necesidad de adoptar modelos gerenciales que consideren desde el inicio los factores de riesgo, las condiciones del terreno y los impactos ambientales, con el fin de aumentar la durabilidad de las intervenciones.

En América Latina, investigaciones recientes han abordado cómo los enfoques de gerencia de proyectos pueden ser adaptados a contextos rurales para mejorar la eficacia de la infraestructura. Por ejemplo, Ferreira et al. (2021) exploraron la incorporación del análisis de riesgo ambiental en proyectos viales en Brasil, demostrando cómo su integración desde la fase de diseño permite reducir costos y tiempos por fallas futuras. Igualmente, Chávez & Rosales (2023) analizaron metodologías participativas en comunidades andinas para planificar vías rurales resilientes, destacando la importancia del trabajo articulado entre entidades locales y organizaciones sociales.

En Colombia, el fortalecimiento de la red vial terciaria se ha convertido en una prioridad nacional, dada su importancia para cerrar brechas de desarrollo. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos institucionales como los impulsados por el Departamento Nacional de Planeación (2023) y Miquilena et al. (2016), persisten deficiencias en la incorporación de criterios técnicos, ambientales y de gestión del riesgo en estos proyectos. Estudios como el de Rodríguez & Pérez (2019) muestran que, en zonas rurales de Antioquia, como Bolombolo, la infraestructura es especialmente vulnerable por su ubicación en zonas de alta pendiente y exposición a crecientes

súbitas del río Cauca. A esto se suma una limitada articulación entre los actores responsables de la ejecución, supervisión y mantenimiento.

Desde el plano conceptual, autores como Ruiz et al. (2021) han propuesto la aplicación del enfoque del Project Management Institute (PMI) y metodologías ágiles como marcos útiles para estructurar proyectos sostenibles, incluso en escenarios con recursos limitados. Esta perspectiva se alinea con la postura epistemológica del pragmatismo, ya que plantea una articulación entre conocimiento técnico, participación comunitaria y adaptación a condiciones locales. El modelo de ciclo de vida del proyecto, combinado con la gestión integrada de riesgos, permite abordar tanto la variabilidad ambiental como la incertidumbre institucional (González & Romero, 2022).

En el contexto local, investigaciones recientes como la de Montoya & Zapata (2022) han documentado casos de estudio en municipios del suroeste antioqueño donde la falta de planificación estructurada ha generado proyectos viales que colapsan tras las primeras lluvias intensas. La investigación evidencia que, aunque existen normas sobre evaluación ambiental y diseño técnico, su aplicación es deficiente por la ausencia de herramientas de gestión y seguimiento ajustadas a la realidad rural.

En cuanto a metodologías, diversos trabajos han adoptado enfoques mixtos de investigación. Por ejemplo, Pérez & Ospina (2020) combinaron análisis documental, entrevistas y análisis geoespacial para evaluar la sostenibilidad de vías terciarias en zonas de montaña, proponiendo una matriz de priorización de riesgos ambientales. Por su parte, Martínez et al. (2023) aplicaron estudios de caso y modelamiento hidrológico para diseñar soluciones de drenaje resilientes en veredas expuestas a deslizamientos, demostrando que el uso de herramientas técnicas y participativas mejora la sostenibilidad de los proyectos.

Finalmente, el presente estudio se basa en esta literatura y busca contribuir a través de una propuesta metodológica que permita adaptar modelos de gerencia de proyectos al contexto rural de Bolombolo, Antioquia. Se espera que esta aproximación no solo sirva para reducir los impactos de los desastres naturales, sino también para consolidar prácticas sostenibles que

puedan ser replicadas en otras regiones del país. Al integrar el análisis del contexto, la evaluación de metodologías y la formulación de estrategias, se busca una solución pragmática a un problema complejo, enmarcada en los principios de sostenibilidad ambiental, eficiencia técnica y responsabilidad institucional.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Conectividad, territorio y ruralidad: fundamentos para la articulación de negocios rurales sostenibles**

La ruralidad no debe entenderse únicamente como un espacio geográfico, sino como una construcción socioeconómica y cultural que define las condiciones de vida, producción y desarrollo de sus habitantes (Alvarado, Gómez, & Rodríguez, 2022). En este contexto, el territorio rural se configura como un sistema complejo donde la conectividad juega un papel central para articular los negocios rurales y potenciar su sostenibilidad (Gómez & Paredes, 2021).

La conectividad en zonas rurales, particularmente a través de la infraestructura vial terciaria, constituye la columna vertebral para el desarrollo territorial, facilitando el acceso a mercados, servicios básicos y redes sociales (Instituto Nacional de Vías [INVIAS], 2023). Esta infraestructura permite que los pequeños productores puedan insertar sus productos en cadenas de valor más amplias, reduciendo costos logísticos y tiempos de transporte, aspectos críticos para la competitividad (Ramírez & Torres, 2022).

El territorio rural, caracterizado por su diversidad ambiental y social, exige una visión que integre la movilidad, las relaciones comunitarias y la gestión de recursos naturales (Silva & Hernández, 2020). Los negocios rurales, que en su mayoría se sustentan en actividades agropecuarias y de comercio local, dependen de esta articulación para mantener su viabilidad y crecer de forma sostenible (Pérez, Martínez, & López, 2020).

En territorios con alta vulnerabilidad geográfica, como el corregimiento de Bolombolo, la infraestructura vial terciaria debe diseñarse y gestionarse considerando factores territoriales específicos que impactan la conectividad, tales como la topografía accidentada, el riesgo de deslizamientos y las condiciones climáticas extremas (García & Ríos, 2023). La conexión efectiva del territorio posibilita no solo el desarrollo económico sino también la inclusión social, mejorando la calidad de vida y reduciendo brechas históricas de aislamiento (Martínez & López, 2021).

Por lo tanto, la articulación de negocios rurales sostenibles requiere una infraestructura que garantice la accesibilidad y la movilidad, pero que también esté alineada con las dinámicas sociales y ambientales del territorio, promoviendo así un desarrollo equilibrado y adaptado a las necesidades locales (Rodríguez & Méndez, 2021).

### **2.2.2. Sostenibilidad**

La sostenibilidad en el contexto de la infraestructura vial rural abarca dimensiones ambientales, sociales y económicas que buscan garantizar la perdurabilidad y el impacto positivo de las obras en el territorio (Vargas & Salazar, 2021). Desde la perspectiva ambiental, la construcción y mantenimiento de vías terciarias debe minimizar la afectación a ecosistemas frágiles, evitando procesos de erosión, degradación del suelo y contaminación hídrica (Martín & Fuentes, 2023). Esto implica incorporar técnicas y materiales adecuados, así como realizar estudios previos que consideren las características ambientales específicas del área (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [UNEP], 2022).

Socialmente, la sostenibilidad demanda la inclusión de las comunidades en la planificación y ejecución de proyectos para asegurar que sus necesidades y saberes sean tenidos en cuenta, promoviendo así la apropiación y el fortalecimiento del tejido social (Lozano, Ramírez, & Chávez, 2020). Esta participación activa es clave para la aceptación y cuidado de la infraestructura, además de generar capacidades locales para la gestión y mantenimiento (Martínez & Pérez, 2019).

Económicamente, la sostenibilidad se relaciona con la eficiencia en el uso de recursos, la viabilidad financiera de las intervenciones y el aseguramiento de beneficios a largo plazo para las comunidades rurales (Castro & Rangel, 2021). Esto implica diseñar proyectos que reduzcan costos de operación y mantenimiento, al tiempo que potencien la productividad y el desarrollo económico local (Ramírez & Torres, 2022).

Un aspecto fundamental en la sostenibilidad es la gestión del riesgo de desastres, especialmente en zonas vulnerables como las áreas montañosas de Antioquia. La incorporación de criterios de resiliencia, tales como la prevención, mitigación y adaptación frente a eventos naturales, fortalece la capacidad de la infraestructura para resistir y recuperarse de impactos, garantizando su funcionalidad y beneficios a lo largo del tiempo (Salinas & Morales, 2022; Jiménez & Vásquez, 2023).

Finalmente, la sostenibilidad institucional, que implica la capacidad técnica y administrativa de las entidades encargadas de la infraestructura, es indispensable para la continuidad y calidad de los proyectos (Duque, Sánchez, & Torres, 2021). La coordinación interinstitucional y el involucramiento comunitario son factores determinantes para lograr una gestión sostenible y eficaz de las vías rurales.

### **2.2.3. Metodologías y herramientas en la Gerencia de Proyectos**

La gerencia de proyectos, como disciplina, provee marcos metodológicos y herramientas que permiten planificar, ejecutar y controlar proyectos de manera eficiente, asegurando el cumplimiento de objetivos técnicos, económicos y sociales (Project Management Institute [PMI], 2021). En el ámbito de la infraestructura vial rural, estas metodologías permiten organizar los procesos, asignar recursos, manejar riesgos y monitorear resultados de forma estructurada y sistemática.

El PMBOK, desarrollado por el PMI, es un marco ampliamente reconocido que establece grupos de procesos —inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre— y áreas de

conocimiento como la gestión de alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones (PMI, 2021). Su aplicación en proyectos rurales ha demostrado mejorar la coordinación interinstitucional y la eficiencia en la ejecución (Ruiz & Medina, 2020).

Sin embargo, en entornos rurales con alta incertidumbre y condiciones cambiantes, metodologías ágiles como SCRUM y Kanban se han adoptado para aumentar la flexibilidad y capacidad de respuesta, favoreciendo iteraciones cortas, comunicación constante y adaptaciones rápidas a imprevistos (Vargas & Londoño, 2023). Estas metodologías permiten una gestión dinámica que responde mejor a las particularidades de territorios vulnerables.

En la gestión del riesgo, herramientas como análisis FODA, matrices de riesgos y mapas de vulnerabilidad son fundamentales para identificar y mitigar amenazas que podrían afectar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto (Rodríguez, Fernández, & Castillo, 2021). La integración temprana de la gestión del riesgo en la planificación es clave para diseñar medidas preventivas eficaces.

La participación comunitaria se considera una herramienta estratégica dentro de la gerencia de proyectos rurales, permitiendo incorporar conocimientos locales, mejorar la aceptación del proyecto y fortalecer capacidades para la gestión futura (Chambers, 1997; Martínez & Pérez, 2019). La gestión participativa no solo es un requisito social sino también un factor que aumenta la sostenibilidad y éxito de los proyectos.

Finalmente, el uso de tecnologías digitales como sistemas de información geográfica (SIG), modelado BIM y plataformas colaborativas ha potenciado la precisión, eficiencia y transparencia en la gestión de proyectos de infraestructura (García & Ruiz, 2022). Estas herramientas son especialmente valiosas en contextos rurales complejos, facilitando la toma de decisiones informada y el seguimiento detallado.

### 2.3. Marco normativo

La infraestructura vial terciaria y la gestión del riesgo de desastres en Colombia se encuentran reguladas por un conjunto de normas legales y técnicas que establecen el marco institucional, operativo y de control para el desarrollo, mantenimiento y sostenibilidad de las vías rurales. Estas normas orientan no solo la planeación y ejecución de proyectos, sino también la integración de criterios ambientales, sociales y técnicos que garantizan la pertinencia y viabilidad de las intervenciones en contextos rurales complejos como el corregimiento de Bolombolo. A continuación, se presenta una tabla que identifica las principales leyes, decretos, resoluciones y normas técnicas relacionadas, junto con su descripción y análisis en el marco del presente estudio.

**Tabla 1. Normatividad aplicable. Fuente: Elaboración propia.**

Norma	Descripción	Análisis
Ley 152 de 1994	Establece la planificación del desarrollo territorial con enfoque integral.	Fundamenta la integración de aspectos económicos, sociales y ambientales en proyectos territoriales, clave para la gestión de infraestructura rural sostenible.
Ley 105 de 1993	Regula el transporte en Colombia, incluyendo la red vial terciaria.	Define competencias y políticas para la infraestructura vial, otorgando al Ministerio de Transporte un rol central en la gestión y desarrollo de vías rurales.
Ley 1523 de 2012	Marco legal para la gestión del riesgo de desastres.	Obliga a incorporar la gestión del riesgo en la planificación territorial y proyectos, promoviendo medidas preventivas y adaptativas para infraestructura vial.
Decreto 1175 de 2016	Reglamenta la inversión y mantenimiento de vías rurales.	Prioriza la participación territorial y comunitaria, fortaleciendo la sostenibilidad y adecuación técnica de las intervenciones viales en zonas rurales.

Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

Norma	Descripción	Análisis
Resolución 1041 de 2022	Actualiza lineamientos técnicos para diseño y mantenimiento de vías terciarias.	Incorpora aspectos geotécnicos y ambientales esenciales para zonas con alta pendiente y riesgo de deslizamientos, como el corregimiento de Bolombolo.
Política Nacional de Gestión del Riesgo (UNGRD, 2020)	Promueve un enfoque preventivo y adaptativo para la gestión del riesgo en proyectos públicos.	Refuerza la necesidad de análisis de riesgos territoriales y medidas de mitigación en infraestructura vial, alineando proyectos con la reducción de vulnerabilidades.
Plan de Desarrollo Departamental Antioquia 2020-2023	Estrategia regional para fortalecer capacidades técnicas y organizativas en infraestructura.	Destaca la importancia de la articulación interinstitucional y la capacitación para mejorar la gestión y sostenibilidad de la red vial terciaria en el departamento.

Fuente: elaboración propia

En conclusión, el marco normativo colombiano presenta un enfoque coherente y estructurado para abordar la infraestructura vial terciaria desde una perspectiva integral que incluye aspectos técnicos, sociales y ambientales. La normatividad reconoce la complejidad del territorio rural y enfatiza la participación comunitaria y territorial como eje fundamental para la sostenibilidad de los proyectos. Además, la incorporación explícita de la gestión del riesgo de desastres en la legislación garantiza que los proyectos de infraestructura no solo respondan a necesidades inmediatas, sino que también consideren la resiliencia frente a amenazas naturales. Sin embargo, la implementación práctica de estas normas enfrenta retos relacionados con las capacidades técnicas locales, la coordinación interinstitucional y la disponibilidad de recursos, aspectos que este estudio busca abordar a través de propuestas adaptadas al contexto particular del corregimiento de Bolombolo.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque y alcance de la investigación**

La investigación adoptó un enfoque cualitativo, el cual resultó pertinente para comprender de forma integral las dinámicas sociales, ambientales e institucionales que incidieron en la planificación, ejecución y sostenibilidad de los proyectos de infraestructura vial terciaria en territorios rurales como Bolombolo, Antioquia. Este tipo de enfoque permitió interpretar los significados y contextos expresados en los documentos analizados, facilitando la identificación de elementos subjetivos, técnicos y territoriales fundamentales para el análisis. Según Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018), el enfoque cualitativo permite captar la profundidad de los fenómenos sociales en escenarios reales, favoreciendo la construcción de conocimiento situado, especialmente cuando se abordan problemáticas complejas como la gestión del riesgo en zonas vulnerables.

En cuanto al alcance temático, la investigación se centró en la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos —particularmente las desarrolladas por el Project Management Institute (PMI)— como herramientas para fortalecer la gestión del riesgo de desastres y promover la sostenibilidad ambiental en la infraestructura vial terciaria. El análisis incorporó información técnica, institucional y territorial extraída de fuentes documentales, que permitió examinar aspectos del ciclo de vida de los proyectos viales, tales como la planificación, ejecución, monitoreo y mantenimiento. Por su parte, el alcance espacial se delimitó al corregimiento de Bolombolo, en el municipio de Venecia (Antioquia), una zona rural del suroeste colombiano caracterizada por su alta susceptibilidad a deslizamientos, la presencia de fuentes hídricas y una red vial que cumple funciones críticas para la movilidad de personas y el transporte de productos agropecuarios (IDEAM, 2021; Gobernación de Antioquia, 2023). La elección de este territorio respondió a la necesidad de fortalecer la resiliencia y la sostenibilidad de su infraestructura vial frente a eventos naturales recurrentes.

En relación con el alcance temporal, el estudio abarcó el periodo comprendido entre los años 2018 y 2024, durante el cual se documentaron afectaciones por fenómenos naturales, intervenciones viales comunitarias e institucionales, y la formulación de políticas públicas locales que incidieron en la infraestructura vial terciaria. Esta delimitación permitió analizar la evolución de las estrategias de intervención y los aprendizajes acumulados en materia de sostenibilidad y gestión del riesgo. En su conjunto, la investigación tuvo un alcance descriptivo, ya que se orientó a caracterizar detalladamente el contexto técnico, territorial y social en el que se desarrollan los proyectos viales, sin manipular variables, sino observando e interpretando las relaciones existentes. Como señalan Bernal Torres (2022) y Hernández-Sampieri et al. (2014), los estudios descriptivos permiten obtener una visión clara del fenómeno investigado y ofrecen una base sólida para formular estrategias contextualizadas que respondan a las realidades de las comunidades rurales.

### **3.2. Población y tamaño de la muestra**

Debido a la naturaleza documental del estudio, la población de referencia no estuvo conformada por personas, sino por fuentes documentales y técnicas relacionadas con la planificación, gestión y sostenibilidad de la infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo. Esta población documental incluyó planes de desarrollo municipal, informes institucionales, estudios ambientales, normativas del sector transporte, reportes técnicos del INVIAS y CORANTIOQUIA, publicaciones académicas y documentos emitidos por organismos multilaterales como el BID y la CAF. Dichos documentos representaron diversas perspectivas institucionales, territoriales y técnicas sobre la gestión del riesgo y la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos en contextos rurales (Gobernación de Antioquia, 2023; INVIAS, 2023).

El muestreo aplicado fue de tipo no probabilístico intencional, basado en la relevancia y pertinencia de los documentos frente a los objetivos de investigación. Se priorizaron aquellos textos que ofrecieran información sobre la relación entre sostenibilidad ambiental, resiliencia rural y gestión de infraestructura vial terciaria. Este tipo de selección resulta adecuado en

investigaciones cualitativas donde el interés radica en la profundidad y calidad del contenido más que en la cantidad de fuentes (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018). En total, se revisó un conjunto representativo de documentos elaborados entre 2018 y 2024, lo que permitió construir una visión contextualizada y actualizada del fenómeno estudiado, garantizando la saturación teórica y la coherencia del análisis.

### **3.3. Instrumentos**

#### **3.3.1. Modelo de Caracterización de Negocios Rurales**

Para este proyecto se aplicó el modelo de caracterización de zonas rurales propuesto por Rojas et al. (2018) como base metodológica para estructurar los instrumentos de recolección de información, específicamente el análisis documental. Este modelo permitió orientar la indagación hacia aspectos prioritarios del contexto rural, tales como la organización comunitaria, las dinámicas productivas, la sostenibilidad ambiental y la gestión del riesgo, categorías fundamentales para comprender el entorno en el que se ejecutan los proyectos de infraestructura vial terciaria. Para el análisis documental, el modelo guio la selección y lectura crítica de fuentes institucionales y técnicas, asegurando que los hallazgos se articulen con las realidades del territorio y los objetivos del estudio.

#### ***Análisis documental***

El análisis documental tuvo como objetivo identificar, examinar y sistematizar información relevante contenida en documentos técnicos, normativos y de planificación que permitieran comprender cómo se ha abordado la gestión del riesgo de desastres, la sostenibilidad ambiental y la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos en los proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia. Este análisis se estructuró tomando como referencia las tres dimensiones del modelo de caracterización rural propuesto por Rojas et al. (2018): social, económica y ambiental. En la dimensión social, se

revisaron documentos que evidenciaron procesos de participación comunitaria, organización territorial, y articulación entre actores locales e institucionales. La dimensión económica incluyó el análisis de información relacionada con la función de las vías terciarias en el fortalecimiento de la productividad rural, la conectividad comercial y el acceso a oportunidades de desarrollo económico local. En la dimensión ambiental, se abordaron aspectos vinculados con la gestión ambiental de los proyectos viales, los riesgos naturales, la intervención sobre ecosistemas y la inclusión de medidas de mitigación o adaptación en los diseños técnicos. La revisión documental se realizó principalmente en formato digital, a través de fuentes oficiales como el Ministerio de Transporte, el DNP, la UNGRD, organismos multilaterales (CAF, BID), así como literatura científica y técnica que aborde la gerencia de proyectos desde una perspectiva aplicable al contexto rural colombiano.

### **3.3.2. Análisis documental – Metodologías en gerencia de proyectos**

Esta fase del análisis documental tuvo como finalidad identificar conceptos, modelos y herramientas propios de la gerencia de proyectos que resultan pertinentes para el diseño de estrategias aplicables a contextos rurales como el del corregimiento de Bolombolo, particularmente en proyectos de infraestructura vial terciaria que enfrentan desafíos relacionados con la sostenibilidad ambiental y la gestión del riesgo de desastres. El proceso se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y consistió en la revisión y selección de fuentes bibliográficas especializadas, tales como guías metodológicas, estándares internacionales (PMBOK, Marco Lógico, metodologías ágiles adaptadas al sector público), literatura académica y documentos técnicos emitidos por organismos nacionales e internacionales. La información recolectada fue interpretada en función de su potencial aplicación al objeto de estudio, y organizada con base en las tres dimensiones del modelo de caracterización de Rojas et al. (2018): social, para analizar el rol de la participación comunitaria, la gestión de actores y la apropiación territorial; económica, en cuanto a la eficiencia en el uso de recursos, planificación de cronogramas, optimización de costos y generación de valor en territorios rurales; y ambiental, en relación con la inclusión de criterios de sostenibilidad, manejo del riesgo ambiental y resiliencia ante eventos naturales. Este

análisis permitió seleccionar las herramientas más adecuadas para construir estrategias gerenciales adaptadas a las condiciones técnicas, sociales y territoriales de Bolombolo.

### **3.4. Descripción de procedimientos**

#### **3.4.1. Procedimiento de aplicación del Modelo de Caracterización de Negocios Rurales**

Para la aplicación del Modelo de Caracterización de Negocios Rurales en el corregimiento de Bolombolo, el procedimiento se desarrolló exclusivamente mediante un análisis documental orientado a recopilar y examinar información secundaria relevante sobre los ámbitos social, económico y ambiental asociados a la implementación de proyectos de gestión del riesgo y sostenibilidad en zonas rurales. En la primera etapa, se realizó una búsqueda y selección sistemática de documentos provenientes de fuentes oficiales, académicas y técnicas, tales como el Ministerio de Transporte, el DNP, la UNGRD, la CAF, el BID y otras entidades relacionadas con la planificación y ejecución de infraestructura vial. En la segunda etapa, los documentos seleccionados fueron organizados y clasificados según su pertinencia para cada una de las dimensiones del modelo de Rojas et al. (2018): social, económica y ambiental. Posteriormente, se llevó a cabo una revisión interpretativa del contenido, enfocada en identificar información que permita caracterizar el contexto rural de Bolombolo en torno a la gestión del riesgo de desastres y la sostenibilidad de sus proyectos viales terciarios. Finalmente, los resultados del análisis documental fueron sistematizados en matrices categóricas, con el fin de integrar los hallazgos en un diagnóstico general que sirva como base para la formulación de estrategias de gerencia de proyectos adaptadas a las condiciones del territorio.

El análisis documental se ejecutó recopilando fuentes institucionales, normativas, técnicas y académicas relacionadas con la infraestructura vial terciaria y su contexto en Bolombolo. Se revisaron documentos físicos disponibles en alcaldías, bibliotecas y archivos locales, así como fuentes digitales de entidades como el DNP, INVIAS, UNGRD y Gobernación de Antioquia. Cada documento fue examinado con base en una ficha de análisis estructurada por

dimensiones (modelo de caracterización), en la que se identifican información clave, variables relevantes y aportes al estudio. Este procedimiento permitió contextualizar los hallazgos de campo y validar la información obtenida de manera directa.

### **3.4.2. Procedimiento de aplicación del análisis documental aplicado en los conceptos de gerencia de proyectos**

El análisis documental se desarrolló con el propósito de identificar y seleccionar los conceptos, modelos y herramientas de gerencia de proyectos que son más pertinentes para abordar los desafíos de sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo de desastres en la infraestructura vial terciaria del corregimiento de Bolombolo. El proceso inició con la revisión sistemática de fuentes bibliográficas especializadas, como manuales metodológicos (por ejemplo, PMBOK, Marco Lógico, SCRUM adaptado al sector público), artículos científicos, documentos técnicos del Ministerio de Transporte, el DNP y organismos internacionales como el BID y la CAF. En segundo lugar, se establecieron criterios de selección de conceptos clave, tales como aplicabilidad en zonas rurales, orientación a la gestión de riesgos, sostenibilidad ambiental y adaptabilidad institucional. Posteriormente, se realizó la sistematización de la información recolectada en una matriz de análisis comparativo que permitiera vincular cada concepto con las necesidades específicas del objeto de estudio, categorizando los hallazgos según las dimensiones del modelo de caracterización rural. Finalmente, se elaboró un documento síntesis que resume los aportes más relevantes, justifique la selección de metodologías y proponga lineamientos preliminares para su aplicación en el contexto territorial de Bolombolo. Este análisis documental fue clave para fundamentar las estrategias que se formulan en la fase final del estudio.

### 3.5. Análisis de la información

#### 3.5.1. Análisis de la información del Modelo de Caracterización de Negocios Rurales

La información recolectada mediante el análisis documental aplicado al Modelo de Caracterización de Negocios Rurales fue procesada y organizada con base en las tres dimensiones propuestas por Rojas et al. (2018): social, económica y ambiental. Para ello, se empleó una matriz de categorización elaborada en Microsoft Excel, en la cual se registraron y clasificaron los datos obtenidos de las fuentes documentales revisadas, tales como planes de desarrollo, informes institucionales, estudios técnicos y literatura académica relacionada con la gestión del riesgo y la sostenibilidad en zonas rurales. Cada documento fue analizado e interpretado para identificar evidencias y descriptores relevantes dentro de cada una de las dimensiones, permitiendo observar cómo se reflejan aspectos como la participación de actores locales, la estructura económica territorial, y las dinámicas ambientales que influyen en la infraestructura vial terciaria (Ver Anexo 3. ANÁLISIS DE **¡Error! No se le dio un nombre al marcador.**).

La información organizada en la matriz fue sometida a un proceso de análisis cualitativo interpretativo, que buscó identificar patrones, tendencias y relaciones entre las variables que emergen en las tres dimensiones del modelo. Este procedimiento permitió construir una caracterización integral del contexto rural de Bolombolo en torno a la gestión del riesgo de desastres y la sostenibilidad ambiental de sus proyectos viales. Los resultados fueron complementados con representaciones visuales, como gráficos y tablas de síntesis, que facilitaron la interpretación de los hallazgos y su articulación con los resultados del análisis documental sobre metodologías de gerencia de proyectos, garantizando coherencia entre ambas etapas del proceso investigativo (Ver Anexo 3. ANÁLISIS DE **¡Error! No se le dio un nombre al marcador.**).

El análisis documental se abordó desde una perspectiva cualitativa interpretativa, con el fin de identificar y comprender cómo los conceptos, modelos y herramientas de gerencia de

proyectos pueden ser aplicados al contexto específico del corregimiento de Bolombolo. Para ello, se realizó un proceso de lectura comprensiva y sistemática de los documentos seleccionados, destacando fragmentos clave, ideas recurrentes, enfoques metodológicos y principios técnicos que aporten a la sostenibilidad ambiental y a la gestión del riesgo de desastres en infraestructura vial terciaria. Estos elementos fueron organizados temáticamente en función de las dimensiones del modelo de caracterización (social, económica y ambiental), lo cual permitió establecer conexiones entre la teoría y las necesidades reales del territorio. El análisis no se centró en mediciones numéricas ni en comparación estadística, sino en la interpretación del contenido y la identificación de patrones conceptuales relevantes, los cuales fueron utilizados como base para proponer estrategias coherentes con la realidad rural del objeto de estudio (Ver Anexo 3.

ANÁLISIS DE **¡Error! No se le dio un nombre al marcador.**)

### **3.5.2. Análisis de la información a partir de la revisión documental aplicado en los conceptos de gerencia de proyectos**

Una vez recolectada la información documental sobre metodologías y herramientas de gerencia de proyectos, se procedió a su análisis mediante un enfoque cualitativo interpretativo. El primer paso consistió en organizar la información en una matriz temática, clasificando los documentos revisados según su tipo (manual técnico, norma, artículo científico, guía institucional) y su fuente (nacional o internacional). A continuación, se identificaron los conceptos clave recurrentes —como gestión del alcance, del riesgo, del tiempo, de la calidad y de los interesados—, los cuales fueron codificados y agrupados de acuerdo con su pertinencia frente a los desafíos del objeto de estudio: la infraestructura vial terciaria en zonas rurales con vulnerabilidad ambiental. Posteriormente, se realizó un cruce analítico entre los conceptos extraídos y las dimensiones del modelo de caracterización rural (social, económico y ambiental), con el fin de identificar cuáles enfoques de gerencia ofrecen mejores condiciones de adaptabilidad al territorio de Bolombolo. Este análisis permitió establecer patrones, vacíos y oportunidades de aplicación concreta, con énfasis en aquellos métodos que fomenten la sostenibilidad ambiental y la prevención de riesgos. Finalmente, se elaboró una síntesis

interpretativa que integra los hallazgos y sirviera como base conceptual para formular estrategias y recomendaciones gerenciales aplicables en proyectos viales terciarios del contexto rural estudiado.

### **3.6. Consideraciones éticas**

#### **3.6.1. Análisis de consideraciones éticas**

La presente investigación se desarrolló en estricto cumplimiento de los principios éticos que orientan la producción de conocimiento científico en Colombia, garantizando la integridad, transparencia y uso responsable de la información. Dado que el estudio se fundamenta exclusivamente en el análisis documental de fuentes secundarias —como planes, informes institucionales, documentos técnicos y literatura académica—, no se realizó recolección de datos personales ni participación directa de individuos o comunidades, lo cual reduce significativamente los riesgos éticos asociados.

No obstante, se aplicaron los lineamientos de la Ley 1581 de 2012 de Protección de Datos Personales, asegurando que toda la información utilizada sea de carácter público o cuente con autorización de acceso y uso académico (Congreso de Colombia, 2012). Se respetaron los derechos de autor y la propiedad intelectual conforme a la Ley 23 de 1982, citando de manera adecuada todas las fuentes consultadas bajo las normas APA.

Asimismo, se mantuvo la transparencia en el manejo y divulgación de resultados, presentando los hallazgos de forma objetiva, sin alteración, manipulación ni sesgo en la interpretación de los datos. En coherencia con el principio de responsabilidad social de la investigación, los resultados están disponibles para las entidades locales y académicas interesadas en la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos en zonas rurales, fomentando su uso para el fortalecimiento institucional y territorial.

Por último, la investigación se enmarca en los principios éticos establecidos por la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, en lo concerniente al respeto, la beneficencia y la justicia, entendidos en este caso como el compromiso de generar conocimiento útil, veraz y con potencial de aporte al bienestar social y ambiental del territorio (Ministerio de Salud, 1993).

### **3.6.2. Instrumentos de aceptación y autorización**

Dado que la investigación no involucra la participación directa de personas, no es necesario el uso de consentimientos informados ni autorizaciones individuales. Sin embargo, en el caso de acceder a documentos institucionales, técnicos o académicos no disponibles al público, se solicita formalmente la autorización escrita de las entidades responsables (por ejemplo, administraciones municipales, CORANTIOQUIA o el Ministerio de Transporte) garantizando la confidencialidad del contenido y el uso exclusivo de la información con fines académicos.

Asimismo, los documentos recolectados son almacenados en repositorios digitales seguros, y se mantendrá registro del origen de cada fuente para asegurar la trazabilidad, transparencia y verificación del proceso investigativo. De esta forma, se garantiza el cumplimiento de las normas éticas y legales aplicables a investigaciones documentales en el ámbito académico colombiano.

## **4. RESULTADOS**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis documental y la sistematización de la información recopilada durante el desarrollo de la investigación. Los resultados se organizan de acuerdo con los propósitos del estudio y se exponen de manera descriptiva, evidenciando los hallazgos derivados de los instrumentos metodológicos aplicados.

#### 4.1. Caracterización de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia

La caracterización de los proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, se realiza utilizando el modelo de caracterización de negocios rurales 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 (social, ambiental y 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 de Bolombolo.

**Tabla 2. Caracterización de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, en su contexto rural.**

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural de Bolombolo	Puntuación de la característica
Ubicación y acceso al municipio (cercanía a la cabecera municipal)	El territorio rural abarca todas las vías terciarias que hacen parte del corregimiento de Bolombolo. Actualmente estas vías se pueden considerar en condiciones regulares, ya que se tienen algunos tramos pavimentados, pero con alta falta de mantenimiento. Esto incluye la vía que conduce del casco urbano de Bolombolo hasta la cabecera municipal de Venecia, sobre la cual se transitan 18 km de carretera en un tiempo aproximado de 45 minutos.	4
Categoría del territorio según población	El municipio de Venecia (Código DANE: 5861) se encuentra en la categoría de ruralidad intermedia, con aproximadamente 15.000 habitantes.	4
Tipología de las fincas	Se cuenta con el casco urbano del corregimiento de Bolombolo con cerca de 3.000 habitantes. Presencia de veredas que conforman el corregimiento con fincas de hasta 20 ha.	5
Tipo de población en el territorio	Aproximadamente el 60% de la población se puede clasificar como residente tradicional, seguido de población neorrural y trabajadores rurales/urbanos con un 10 - 20% c/u. No más del 10% son desplazados y el porcentaje restante y más variable corresponde a población flotante.	3

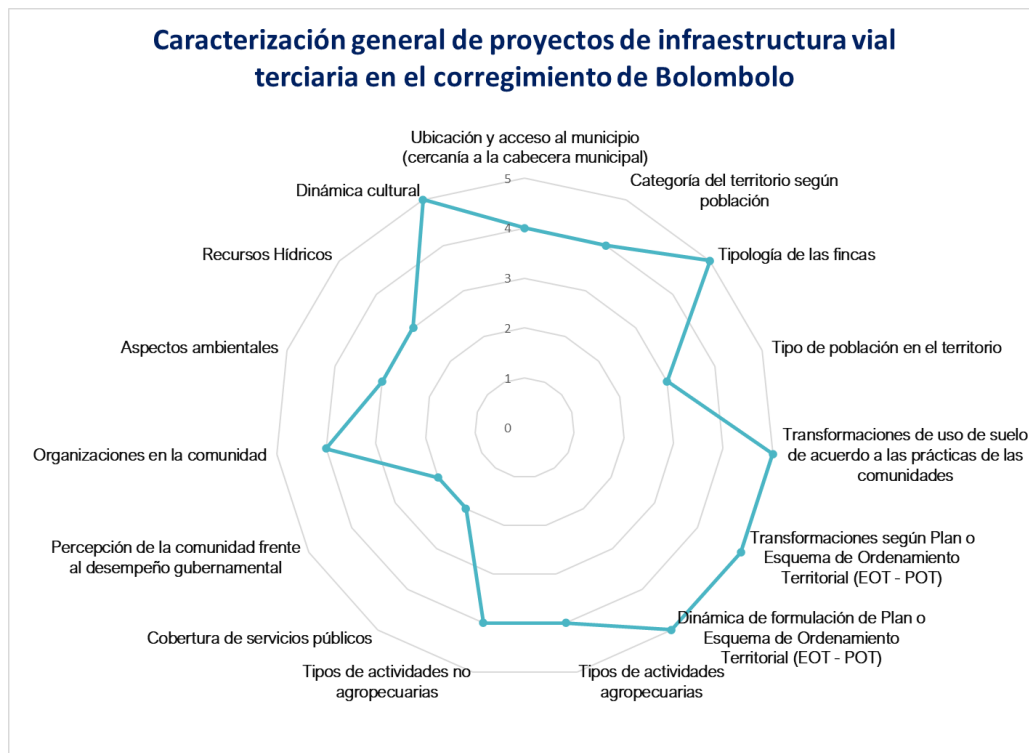
## Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural de Bolombolo	Puntuación de la característica
Transformaciones de uso de suelo de acuerdo con las prácticas de las comunidades	El uso del suelo en Bolombolo es predominantemente dedicado a actividades agropecuarias y ganaderas. El paisaje refleja una dualidad entre conservación natural en zonas de ladera y uso productivo con suelos fértiles en cercanías al Río Cauca. También hay uso orientado al turismo y alojamiento rural, gracias a sus paisajes naturales óptimos para actividades ecoturísticas.	5
Transformaciones según Plan o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT - POT)	En el PBOT se enfatiza en la conservación de áreas verdes para un crecimiento ordenado, lo que refleja la dinámica de expansión del territorio. Se contempla que las actividades agropecuarias históricas como el cultivo de café y la ganadería deben seguir siendo prioritarias en zonas rurales, mientras se establecen criterios de protección de suelos aptos para producción y conservación ambiental. Se integra una zonificación urbana y rural, coherente con un desarrollo sostenible, equitativo y respetuoso del entorno natural.	5
Dinámica de formulación de Plan o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT - POT)	Los instrumentos de planificación territorial reconocen que se realizaron mesas temáticas de participación, encuentros comunitarios presenciales, socialización y divulgación de los avances del plan y un mapeo de actores y territorios.	5
Tipos de actividades agropecuarias	Predomina la agricultura de cultivos frutales, café, cacao y hortalizas, al igual que la ganadería a gran escala.	4
Tipos de actividades no agropecuarias	Las actividades de ecoturismo son esenciales para la economía del corregimiento gracias a la diversidad de paisajes y el incremento en la demanda de servicios y alimentos en el casco urbano.	4
Cobertura de servicios públicos	La cobertura de servicios públicos en Bolombolo es desigual. La energía eléctrica abarca aproximadamente el 97% de las áreas urbanas y rurales. Sin embargo, el aseo presenta niveles bajos con alrededor del 65%, por debajo de la meta municipal de ampliación del servicio al 80%. No hay presencia de red de gas.	2
Percepción de la comunidad frente al desempeño gubernamental	Los habitantes de Bolombolo valoran positivamente los esfuerzos de participación institucional y la articulación de diferentes actores para promover iniciativas de desarrollo.	2
Organizaciones en la comunidad	Existe evidencia concreta y actividad de la Junta de Acción Comunal local, fundada en 1962, mencionada en registros de asambleas históricas y reuniones comunitaria. Adicionalmente se encuentra información de que las JAC de las veredas cercanas pertenecientes al municipio de Venecia trabajan en conjunto con la del corregimiento de Bolombolo debido a su ubicación estratégica en conducción al suroeste antioqueño.	4
Aspectos ambientales	La relación de Bolombolo con su medio ambiente es integral y multifacética, el entorno natural proporciona los recursos productivos y de bienestar, pero también enfrenta amenazas por presión humana. La alcaldía, gobernación y corporaciones ambientales enfatizan en la importancia de asegurar la continuidad de las actividades económicas locales y la resiliencia ecológica de la comunidad rural.	3

Característica General	Descripción de la característica del territorio rural de Bolombolo	Puntuación de la característica
Recursos Hídricos	Los recursos hídricos para el corregimiento de Bolombolo cumplen un papel central en la dinámica rural y en el desarrollo de la comunidad, con el Río Cauca y sus afluentes asociados como la base del consumo humano, la agricultura, la ganadería y otras actividades locales. Los entes públicos enfatizan en la necesidad de un uso eficiente del agua y en la adopción de prácticas sostenibles orientadas a la conservación hídrica.	3
Dinámica cultural	La migración, tanto de salida a centros urbano como de llegada de pobladores atraídos por actividades productivas y comerciales, ha influido en la composición social y en las formas de organización local. La comunidad ha debido adaptarse a eventos ambientales recurrentes, como inundaciones en el Río Cauca y procesos de erosión, lo que ha impulsado formas de organización social y gestión colectiva para enfrentar riesgos. Bolombolo mantiene una identidad ligada al río y al territorio, mientras buscan mejorar su calidad de vida adoptando nuevas dinámicas económicas, tecnológicas y ambientales.	5

Fuente: elaboración propia

Figura 1. Gráfico Radial Caracterización general de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, en su contexto rural.



La puntuación de cada característica corresponde a su nivel de impacto sobre la sostenibilidad de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, 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
- 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

A partir de los resultados de la caracterización general del territorio rural del corregimiento de Bolombolo, se identifican varios aspectos con alto nivel de impacto sobre la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura vial terciaria. Destacan especialmente la tipología de las fincas, las transformaciones del uso del suelo según las prácticas comunitarias, la articulación del territorio con el PBOT, la dinámica participativa en la formulación del ordenamiento territorial y la dinámica cultural, todas con una puntuación de 5. Estos factores evidencian un territorio rural estructurado, con fincas de tamaño medio, una base productiva agropecuaria sólida y una clara orientación hacia la conservación ambiental y el desarrollo sostenible. La participación comunitaria en los procesos de planificación y la fuerte identidad cultural asociada al río y al territorio refuerzan la apropiación social de los proyectos, condición clave para la sostenibilidad de la infraestructura vial, ya que facilita el cuidado, uso adecuado y legitimidad de las intervenciones.

Por otro lado, los aspectos con menor puntaje revelan desafíos importantes que pueden limitar el impacto positivo de los proyectos si no se abordan de manera integral. La cobertura de servicios públicos y la percepción de la comunidad frente al desempeño gubernamental, ambas con una puntuación de 2, reflejan brechas estructurales en la provisión de servicios básicos y una confianza institucional moderada. Asimismo, características con impacto medio como el tipo de población, los aspectos ambientales y los recursos hídricos (puntuación de 3) muestran un territorio diverso y resiliente, pero expuesto a presiones ambientales y sociales. Estos resultados indican que, aunque Bolombolo cuenta con condiciones territoriales y sociales favorables para la implementación de proyectos viales terciarios, es fundamental complementar las intervenciones físicas con acciones institucionales, ambientales y sociales que fortalezcan la gobernanza, mejoren los servicios públicos y reduzcan los riesgos asociados a la sostenibilidad a largo plazo.

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

**Tabla 3. Caracterización específica de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, respecto a su sostenibilidad social, económica y ambiental.**

<b>Título de la Característica Específica</b>	<b>Ámbito de sostenibilidad</b>	<b>Descripción de la característica específica del territorio rural de Bolombolo</b>	<b>Puntuación de la característica</b>
Dependencia económica de la infraestructura vial terciaria	Económica	En Bolombolo, la economía local se sustenta principalmente en actividades agropecuarias como el café, el maracuyá, el plátano y la caña panelera. El deterioro recurrente de las vías terciarias incrementa los costos logísticos y limita la comercialización oportuna de los productos, afectando directamente la rentabilidad de los productores rurales.	5
Incremento de costos por mantenimiento correctivo frente al preventivo	Económica	En Bolombolo los recursos se destinan mayoritariamente a la reparación de daños tras deslizamientos o pérdidas de banca, lo cual resulta menos eficiente que implementar esquemas de mantenimiento preventivo basados en gestión del riesgo.	4
Limitaciones presupuestales municipales	Económica	La investigación evidencia una alta dependencia de recursos externos (departamentales o nacionales), lo que condiciona la ejecución y sostenibilidad de las intervenciones viales, generando discontinuidades en el mantenimiento.	4

Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

<b>Título de la Característica Específica</b>	<b>Ámbito de sostenibilidad</b>	<b>Descripción de la característica específica del territorio rural de Bolombolo</b>	<b>Puntuación de la característica</b>
Dependencia de economías primarias con bajo valor agregado	Económica	En Bolombolo, la economía se concentra en la producción agrícola y pecuaria sin procesos significativos de transformación o agregación de valor. Las deficiencias en las vías terciarias limitan aún más la posibilidad de acceder a mercados especializados o de diversificar la economía local, reforzando la dependencia de actividades de baja rentabilidad.	4
Afectación directa de eventos naturales sobre ingresos rurales	Económica	Deslizamientos, inundaciones y pérdidas de banca interrumpen el transporte de productos agrícolas, ocasionando pérdidas económicas inmediatas para los productores rurales y afectando su estabilidad financiera.	5
Alta participación comunitaria a través de Juntas de Acción Comunal (JAC)	Social	Se destaca la participación activa de las JAC en el mantenimiento básico de vías, como respuesta a la limitada capacidad institucional, convirtiéndose en actores clave para la sostenibilidad del proyecto.	5
Infraestructura vial como factor de acceso a servicios básicos	Social	Las fallas viales limitan el desplazamiento hacia el casco urbano de Venecia, afectando el acceso oportuno a servicios esenciales, especialmente en temporadas de lluvias.	5
Percepción comunitaria del riesgo	Social	La experiencia recurrente de deslizamientos ha generado una conciencia comunitaria sobre el riesgo, aunque esta no siempre se traduce en medidas estructurales por falta de acompañamiento técnico.	4
Aislamiento temporal de veredas rurales	Social	Durante eventos climáticos extremos, varias veredas quedan incomunicadas, afectando la movilidad de personas y bienes, lo cual profundiza las brechas rurales.	4
Arraigo territorial e identidad rural	Social	Gran parte de la población de Bolombolo mantiene una relación histórica con el territorio, lo que se traduce en un fuerte sentido de pertenencia y compromiso con la conservación de las vías rurales y del entorno.	4
Brechas en capacidad técnica local	Social	Aunque existe voluntad comunitaria, existen limitaciones en conocimientos técnicos sobre gestión del riesgo, ingeniería vial y mantenimiento preventivo, lo que reduce la efectividad de las intervenciones locales.	4
Alta susceptibilidad a deslizamientos y proceso de remoción en masa	Ambiental	El corregimiento presenta pendientes pronunciadas y suelos inestables, lo que convierte a los deslizamientos en la principal amenaza para las vías terciarias, según el análisis ambiental.	5
Manejo inadecuado de aguas superficiales	Ambiental	Muchos tramos carecen de sistemas de drenaje eficientes, lo que acelera el deterioro vial y la ocurrencia de fallas estructurales.	5

## Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

Título de la Característica Específica	Ámbito de sostenibilidad	Descripción de la característica específica del territorio rural de Bolombolo	Puntuación de la característica
Pérdida de cobertura vegetal asociada a obras viales	Ambiental	La apertura y mantenimiento de vías sin criterios ambientales ha generado pérdida de cobertura vegetal, aumentando la vulnerabilidad frente a lluvias intensas.	4
Alta exposición a variabilidad climática	Ambiental	Fenómenos asociados a La Niña incrementan la frecuencia de fallas viales, poniendo a prueba la capacidad de respuesta institucional y comunitaria.	5
Intervención vial sin criterios ambientales integrales	Ambiental	Muchas intervenciones viales históricas se han ejecutado sin estudios ambientales detallados, lo que ha contribuido a procesos de erosión, inestabilidad de taludes y afectación de microcuencas.	5
Proximidad a cuerpos hídricos y zonas de ronda	Ambiental	La red vial terciaria se desarrolla en varios tramos cercanos al Río Cauca y a quebradas afluentes, lo que incrementa la susceptibilidad a socavación, inundaciones y pérdida de banca durante crecientes.	5

Fuente: Elaboración propia

**Figura 2. Caracterización específica de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, respecto a su sostenibilidad económica.**

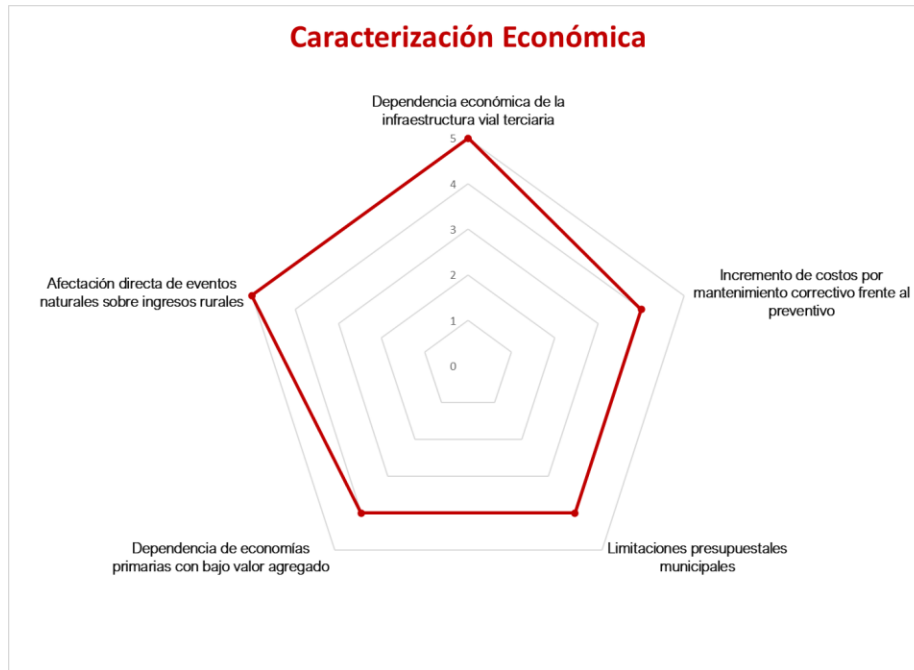


Figura 3. Caracterización específica de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, respecto a su sostenibilidad social.

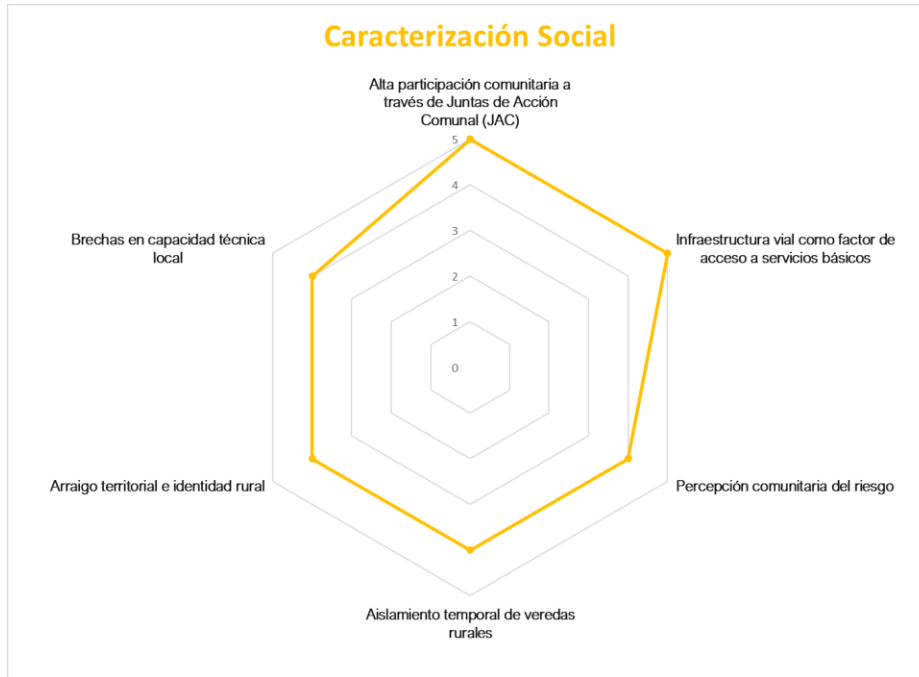
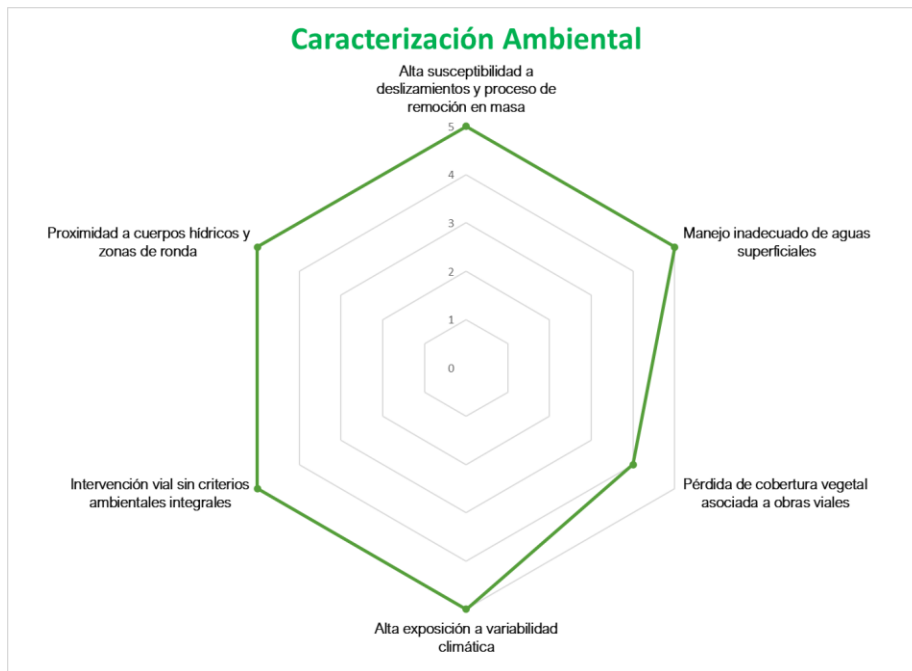


Figura 4. Caracterización específica de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, respecto a su sostenibilidad ambiental.



A partir de la caracterización específica por ámbitos de sostenibilidad, se evidencia que los mayores impactos sobre la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura vial terciaria en Bolombolo se concentran en factores críticos de orden económico, social y ambiental, los cuales obtienen puntajes altos (4 y 5) debido a su incidencia directa y recurrente. En el ámbito económico, sobresalen con la máxima puntuación la dependencia económica de la infraestructura vial terciaria y la afectación directa de eventos naturales sobre los ingresos rurales, lo que confirma que la viabilidad productiva del territorio está estrechamente ligada a la funcionalidad de las vías. El deterioro vial no solo incrementa costos logísticos, sino que genera pérdidas inmediatas para los productores, profundizando la vulnerabilidad económica. Asimismo, aspectos como la limitación presupuestal municipal y la dependencia de economías primarias de bajo valor agregado, aunque con un puntaje ligeramente menor (4), refuerzan la necesidad de fortalecer esquemas de financiación sostenibles, mantenimiento preventivo y articulación de la infraestructura vial con estrategias de desarrollo productivo rural que reduzcan la fragilidad económica del territorio.

En el ámbito social y ambiental, los puntajes más altos reflejan una combinación de alta vulnerabilidad física y una fuerte capacidad social aún no suficientemente respaldada por lo técnico e institucional. En lo social, la alta participación comunitaria a través de las Juntas de Acción Comunal y el papel de la infraestructura vial como factor de acceso a servicios básicos obtienen la máxima puntuación, evidenciando que la comunidad es un actor estratégico para la sostenibilidad del proyecto. No obstante, factores con menor puntaje relativo como las brechas en capacidad técnica local, el aislamiento temporal de veredas y la percepción del riesgo sin traducción en soluciones estructurales señalan aspectos que requieren fortalecimiento mediante acompañamiento técnico, formación y gobernanza territorial. En el ámbito ambiental, los puntajes más elevados se concentran en la alta susceptibilidad a deslizamientos, el manejo inadecuado de aguas superficiales, la intervención vial sin criterios ambientales integrales y la proximidad a cuerpos hídricos, lo que confirma que la sostenibilidad de las vías terciarias depende directamente de la incorporación de enfoques de gestión del riesgo y adaptación climática. En conjunto, esta caracterización específica permite justificar que el proyecto debe

priorizar intervenciones integrales que articulen infraestructura, gestión ambiental y fortalecimiento comunitario, dando respuesta directa al primer objetivo específico al identificar con claridad los aspectos críticos que requieren ser intervenidos para garantizar la sostenibilidad de la infraestructura vial terciaria en el contexto rural de Bolombolo.

#### **4.2. Selección de la metodología en gerencia de proyectos**

Este apartado presenta los resultados derivados de la articulación entre el análisis documental de metodologías de gerencia de proyectos y la caracterización del contexto rural de Bolombolo, desde los ámbitos social, económico y ambiental. La información expuesta se construye a partir de la identificación de convergencias y contrastes entre los enfoques documentales analizados y las condiciones territoriales previamente caracterizadas, permitiendo evidenciar cómo los principios y herramientas de la gerencia de proyectos dialogan con las realidades del territorio. En este sentido, los resultados no corresponden a lineamientos propositivos, sino a la exposición de hallazgos que reflejan el nivel de correspondencia, pertinencia y aplicabilidad de dichos enfoques en el contexto específico del corregimiento.

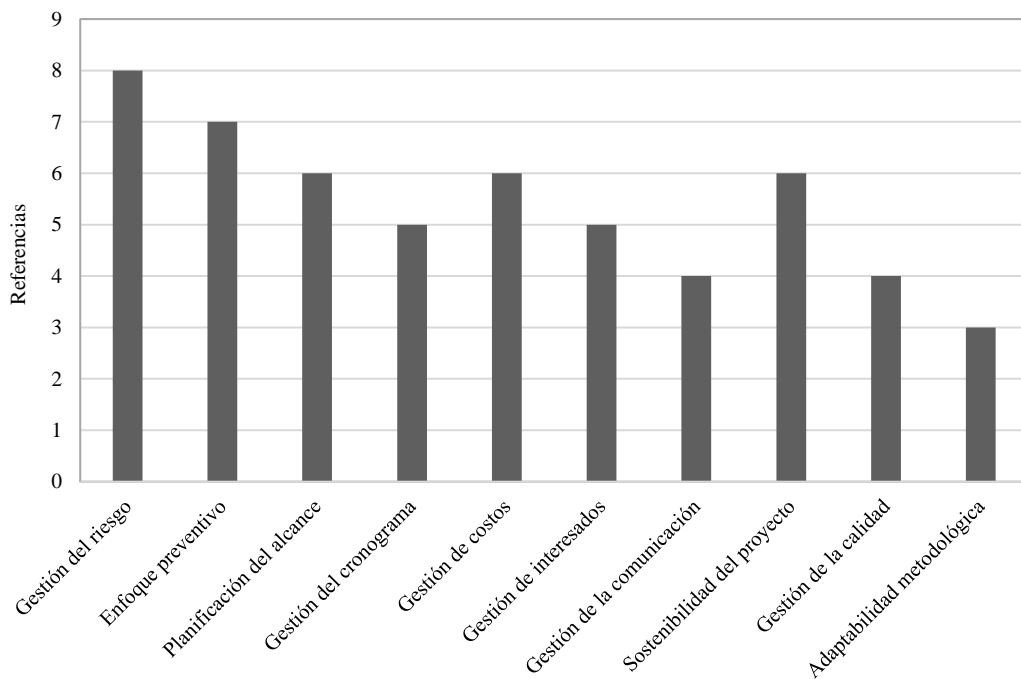
El análisis de la literatura especializada permitió identificar los principales enfoques y conceptos de la gerencia de proyectos aplicables a proyectos de infraestructura vial, particularmente en contextos rurales con alta exposición a riesgos ambientales. Los resultados de la revisión documental evidencian una recurrencia significativa de conceptos asociados a la gestión del riesgo del proyecto, la planificación estructurada y el enfoque preventivo.

La matriz de análisis aplicada muestra que la gestión del riesgo es el concepto más frecuentemente citado en los documentos revisados, seguido por la planificación del alcance, la gestión de costos y la gestión del cronograma. Estos enfoques aparecen de manera reiterada en estudios que abordan proyectos desarrollados en territorios rurales y zonas con condiciones ambientales complejas.

Asimismo, se identificó la presencia recurrente de conceptos relacionados con la gestión de los interesados y la comunicación del proyecto, especialmente en investigaciones que destacan la importancia de la participación comunitaria y la articulación entre actores locales en proyectos de infraestructura vial rural.

La *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* presenta la distribución de los conceptos identificados, evidenciando la predominancia de la gestión del riesgo y del enfoque preventivo frente a otros elementos metodológicos. Por su parte la Tabla 4 presenta de manera organiza los conceptos, hallazgos y su relación con proyectos de infraestructura vial en contextos rurales.

**Figura 5. Síntesis gráfica de frecuencias cualitativas revisión documental gerencia de proyectos.**



**Tabla 4. Síntesis de hallazgos en revisión documental sobre gerencia de proyectos**

<b>Concepto de gerencia de proyectos</b>	<b>Hallazgo identificado en la revisión documental</b>	<b>Relevancia para proyectos viales rurales</b>
Gestión del riesgo del proyecto	La gestión del riesgo se aborda como un proceso transversal que debe integrarse desde la formulación hasta la ejecución y cierre del proyecto.	Permite anticipar amenazas como deslizamientos y fallas de drenaje en vías terciarias.
Enfoque preventivo	La prevención es prioritaria frente a la atención correctiva en proyectos expuestos a riesgos naturales recurrentes.	Reduce la recurrencia de daños y optimiza el uso de recursos públicos limitados.
Planificación del alcance	La definición clara del alcance es fundamental para evitar sobrecostos y reprocesos.	Facilita focalizar intervenciones de mantenimiento en puntos críticos de la vía.
Gestión del cronograma	La programación adecuada mejora el control del proyecto y reduce retrasos.	Permite ejecutar actividades antes de temporadas de lluvia intensa.
Gestión de costos	El control de costos es esencial para garantizar la viabilidad del proyecto.	Justifica la adopción de esquemas de mantenimiento preventivo.
Gestión de los interesados	La participación temprana de los actores clave mejora la aceptación y sostenibilidad del proyecto.	Integra comunidades rurales y autoridades locales en la gestión vial.
Gestión de la comunicación	La comunicación estructurada reduce conflictos y mejora la coordinación entre actores.	Facilita la articulación entre comunidad, municipio y entidades técnicas.
Sostenibilidad del proyecto	La sostenibilidad debe incorporarse como criterio de decisión del proyecto.	Promueve intervenciones viales ambientalmente responsables.
Gestión de la calidad	El aseguramiento de la calidad mejora la durabilidad de las intervenciones.	Garantiza estándares mínimos en obras de mantenimiento vial.
Adaptabilidad metodológica	Las metodologías deben ajustarse a las condiciones del contexto del proyecto.	Permite aplicar herramientas de gerencia de proyectos en contextos rurales con limitaciones.

Fuente: elaboración propia

En el marco de esta investigación, la selección de la metodología en gerencia de proyectos no se concibe como la adopción exclusiva de un modelo estandarizado, sino como la identificación de enfoques, principios y herramientas metodológicas que, desde la literatura

especializada, resultan más pertinentes para su aplicación en proyectos de infraestructura vial terciaria en contextos rurales. Esta aproximación responde a la complejidad social, ambiental y territorial del corregimiento de Bolombolo, donde se requiere una adaptación flexible de las metodologías de gerencia de proyectos, priorizando aquellos elementos que aportan a la sostenibilidad y a la gestión del riesgo de desastres.

En conjunto, estos resultados evidencian que las metodologías de gerencia de proyectos analizadas incorporan de manera diferenciada los componentes de sostenibilidad, priorizando aspectos técnicos y de planificación, mientras que los elementos sociales y territoriales presentan un menor nivel de desarrollo explícito. Este hallazgo resulta relevante para el objeto de estudio, ya que permite identificar oportunidades de articulación entre los enfoques de gerencia de proyectos y las particularidades del contexto rural de Bolombolo, lo cual será abordado con mayor profundidad en el capítulo de discusión.

#### **4.3. Formulación de estrategias para fomentar la sostenibilidad económica, social y ambiental de proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia**

Este apartado presenta los resultados derivados de la articulación entre el análisis documental de metodologías de gerencia de proyectos y la caracterización del contexto rural de Bolombolo, desde los ámbitos social, económico y ambiental. La información expuesta se construye a partir de la identificación de convergencias y contrastes entre los enfoques documentales analizados y las condiciones territoriales previamente caracterizadas, permitiendo evidenciar cómo los principios y herramientas de la gerencia de proyectos dialogan con las realidades del territorio. En este sentido, los resultados no corresponden a lineamientos propositivos, sino a la exposición de hallazgos que reflejan el nivel de correspondencia, pertinencia y aplicabilidad de dichos enfoques en el contexto específico del corregimiento.

A partir de los resultados obtenidos en la caracterización del contexto rural del corregimiento de Bolombolo y del análisis documental de metodologías de gerencia de

proyectos, se procede a la formulación de estrategias orientadas a fomentar la sostenibilidad económica, social y ambiental de los proyectos de infraestructura vial terciaria. Estas estrategias no constituyen un plan operativo, sino lineamientos estratégicos que integran principios de gerencia de proyectos, gestión del riesgo de desastres y sostenibilidad, adaptados a las condiciones técnicas, sociales y ambientales del territorio.

Con el fin de fortalecer la sostenibilidad social de los proyectos de infraestructura vial terciaria en Bolombolo, se formula una estrategia orientada a la consolidación de procesos de gobernanza territorial y apropiación comunitaria. Los resultados de la caracterización evidencian que, si bien existe presencia de organizaciones comunitarias y conocimiento territorial, persisten debilidades en la articulación entre actores locales e institucionales durante la planificación y ejecución de proyectos viales.

En este sentido, la estrategia propone integrar mecanismos de participación temprana y continua en el ciclo de vida del proyecto, alineados con las metodologías de gerencia de proyectos, particularmente en las fases de inicio y planificación. Esto implica promover espacios de concertación que permitan incorporar el conocimiento local sobre riesgos, dinámicas sociales y necesidades reales del territorio, fortaleciendo la legitimidad de las intervenciones y reduciendo conflictos o resistencias sociales.

Desde la perspectiva de la sostenibilidad social, esta estrategia contribuye a mejorar la apropiación de la infraestructura, favorece la corresponsabilidad comunitaria en el mantenimiento vial y fortalece la capacidad local para gestionar riesgos, elementos clave para la permanencia y funcionalidad de los proyectos en contextos rurales vulnerables.

En el ámbito económico, se formula una estrategia orientada a fortalecer la viabilidad financiera y operativa de los proyectos de infraestructura vial terciaria, considerando las limitaciones presupuestales, la alta dependencia de recursos públicos y las dificultades para garantizar el mantenimiento continuo de las vías rurales. La caracterización del contexto de Bolombolo muestra que estas condiciones representan un riesgo significativo para la sostenibilidad de las intervenciones.

La estrategia plantea la aplicación de herramientas de gerencia de proyectos que permitan una planificación más eficiente de costos, cronogramas y recursos, incorporando análisis de riesgos financieros desde las etapas iniciales del proyecto. Asimismo, se propone priorizar intervenciones que optimicen el uso de recursos disponibles, promuevan soluciones constructivas acordes al contexto rural y reduzcan costos asociados a fallas recurrentes o reconstrucciones posteriores por eventos naturales.

Esta estrategia contribuye a la sostenibilidad económica al mejorar la toma de decisiones, reducir la incertidumbre financiera y aumentar la probabilidad de continuidad de los proyectos viales, asegurando que la infraestructura cumpla su función de soporte al desarrollo productivo y la movilidad rural.

En el ámbito ambiental, se formula una estrategia orientada a integrar de manera sistemática la gestión del riesgo de desastres y criterios de sostenibilidad ambiental en los proyectos de infraestructura vial terciaria. La caracterización del territorio evidencia una alta susceptibilidad a fenómenos como deslizamientos, erosión y afectaciones a fuentes hídricas, agravadas por prácticas constructivas poco adaptadas al entorno.

La estrategia propone incorporar, desde la fase de planificación, análisis ambientales y de riesgo que permitan identificar zonas críticas, definir medidas preventivas y seleccionar soluciones técnicas acordes a las condiciones geológicas y ecosistémicas del corregimiento. Esto incluye la adopción de enfoques preventivos y de resiliencia, coherentes con los principios de la gerencia de proyectos, que prioricen la mitigación de impactos ambientales y la reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura frente a eventos naturales.

Desde una perspectiva de sostenibilidad ambiental, esta estrategia contribuye a la protección de los ecosistemas locales, a la reducción de impactos negativos asociados a las obras viales y al aumento de la vida útil de la infraestructura, fortaleciendo la capacidad del territorio para adaptarse a escenarios de riesgo y cambio climático.

## Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

La articulación de los hallazgos muestra correspondencias claras entre los factores de riesgo ambiental identificados y los enfoques metodológicos que priorizan la gestión del riesgo del proyecto, la planificación preventiva y la definición estructurada del alcance. Asimismo, las dinámicas sociales asociadas a la participación comunitaria se relacionan con los enfoques de gestión de los interesados y comunicación del proyecto.

La Tabla 5 presenta de manera sistemática la relación entre las dimensiones ambiental, social y económica y los conceptos metodológicos identificados, constituyéndose en un insumo para el análisis desarrollado en el capítulo de discusión.

**Tabla 5. Síntesis de los principales puntos de articulación entre las condiciones territoriales y los enfoques de gerencia de proyectos**

Condición territorial identificada	Dimensión asociada	Enfoque de gerencia de proyectos relacionado	Evidencia de articulación identificada
Alta recurrencia de deslizamientos y pérdida de banca en la vía	Ambiental	Gestión del riesgo del proyecto	La identificación temprana de amenazas y el análisis de riesgos se alinean con la necesidad de anticipar fallas geotécnicas en el corredor vial.
Deficiencias en drenajes y manejo de aguas superficiales	Ambiental	Enfoque preventivo	La literatura de gerencia de proyectos prioriza la prevención frente a la corrección, coherente con la necesidad de mantenimiento continuo de drenajes.
Condiciones de pendientes pronunciadas y suelos inestables	Ambiental	Planificación del alcance	La definición clara del alcance permite focalizar intervenciones en puntos críticos del corredor.
Incremento de costos logísticos por cierres viales	Económica	Gestión de costos	El control de costos se articula con la necesidad de reducir pérdidas económicas derivadas de interrupciones viales.
Limitaciones presupuestales y técnicas del municipio	Institucional	Planificación del proyecto	La planificación estructurada facilita la priorización de actividades en contextos de recursos limitados.
Participación activa de juntas de acción comunal	Económica	Gestión de los interesados	La identificación y vinculación de actores locales se corresponde con la necesidad de corresponsabilidad en el mantenimiento vial.

## Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

Condición territorial identificada	Dimensión asociada	Enfoque de gerencia de proyectos relacionado	Evidencia de articulación identificada
Débil articulación interinstitucional	Económica	Gestión de la comunicación	La comunicación del proyecto permite mejorar la coordinación entre niveles de gobierno y actores técnicos.
Necesidad de continuidad en el mantenimiento vial	Técnica	Gestión de la calidad	El aseguramiento de la calidad se relaciona con la durabilidad de las intervenciones de mantenimiento.
Exposición del territorio a eventos climáticos extremos	Ambiental	Sostenibilidad del proyecto	La incorporación de criterios de sostenibilidad permite fortalecer la resiliencia de la infraestructura vial.
Contexto rural con capacidades locales limitadas	Económica	Adaptabilidad metodológica	La flexibilidad de las metodologías de gerencia de proyectos se articula con la necesidad de ajustar herramientas al contexto local.

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos permiten reconocer que, si bien existen elementos metodológicos que pueden aportar a la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura vial terciaria en Bolombolo, también se evidencian brechas entre los enfoques documentales y las dinámicas sociales, económicas y ambientales del territorio. Estos hallazgos constituyen un insumo fundamental para el análisis crítico que se desarrollará en el capítulo de discusión, orientado a reflexionar sobre la pertinencia y adaptación de las metodologías de gerencia de proyectos en contextos rurales con alta vulnerabilidad.

## 5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la caracterización general y específica de los proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo permiten establecer una relación directa entre las condiciones del contexto rural y la necesidad de aplicar enfoques estructurados de gerencia de proyectos. En particular, los hallazgos asociados a debilidades en la planificación, alta vulnerabilidad ambiental y limitaciones en la articulación institucional constituyen el punto de partida para la discusión de los resultados a la luz de la literatura revisada.

La presente investigación permite una comprensión integral de la problemática asociada a la infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo, Antioquia, y de la pertinencia de aplicar metodologías de gerencia de proyectos como herramienta para fortalecer la gestión del riesgo de desastres y promover la sostenibilidad en contextos rurales. Al contrastar estos hallazgos con el marco de antecedentes y el marco teórico desarrollados, se evidencia una convergencia significativa entre los resultados empíricos y los planteamientos conceptuales revisados, al tiempo que se identifican aportes que amplían y contextualizan el conocimiento existente en el campo de la gerencia de proyectos aplicada a infraestructura vial rural.

La caracterización del contexto territorial de Bolombolo confirma lo señalado por diversos estudios previos sobre la alta vulnerabilidad de la infraestructura vial en territorios rurales de montaña. Investigaciones como las de Rodríguez y Pérez (2019), Montoya y Zapata (2022) y Gallego et al. (2020) destacan que las vías terciarias ubicadas en zonas con pendientes pronunciadas, suelos inestables y alta pluviosidad presentan una exposición constante a fenómenos de remoción en masa, erosión y fallas estructurales. Los resultados de esta investigación ratifican dichos planteamientos, al evidenciar que la dimensión ambiental concentra los principales factores de riesgo asociados al deterioro de la red vial terciaria en Bolombolo, particularmente en lo relacionado con el manejo inadecuado del agua, la deficiencia en sistemas de drenaje y la pérdida de cobertura vegetal.

No obstante, los hallazgos también permiten ampliar la discusión teórica al evidenciar que la vulnerabilidad ambiental no actúa de forma aislada. En concordancia con el modelo de caracterización de negocios rurales propuesto por Rojas et al. (2018), los resultados muestran que los factores ambientales interactúan de manera directa con las dimensiones sociales y económicas del territorio, configurando un sistema complejo en el que la infraestructura vial terciaria cumple un rol articulador del desarrollo rural. Esta interacción refuerza los planteamientos teóricos que conciben el territorio como un sistema dinámico en el que las condiciones naturales influyen directamente en las oportunidades económicas y en las dinámicas sociales de las comunidades rurales.

Desde la dimensión social, los resultados obtenidos confirman lo señalado por diversos autores sobre la importancia de la participación comunitaria en la sostenibilidad de la infraestructura vial rural. Estudios como los de Chambers (1997), Lozano et al. (2020) y Martínez y Pérez (2019) destacan que, en contextos rurales, las comunidades desempeñan un papel relevante en el mantenimiento básico y la apropiación de las infraestructuras. En el caso de Bolombolo, la participación de las juntas de acción comunal aparece de manera recurrente en los documentos analizados, evidenciando una relación directa entre la organización comunitaria y la continuidad funcional de las vías terciarias.

Sin embargo, los resultados también permiten matizar estos planteamientos teóricos, al evidenciar que dicha participación social se presenta, en muchos casos, como una respuesta reactiva frente a las afectaciones viales ocasionadas por eventos ambientales extremos, más que como el resultado de procesos preventivos sistemáticos. Este hallazgo amplía la discusión al poner de relieve la necesidad de fortalecer la articulación entre la participación comunitaria y enfoques preventivos de gestión del riesgo, aspecto que ha sido señalado en la literatura, pero que pocas veces se analiza desde estudios de caso locales.

En la dimensión económica, los resultados obtenidos refuerzan los postulados que vinculan de manera directa el estado de la infraestructura vial terciaria con la productividad rural y la competitividad territorial. Investigaciones como las de Ramírez y Torres (2022), Castro y

Rangel (2021) y documentos de política pública coinciden en señalar que las deficiencias en la conectividad vial incrementan los costos de transporte, limitan el acceso a mercados y generan pérdidas económicas recurrentes para los productores rurales. Los hallazgos de esta investigación confirman estos planteamientos, al evidenciar que las afectaciones viales en Bolombolo impactan negativamente la movilidad de productos agropecuarios y generan sobrecostos asociados a desvíos, cierres y tiempos adicionales de desplazamiento.

Adicionalmente, los resultados complementan la literatura existente al mostrar que, aunque el mantenimiento preventivo es reconocido como una alternativa más eficiente desde el punto de vista económico, su aplicación en el territorio es limitada. Este hallazgo dialoga directamente con los enfoques de la gerencia de proyectos relacionados con la planificación del alcance y la gestión de costos, los cuales promueven la optimización de recursos mediante la anticipación de riesgos y la programación oportuna de intervenciones. En este sentido, la investigación aporta evidencia empírica que refuerza la necesidad de transitar de esquemas reactivos hacia enfoques preventivos en la gestión de la infraestructura vial terciaria.

En relación con la aplicación del modelo de caracterización de negocios rurales de Rojas et al. (2018), los resultados confirman su pertinencia como herramienta analítica para comprender proyectos de infraestructura vial en contextos rurales. Aunque el modelo fue concebido inicialmente para el análisis de actividades productivas rurales, su enfoque basado en las dimensiones ambiental, social y económica permitió una caracterización integral del territorio de Bolombolo y de las dinámicas que inciden en la sostenibilidad de la infraestructura vial. Este hallazgo amplía el marco teórico existente al demostrar la versatilidad del modelo y su potencial de adaptación al análisis de proyectos de infraestructura en contextos rurales vulnerables.

En cuanto a las metodologías de gerencia de proyectos, los resultados obtenidos confirman los planteamientos teóricos del Project Management Institute (PMI, 2021) sobre la importancia de la gestión del riesgo, la planificación estructurada y el enfoque preventivo como ejes centrales del ciclo de vida del proyecto. La recurrencia de estos conceptos en la revisión

documental respalda su pertinencia para proyectos desarrollados en contextos rurales con alta exposición a riesgos ambientales, como el caso de Bolombolo.

La articulación entre los resultados de la caracterización territorial y los enfoques de gerencia de proyectos constituye uno de los principales aportes de esta investigación. Los hallazgos evidencian correspondencias claras entre los factores de riesgo ambiental identificados y los enfoques metodológicos que priorizan la gestión del riesgo del proyecto, la planificación preventiva y la gestión de los interesados. Esta correspondencia confirma los planteamientos teóricos que sostienen que las metodologías de gerencia de proyectos deben adaptarse a las particularidades del contexto en el que se desarrollan, especialmente en territorios rurales con alta vulnerabilidad ambiental.

Desde el punto de vista del impacto en el campo de estudio, los resultados de esta investigación contribuyen a fortalecer el vínculo entre la gerencia de proyectos y la sostenibilidad de la infraestructura vial rural. Al integrar enfoques territoriales y metodológicos, el estudio aporta evidencia empírica que respalda la aplicabilidad de la gerencia de proyectos como una herramienta para mejorar la resiliencia ambiental, social y económica de los proyectos viales terciarios, ampliando el conocimiento aplicado en este campo.

Finalmente, el proceso investigativo permitió identificar nuevas líneas de investigación orientadas a profundizar en la aplicación empírica de metodologías de gerencia de proyectos en infraestructura vial rural, evaluar su impacto en la reducción del riesgo de desastres y analizar su contribución a la sostenibilidad territorial. Estas líneas futuras permitirán fortalecer el debate académico y consolidar el aporte de la gerencia de proyectos al desarrollo de infraestructura en contextos rurales vulnerables.

## **6. CONCLUSIONES**

Las conclusiones del presente estudio se derivan directamente de los resultados obtenidos en la caracterización del contexto rural del corregimiento de Bolombolo, del análisis documental

de metodologías de gerencia de proyectos y de la formulación de estrategias orientadas a la sostenibilidad de la infraestructura vial terciaria. En este sentido, las conclusiones responden de manera articulada a los objetivos específicos planteados y reflejan las particularidades técnicas, sociales y ambientales del territorio analizado.

La caracterización de los proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo permitió identificar de manera integral las condiciones sociales, económicas y ambientales que inciden en su desarrollo y sostenibilidad. Los resultados evidenciaron que la vulnerabilidad de la red vial está determinada principalmente por factores ambientales asociados a la inestabilidad de suelos, las pendientes pronunciadas, el manejo inadecuado del agua y la variabilidad climática, los cuales impactan de forma directa la funcionalidad de las vías. Estas condiciones ambientales interactúan con dinámicas sociales de participación comunitaria y con limitaciones económicas relacionadas con los costos logísticos y las pérdidas productivas derivadas de los cierres viales, confirmando que la infraestructura vial terciaria en Bolombolo debe comprenderse como un componente territorial complejo y altamente sensible al entorno natural.

El análisis de las metodologías de gerencia de proyectos aplicables a contextos rurales permitió establecer que los enfoques promovidos por esta disciplina resultan pertinentes para la gestión de proyectos de infraestructura vial terciaria en territorios con alta vulnerabilidad ambiental. Los hallazgos mostraron una recurrencia significativa de conceptos como la gestión del riesgo del proyecto, la planificación estructurada, el enfoque preventivo y la gestión de los interesados, los cuales se alinean con las problemáticas identificadas en Bolombolo. Esto evidencia que la gerencia de proyectos ofrece un marco metodológico sólido que, al ser adaptado al contexto rural, permite estructurar de manera más eficiente los procesos de formulación, ejecución y seguimiento de proyectos viales.

La articulación entre las condiciones territoriales identificadas y los enfoques de gerencia de proyectos permitió reconocer criterios estratégicos orientados a fomentar la sostenibilidad ambiental, social y económica de la infraestructura vial terciaria. Los resultados evidenciaron

correspondencias claras entre los factores de riesgo ambiental presentes en el territorio y los enfoques metodológicos que priorizan la gestión del riesgo, la prevención, la planificación del alcance y la participación de actores locales. Esta articulación demuestra que la sostenibilidad de los proyectos viales rurales depende de la integración sistemática entre el conocimiento del territorio y la aplicación de herramientas de gerencia de proyectos, más que de intervenciones aisladas o de carácter reactivo.

En términos generales, la investigación permitió concluir que la aplicación contextualizada de metodologías de gerencia de proyectos constituye una herramienta viable y pertinente para fortalecer la gestión del riesgo de desastres y promover la sostenibilidad en los proyectos de infraestructura vial terciaria del corregimiento de Bolombolo, Antioquia. El estudio demuestra que, cuando la gerencia de proyectos se articula con una comprensión integral de las dinámicas ambientales, sociales y económicas del territorio, es posible mejorar la resiliencia de la infraestructura vial rural y potenciar su contribución al desarrollo territorial, consolidando este enfoque como un aporte relevante al campo de la gerencia de proyectos aplicada a contextos rurales vulnerables.

## **7. RECOMENDACIONES**

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda que los proyectos de infraestructura vial terciaria en el corregimiento de Bolombolo incorporen de manera explícita la gestión del riesgo de desastres desde las fases iniciales de formulación y planificación. Esto implica identificar amenazas ambientales propias del territorio, analizar la susceptibilidad a deslizamientos y priorizar intervenciones preventivas en sistemas de drenaje, manejo de aguas superficiales y estabilización de taludes, con el fin de reducir la recurrencia de fallas viales y aumentar la durabilidad de las obras.

Asimismo, se recomienda fortalecer la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos adaptadas al contexto rural, promoviendo una planificación estructurada que integre la

definición clara del alcance, la programación oportuna de actividades y el control de costos. La adopción de estos enfoques permitiría mejorar la eficiencia en la ejecución de los proyectos viales terciarios, reducir reprocesos y optimizar el uso de recursos en escenarios caracterizados por alta incertidumbre ambiental y restricciones económicas.

En relación con la dimensión social, se recomienda consolidar esquemas de participación comunitaria que integren de manera activa a las juntas de acción comunal y a la población local en los procesos de mantenimiento preventivo y vigilancia de la infraestructura vial. Esta participación debe orientarse a fortalecer la corresponsabilidad, la apropiación del proyecto y la cultura del riesgo, contribuyendo a la sostenibilidad de las vías sin reemplazar los criterios técnicos que deben guiar las intervenciones.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en la aplicación empírica de metodologías de gerencia de proyectos en proyectos viales rurales, evaluando su impacto en la reducción del riesgo de desastres y en la sostenibilidad ambiental, social y económica de las intervenciones. Asimismo, se sugiere desarrollar estudios comparativos en otros territorios rurales con condiciones ambientales similares, que permitan analizar la replicabilidad de los enfoques propuestos y fortalecer el conocimiento aplicado en el campo de la gerencia de proyectos en contextos rurales.

## 8. Referencias

- Alvarado, M., Gómez, J., & Rodríguez, L. (2022). *La ruralidad como construcción socioeconómica: implicaciones para el desarrollo territorial*. Revista Latinoamericana de Estudios Rurales, 34(2), 45-62.
- Asociación Médica Mundial. (2013). *Declaración de Helsinki – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

- Bernal Torres, C. A. (2022). *Metodología de la investigación* (4.ª ed.). Pearson Educación.
- Bonilla, J., & González, A. (2019). *Infraestructura vial rural en Colombia: Retos y perspectivas*. Universidad Nacional de Colombia.
- Castro, P., & Rangel, S. (2021). *Evaluación económica de proyectos rurales sostenibles en América Latina*. *Economía y Desarrollo Rural*, 18(1), 101-119.
- Chambers, R. (1997). *Whose reality counts? Putting the first last*. Intermediate Technology Publications.
- Chávez, M., & Rosales, D. (2023). *Planificación participativa y resiliencia en proyectos de vías rurales en los Andes peruanos*. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Rural*, 18(1), 55–78.
- Congreso de Colombia. (1993). *Ley 105 de 1993. Por la cual se regula el transporte en Colombia*. Diario Oficial No. 41.986.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=296>
- Congreso de Colombia. (1994). *Ley 152 de 1994. Por la cual se expide la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo*. Diario Oficial No. 41.966.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=327#:~:text=La%20Ley%20Org%C3%A1nica%20del%20Plan,del%20T%C3%ADtulo%20XII%20de%20la>
- Congreso de Colombia. (2012). *Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional para la gestión del riesgo de desastres*. Diario Oficial No. 48.755.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>
- Congreso de Colombia. (2012). *Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*. Diario Oficial No. 48.587.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018: Resultados corregimiento de Bolombolo*.

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190719-CNPV-presentacion-Antioquia-2.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2021). *Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad*. <https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo/Paginas/plan-nacional-de-desarrollo-2018-2022.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (2023). *Proyecto de mejoramiento de vías terciarias para el desarrollo rural*. <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/viasterciarias/PT-Mejoramiento-en-vias-terciarias-Aval-2021.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2021). *Política para la gestión eficiente de la infraestructura vial terciaria en Colombia*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaciones/RED%20TERCIARIA%20CCI%20-%20DNP.pdf>

Duque, F., Sánchez, M., & Torres, A. (2021). *Sostenibilidad institucional en la gestión de proyectos públicos en zonas rurales*. *Revista de Administración Pública*, 56(3), 250-267.

Ferreira, J., Mendes, P., & Almeida, T. (2021). *Gestión ambiental en infraestructura vial rural: estudio de caso en Brasil*. *Ingeniería y Sociedad*, 10(2), 85–102.

Gallego, C., Ríos, A., & Marín, P. (2020). *Infraestructura vial y sostenibilidad en zonas rurales: una revisión sistemática*. *Revista de Ingeniería Civil y Ambiental*, 9(3), 30–44.

García, J., & Ríos, V. (2023). *Infraestructura vial en contextos de alta vulnerabilidad geográfica: retos y perspectivas*. *Revista Colombiana de Ingeniería Civil*, 39(1), 12-29.

García, M., & Ruiz, F. (2022). *Innovación tecnológica en la gestión de proyectos de infraestructura rural: una revisión*. *Ingeniería y Tecnología*, 15(4), 88-105.

- Gobernación de Antioquia. (2020). *Plan de Desarrollo Departamental Antioquia 2020-2023*.  
[https://plandesarrollo.antioquia.gov.co/archivo/PlanDesarrolloUNIDOS\\_VF-comprimido-min.pdf](https://plandesarrollo.antioquia.gov.co/archivo/PlanDesarrolloUNIDOS_VF-comprimido-min.pdf)
- Gobernación de Antioquia. (2023). *Plan de desarrollo del municipio de Venecia 2020-2023*.  
<https://www.venecia-antioquia.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-volemos-alto-2020--2023>
- Gobernación de Antioquia. (2023). *Informe de gestión territorial: Subregión Suroeste*.  
[https://ctpantioquia.co/wp-content/uploads/2023/12/Perfil-de-desarrollo-Suroeste\\_compressed1.pdf](https://ctpantioquia.co/wp-content/uploads/2023/12/Perfil-de-desarrollo-Suroeste_compressed1.pdf)
- Gómez, S., & Paredes, L. (2021). *Conectividad y desarrollo rural: análisis desde la infraestructura vial terciaria*. *Revista de Estudios Territoriales*, 10(2), 55-74.
- González, E., & Romero, J. (2022). *Gestión integrada de riesgos en proyectos rurales: una propuesta desde la gerencia de proyectos*. *Revista de Proyectos Sostenibles*, 12(1), 101–120.
- González, F., & Herrera, M. (2020). *La gestión de proyectos en contextos rurales: estudios de caso en América Latina*. *Revista Latinoamericana de Desarrollo*, 22(3), 77–95.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Ed. revisada y ampliada). McGraw-Hill.
- IDEAM. (2021). *Atlas de susceptibilidad por deslizamientos en Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2023). *Informe anual de infraestructura vial terciaria*. Bogotá: INVIAS.

- Jiménez, R., & Vásquez, P. (2023). Gestión del riesgo de desastres en infraestructura vial rural: estudios de caso en Antioquia. *Gestión del Riesgo y Desarrollo*, 8(1), 33-49.
- Lozano, R., Ramírez, A., & Chávez, M. (2020). *Participación comunitaria en proyectos de infraestructura rural: estrategias y resultados*. *Revista de Desarrollo Social*, 12(3), 144-161.
- Martínez, D., López, S., & Herrera, L. (2023). *Diseño de soluciones resilientes para drenaje en vías terciarias rurales*. *Revista Colombiana de Ingeniería y Territorio*, 20(2), 59–77.
- Martínez, M., & Pérez, L. (2019). *Fortalecimiento del tejido social a través de la participación en proyectos rurales*. *Revista Latinoamericana de Sociología*, 15(2), 101-120.
- Martín, J., & Fuentes, D. (2023). *Técnicas ambientales para la sostenibilidad en proyectos de infraestructura rural*. *Revista de Ingeniería Ambiental*, 21(1), 40-58.
- Miquilena, T., Corrales, W., Orrego, J. C., & Ospina, F. A. (2016). Plan Indicativo para el Fortalecimiento Institucional de la Gestión de Riesgos de Desastres en el Sector Infraestructura Vial en Colombia - Hoja de ruta. Serie GeóPOLIS; Bogotá: CAF. Retrieved from <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1206>
- Ministerio de Salud. (1993). *Resolución 8430 de 1993*. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=2788>
- Ministerio de Transporte. (2022). *Resolución 1041 de 2022. Lineamientos técnicos para diseño y mantenimiento de vías terciarias*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=188186>
- Ministerio de Transporte. (2018). *Plan Nacional de Vías para la Integración Regional (PNVIR)*. <https://portalparalapaz.gov.co/wp-content/uploads/2022/07/Archivo-Digital-01-Plan-Nacional-de-Vias.pdf>

- Montoya, A., & Zapata, C. (2022). *Evaluación del deterioro en proyectos viales rurales del suroeste antioqueño*. Revista Antioqueña de Ingeniería, 18(2), 33–50.
- Mukherjee, S. P. (2019). Sample surveys. En *A guide to research methodology: An overview of research problems, tasks and methods* (pp. 93–104). Taylor & Francis Group.
- Pérez, A., Martínez, R., & López, S. (2020). *Actividades productivas en territorios rurales y sostenibilidad económica*. Revista de Economía Rural, 14(2), 90-107.
- Pérez, J., & Ospina, D. (2020). *Priorización de riesgos ambientales en vías rurales mediante metodologías mixtas*. Revista de Infraestructura Rural, 6(1), 12–29.
- Periódico El Suroeste. (2017, octubre 17). *Bolombolo: ¿Entre el olvido y el desarrollo?*  
<https://periodicoelsuroeste.com/bolombolo-olvido-desarrollo/>
- Presidencia de la República de Colombia. (2016). *Decreto 1175 de 2016. Por medio del cual se reglamentan aspectos de la inversión en vías rurales*. Diario Oficial No. 50.491.  
<https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30021724>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP). (2022). *Guías para infraestructura sostenible en zonas rurales*. Nairobi: UNEP.
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) (7.ª ed.)*. Project Management Institute.
- Ramírez, F., & Torres, G. (2022). *Logística y competitividad en negocios rurales: el rol de la infraestructura vial*. Revista de Gestión Rural, 9(1), 35-52.
- Rodríguez, A., & Pérez, M. (2019). *Planificación del riesgo en proyectos de infraestructura rural: análisis de casos en el suroeste colombiano*. Revista de Ingeniería y Desarrollo, 37(1), 45–60.
- Rodríguez, L., & Pérez, A. (2019). *Aplicación de metodologías de gerencia de proyectos en la planificación y ejecución de proyectos viales terciarios en zonas rurales de Antioquia*. Revista Colombiana de Ingeniería, 35(1), 25–40.

- Rodríguez, P., Fernández, H., & Castillo, V. (2021). *Herramientas para la gestión del riesgo en proyectos rurales*. Revista de Gestión Integral de Riesgos, 6(2), 20-37.
- Rodríguez, S., & Méndez, L. (2021). *Desarrollo territorial y sostenibilidad: perspectivas desde la infraestructura rural*. Revista de Estudios Territoriales, 11(1), 43-59.
- Rojas Rojas, S. E., Muñoz Martínez, T., & Albarracín Bohórquez, N. (2018). *Ruralidad en Colombia*. Universidad Central.
- Ruiz, M., & Medina, F. (2020). *Aplicación del PMBOK en proyectos rurales: un estudio de caso*. Revista Colombiana de Gerencia de Proyectos, 5(2), 78-94.
- Salinas, J., & Morales, K. (2022). *Resiliencia en infraestructura rural: una aproximación desde la gestión del riesgo*. Revista de Desarrollo Regional, 10(3), 67-85.
- Sánchez-Triana, E., Ahmed, K., & Awe, Y. (2015). *Environmental priorities and poverty reduction: A country environmental analysis for Colombia*. World Bank Publications.  
<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/27448a8f-f876-5ecb-845d-9e5152ef5a55>
- Silva, M., & Hernández, A. (2020). *Dinámicas sociales y ambientales en territorios rurales*. Revista de Estudios Ambientales, 13(1), 50-69.
- UNDRR. (2022). *Nature-based solutions for disaster risk reduction: A practical guide for policymakers*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. <https://www.undrr.org/words-action-nature-based-solutions-disaster-risk-reduction>
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). (2020). *Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres*.  
<https://www.idiger.gov.co/documents/124190/452620/UNGRD.pdf/>
- University of Berna. (2024). *JASP*. <https://jasp-stats.org/>

Vargas, C., & Londoño, F. (2023). *Metodologías híbridas para la gestión de proyectos en zonas rurales*. *Ingeniería y Sociedad*, 18(2), 112-130.

Vargas, P., & Salazar, R. (2021). *Sostenibilidad integral en proyectos de infraestructura rural*. *Revista Colombiana de Desarrollo Sostenible*, 7(4), 39-56.

Williner, A., & Tognoli, J. (2023). *Guía para el diseño de estrategias de resiliencia territorial frente a desastres siconaturales* (Documentos de Proyectos, LC/TS.2023/91). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

[https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/2023-11/S2300593\\_es.pdf](https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/2023-11/S2300593_es.pdf)

## 9. Anexos

### Anexo 1. Formato de Análisis Documental

**Nombre del proyecto:**

Aplicación de metodologías de gerencia de proyectos para la gestión del riesgo de desastres y la sostenibilidad ambiental en proyectos de infraestructura vial terciaria en Bolombolo, Antioquia.

Nombre del documento analizado:

---

Autor(es)/Entidad: \_\_\_\_\_

Año de publicación: \_\_\_\_\_

Formato del documento:  Digital (PDF/Web)  Físico (impreso)

Dimensión del modelo (F/S/A/I):

---

Variables Analizadas:

---

Resumen / Hallazgos Relevantes: \_\_\_\_\_

Aportes al estudio:

---

Fuente de consulta: \_\_\_\_\_

Ubicación (si es físico): \_\_\_\_\_

Ficha de análisis por dimensiones del modelo de caracterización

#### 1. Dimensión social

- Elementos clave identificados en el documento:

Participación comunitaria, organización territorial, procesos sociales relacionados con la ejecución de obras, percepción del riesgo, equidad social, fortalecimiento local.

---

---

- Observaciones del investigador sobre su aplicabilidad al caso de Bolombolo:

---

---

## 2. Dimensión económica

- Elementos clave identificados en el documento:

Relación entre infraestructura vial y productividad rural, conectividad económica, transporte de bienes, acceso a servicios, desarrollo de medios de vida sostenibles.

---

---

- Observaciones del investigador sobre su aplicabilidad al caso de Bolombolo:

---

---

## 3. Dimensión ambiental

- Elementos clave identificados en el documento:

Impactos sobre el entorno natural, riesgos naturales, sostenibilidad ambiental de las obras, medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, uso del suelo.

---

---

- Observaciones del investigador sobre su aplicabilidad al caso de Bolombolo:

---

---

Conclusión general del análisis documental:

Síntesis interpretativa del contenido revisado, destacando la relevancia del documento en el marco de la gerencia de proyectos rurales y su relación con los desafíos locales de Bolombolo.

---

---

---

---

---

**Anexo 2. Formato de Análisis Documental – Metodologías en Gerencia de Proyectos**

**Nombre del proyecto:**

Aplicación de metodologías de gerencia de proyectos para la gestión del riesgo de desastres y la sostenibilidad ambiental en proyectos de infraestructura vial terciaria en Bolombolo, Antioquia.

**Nombre del documento analizado:** \_\_\_\_\_

**Autor(es)/Entidad:** \_\_\_\_\_

**Año de publicación:** \_\_\_\_\_

**Formato del documento:**  Digital (PDF/Web)  Físico (impreso)

Categoría Principal (Riesgo, Sostenibilidad, etc.): \_\_\_\_\_

**Metodología/Enfoque Aplicado:** \_\_\_\_\_

**Elementos Técnicos Clave:** \_\_\_\_\_

**Aplicabilidad al contexto rural:** \_\_\_\_\_

**Relevancia para el estudio:** \_\_\_\_\_

**Fuente de consulta:** \_\_\_\_\_

**Ubicación (si es físico):** \_\_\_\_\_

Observaciones generales del analista/documentalista:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Anexo 3. Análisis de la información (complemento del numeral 3.5)**

#### **3.5.ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

Para el análisis de la información se utilizó Microsoft Excel, seleccionado por su utilidad para:

- Organizar la información documental mediante matrices de categorización.
- Permitir la codificación temática según las tres dimensiones del modelo (social, económica y ambiental).
- Facilitar la creación de tablas y gráficos que apoyan la interpretación cualitativa.
- Operar de manera coherente con el enfoque cualitativo, sin realizar procedimientos estadísticos inferenciales.

Excel fue elegido porque es adecuado para análisis documental sistemático y cumple con los criterios de eficiencia, transparencia, trazabilidad y compatibilidad con los requerimientos metodológicos de estudios cualitativos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

##### **3.5.1. Análisis de la información del Modelo de Caracterización de Negocios Rurales**

###### **3.5.1.1.Método de análisis cualitativo aplicado**

El procedimiento analítico comprendió cuatro etapas:

###### **I. Clasificación de documentos**

Los documentos seleccionados (normativos, institucionales, técnicos y académicos) fueron organizados en una matriz general con metadatos: título, año, entidad, tipo de documento y vínculo con el contexto de Bolombolo.

## II. Codificación temática

Cada documento fue leído mediante una estrategia de lectura comprensiva e interpretación progresiva.

Los fragmentos relevantes se clasificaron según las tres dimensiones del modelo de Rojas et al. (2018):

**Dimensión social.** Reúne aspectos relacionados con:

- Participación y organización comunitaria.
- Acceso a servicios.
- Dinámicas rurales de movilidad.
- Percepciones del riesgo.
- Cohesión territorial y efectos sociales de la desconectividad vial.

**Dimensión económica.** Incluye factores como:

- Productividad agrícola.
- Costos logísticos y de transporte.
- Afectaciones económicas por cierres viales.
- Competitividad rural.
- Eficiencia del mantenimiento preventivo frente al correctivo.

**Dimensión ambiental.** Comprende elementos relacionados con:

- Degradación del suelo y erosión.
- Manejo del agua y drenajes.
- Estabilidad de taludes y remoción en masa.
- Impactos ambientales derivados de la infraestructura.
- Adaptación al clima y sostenibilidad ecológica.

**Variables secundarias emergentes.** Durante la revisión teórica, el análisis permitió identificar variables secundarias que complementan las tres dimensiones principales. Estas variables emergieron de temas recurrentes presentes en los documentos técnicos, institucionales y académicos:

- Accesibilidad
- Vulnerabilidad física y social
- Participación y gestión comunitaria
- Productividad rural y actividades económicas
- Degradación ambiental
- Manejo y control del agua (drenajes, escorrentías, microcuencas)
- Riesgo por deslizamientos y estabilidad de taludes
- Conectividad interveredal
- Sostenibilidad y resiliencia climática
- Infraestructura verde vial
- Mantenimiento preventivo y conservación

Estas variables se utilizaron como categorías de análisis complementarias para enriquecer la interpretación y para facilitar la posterior integración con el diagnóstico del territorio de Bolombolo.

### III. Matriz de análisis

La información extraída de los treinta documentos seleccionados fue organizada en una Matriz de Análisis que integra las tres dimensiones del modelo de Rojas et al. (2018): social, económica y ambiental, articuladas con las variables secundarias emergentes identificadas durante el proceso de lectura comprensiva.

Cada documento fue examinado para identificar los fragmentos de contenido que aportan a la comprensión del fenómeno estudiado: la gestión del riesgo de desastres y la sostenibilidad

ambiental en la infraestructura vial terciaria del corregimiento de Bolombolo. La matriz permite visualizar de forma sintética y comparativa:

- Principales aportes de cada documento.
- Dimensión a la que contribuye.
- Variables secundarias asociadas.
- Relación directa con el contexto del territorio.

Esta matriz funciona como un insumo central para el marco teórico, el marco contextual y el diseño metodológico, al consolidar los argumentos que justifican la necesidad del proyecto de mantenimiento preventivo vial comunitario con enfoque en gestión del riesgo. Además, permite identificar patrones, recurrencias y relaciones entre los conceptos extraídos.

**Tabla 6. Matriz de análisis documental**

#	Documento	Dimensión principal	Variables secundarias identificadas	Relación con Bolombolo
1	Plan Estratégico de Seguridad Vial 2025 (Antioquia)	Social	Seguridad vial, movilidad, accesibilidad	Refuerza la necesidad de intervenciones viales seguras en rutas rurales.
2	Plan de Desarrollo Antioquia Firme	Social	Accesibilidad, conectividad regional, competitividad	Justifica priorizar vías rurales del Suroeste, incluyendo Bolombolo.
3	Cartilla Gestión del Riesgo al Alcance de Todos	Ambiental	Señales de riesgo, participación comunitaria	Aporta conceptos clave para el componente comunitario del proyecto.
4	Especificaciones de Construcción de Carreteras	Ambiental	Taludes, drenajes, estabilidad	Ofrece criterios técnicos aplicables a la vía terciaria del proyecto.

Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

#	Documento	Dimensión principal	VARIABLES secundarias identificadas	Relación con Bolombolo
5	Tesis Colombia Rural	Social	Gobernanza comunitaria, participación, ruralidad	Base conceptual para el modelo comunitario de mantenimiento.
6	Documento APPA Fredonia–Venecia	Ambiental	Uso del suelo, vulnerabilidad productiva	Muestra riesgos y restricciones territoriales aplicables a la zona.
7	Evaluación Daños y Pérdidas La Niña 2021–2023	Ambiental	Impactos climáticos, afectaciones económicas	Similar a los eventos de lluvia que afectan Bolombolo.
8	Gestión del Riesgo en Vías Terciarias – Guaviare (tesis PMBOK 7)	Ambiental	Riesgo, estructura PMBOK, mantenimiento	Metodología aplicable al modelo de gestión del riesgo.
9	Estrategia Departamental de Respuesta a Emergencias (EDRE)	Social	Preparación, respuesta, organización territorial	Refuerza estructura institucional aplicable al CMGRD de Venecia–Bolombolo.
10	Guía de Construcción Sostenible en Vías Terciarias	Ambiental	Manejo del agua, erosión, infraestructura verde	Directamente aplicable a taludes y drenajes del corredor.
11	Guía de Manejo Ambiental para Vías Terciarias – INVIAS	Ambiental	Impactos, drenaje, manejo de suelos	Soporte ambiental técnico para el plan piloto.
12	Guía de Estructuración de Proyectos Misionales – INVIAS	Económica	Estructuración, riesgo, sostenibilidad	Respaldan el rigor del diseño del proyecto.
13	Antioquia en Vías	Económica	Conectividad regional, inversión, movilidad	Muestra el rol estratégico del Suroeste y la necesidad de vías funcionales.

Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

#	Documento	Dimensión principal	VARIABLES secundarias identificadas	Relación con Bolombolo
14	Inventario de Vías Terciarias ZOMAC	Económica	Inventario, georreferenciación, puntos críticos	Metodología aplicable para caracterizar la vía de Bolombolo.
15	Política de Descentralización – Infraestructura Terciaria (DNP)	Económica	Productividad, pobreza rural, brecha vial	Justifica la necesidad del mantenimiento preventivo.
16	Lo que debe saber sobre deslizamientos	Ambiental	Estabilidad de taludes, señales de alerta	Refuerza la identificación de puntos críticos en Bolombolo.
17	Manual de Mantenimiento – INVIAS Vol. 2	Ambiental	Limpieza, drenaje, mantenimiento rutinario	Es la base técnica del plan de mantenimiento preventivo.
18	Memorias INVIAS – Gestión socioambiental	Ambiental	Gestión social, participación, PAGA	Aporta criterios de intervención ambiental y social.
19	Plan Departamental de Gestión del Riesgo de Antioquia	Ambiental	Escenarios de riesgo, amenazas	Suroeste altamente expuesto a deslizamientos, igual que Bolombolo.
20	PBOT Venecia – Urbano Rural	Social	Territorio, uso del suelo, movilidad	Identifica la vía Venecia–Bolombolo como corredor crítico.
21	Perfil Subregional Suroeste Antioqueño	Ambiental	Pobreza rural, productividad, suelos frágiles	Contextualiza completamente el territorio donde opera el proyecto.
22	PMA Vías Secundarias Suroeste	Ambiental	Manejo de agua, taludes, erosión	Documento más directamente relacionado con la zona del proyecto.

Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

#	Documento	Dimensión principal	VARIABLES SECUNDARIAS identificadas	Relación con Bolombolo
23	Vías Compatibles con el Clima – ANI	Ambiental	Adaptación climática, drenajes, resiliencia	Sustenta el enfoque de infraestructura resiliente.
24	Plan Nacional de Vías – MinTransporte	Económica	Priorización, participación, criterios socioambientales	Alinea el proyecto con políticas viales nacionales.
25	Programa de Gobierno Venecia 2024–2027	Social	Accesibilidad, participación	Reconoce a Bolombolo como nodo estratégico.
26	Propuesta Conectividad Vial Venecia	Ambiental	Puntos críticos, movilidad rural	Diagnóstico técnico casi idéntico a los sitios de interés.
27	PMGRD Venecia	Ambiental	Riesgo, deslizamientos, vulnerabilidad	Soporte institucional para justificar el componente de riesgo.
28	PT – Mejoramiento de Vías Terciarias	Económica	Priorización productiva, costo-beneficio	Refuerza que el mantenimiento preventivo es eficiente.
29	Resolución 2413 de 2022 – INVIAS	Económica	Estructuración de proyectos, riesgo	Apoya la metodología del marco del proyecto.
30	Zonificación de Riesgos – El Retiro (CORNARE)	Ambiental	Deslizamientos, suelos frágiles, pendientes	Similar geodinámica; permite extrapolar lecciones a Bolombolo.

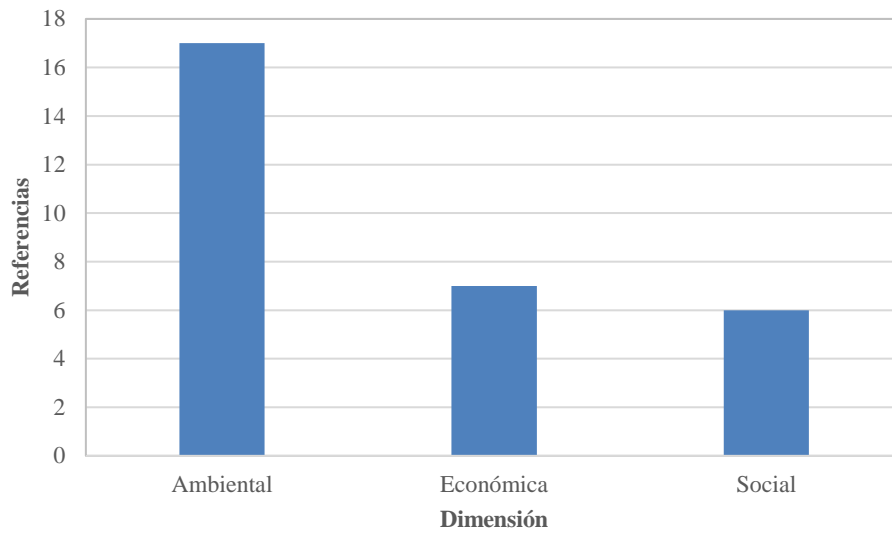
IV. Síntesis gráfica

A partir de la matriz completa de análisis, se elaboraron gráficos de frecuencias cualitativas con el objetivo de visualizar la distribución de aportes según las tres dimensiones del modelo de Rojas et al. (2018): social, económica y ambiental. Esta representación gráfica permite identificar la predominancia temática de los documentos revisados y la orientación general del corpus documental en relación con el problema de investigación.

Para construir las gráficas, se contabilizó el número de referencias o fragmentos relevantes que cada documento aportó a cada dimensión. Posteriormente, estos valores fueron agregados y representados mediante gráficos de barras y diagramas comparativos que permiten observar:

- **La dimensión ambiental** como la más recurrente, dada la alta presencia de documentos técnicos y normativos relacionados con manejo de taludes, drenajes, riesgo por deslizamientos y sostenibilidad.
- **La dimensión social** con una participación igualmente significativa, especialmente por los documentos institucionales municipales y departamentales que destacan la importancia de la conectividad, el acceso a servicios y la participación comunitaria.
- **La dimensión económica**, aunque con menor frecuencia, refleja la importancia del transporte rural, los costos logísticos, el papel de la productividad agrícola y la eficiencia del mantenimiento preventivo.

En conjunto, los gráficos muestran que la literatura consultada enfatiza de manera consistente la interdependencia entre lo ambiental y lo social en territorios de montaña como Bolombolo, con un soporte importante —aunque menos frecuente— en lo económico. La síntesis visual complementa el análisis cualitativo, permitiendo identificar patrones y vacíos temáticos relevantes para el diseño del proyecto.



**Figura 6. Síntesis gráfica de frecuencias cualitativas**

La gráfica evidencia que la dimensión ambiental es la más frecuente entre los documentos analizados, lo cual refleja la importancia de temas como deslizamientos, drenajes y erosión en la problemática vial de Bolombolo. En segundo lugar, aparece la dimensión económica, destacando la relación entre la infraestructura vial y la productividad rural. La dimensión social, aunque menos recurrente, sigue siendo relevante por su énfasis en participación comunitaria y acceso a servicios. En conjunto, la gráfica confirma que el corpus documental se orienta principalmente hacia los desafíos ambientales del territorio.

### 3.5.1.2. Presentación de hallazgos

**Tabla 7. Matriz de hallazgos**

Dimensión	Idea central identificada	Fuente representativa	Interpretación para el proyecto
Social	La conectividad vial determina el acceso a servicios esenciales y la integración territorial.	PBOT Venecia (1999); Plan Desarrollo Antioquia (2024)	Mejorar la vía terciaria fortalece movilidad, acceso a salud/educación y reduce

Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

Dimensión	Idea central identificada	Fuente representativa	Interpretación para el proyecto
			aislamiento rural en Bolombolo.
Social	La participación comunitaria es clave para la sostenibilidad del mantenimiento vial.	Tesis <i>Colombia Rural</i> (2021); Memorias INVIAS (2014)	Las JAC son actores centrales para el mantenimiento preventivo y la vigilancia de puntos críticos.
Social	La percepción y cultura del riesgo influyen en la adopción de prácticas preventivas.	EDRE – DAPARD (2018)	La educación comunitaria es necesaria para anticipar deslizamientos y mejorar la respuesta local.
Económica	El mal estado de vías terciarias incrementa costos logísticos y afecta la productividad agrícola.	Inventario ZOMAC (2025); Política Descentralización DNP (2023)	El mantenimiento preventivo reduce costos de transporte y protege ingresos rurales.
Económica	La inversión preventiva es más eficiente que la atención correctiva posterior a emergencias.	PT Mejoramiento Vías Terciarias (2020); INVIAS (2022)	La gestión del riesgo genera ahorros frente a reparaciones tras deslizamientos.
Económica	La infraestructura vial es un habilitador clave del desarrollo rural sostenible.	Antioquia en Vías (2023); PNVIR (2021)	La vía Bolombolo–Venecia es un corredor estratégico para la economía local.
Ambiental	La falta de drenaje y el manejo inadecuado del agua aumentan la inestabilidad del terreno.	Manual Mantenimiento INVIAS (2018); Guía Ambiental INVIAS (2017)	El drenaje eficiente es esencial para prevenir deslizamientos en la vía.
Ambiental	Los movimientos en masa están relacionados con pendientes fuertes, erosión y suelos frágiles.	Zonificación CORNARE (2012); UNGRD (2021)	La geodinámica del Suroeste coincide con los riesgos del corredor del proyecto.

<b>Dimensión</b>	<b>Idea central identificada</b>	<b>Fuente representativa</b>	<b>Interpretación para el proyecto</b>
Ambiental	La variabilidad climática (La Niña) incrementa la frecuencia de fallas viales rurales.	Evaluación La Niña UNGRD (2023)	El modelo debe integrar criterios de resiliencia climática.
Ambiental	La vegetación cumple un rol protector en taludes y suelos de ladera.	Guía Construcción Sostenible (2024)	Las soluciones basadas en naturaleza fortalecen la estabilidad de la vía.

### 3.5.2. Análisis de la información a partir de la revisión documental aplicado en los conceptos de gerencia de proyectos

El análisis de la información correspondiente a la revisión documental de los conceptos y metodologías de gerencia de proyectos se desarrolló mediante un enfoque cualitativo e interpretativo, siguiendo una lógica similar a la aplicada en el Modelo de Caracterización de Negocios Rurales. Este análisis tuvo como propósito identificar los enfoques, herramientas y principios de la gerencia de proyectos que resultan más pertinentes para la gestión del riesgo de desastres y la sostenibilidad ambiental en proyectos de infraestructura vial terciaria en contextos rurales.

La información fue organizada y sistematizada a partir de la revisión de documentos académicos, guías metodológicas y marcos de referencia ampliamente reconocidos en la disciplina de la gerencia de proyectos, tales como el PMBOK del Project Management Institute (PMI), así como literatura especializada en gestión del riesgo, sostenibilidad y proyectos en territorios rurales. Los documentos fueron clasificados según su aporte conceptual y práctico al estudio, y posteriormente codificados temáticamente para facilitar su análisis comparativo.

Durante la codificación temática se identificaron categorías recurrentes relacionadas con la gestión del riesgo, la planificación del alcance, la gestión de los interesados, la sostenibilidad

de los proyectos y la adaptabilidad de las metodologías a contextos rurales. Estos elementos fueron analizados en función de su aplicabilidad al caso de Bolombolo, considerando las condiciones de vulnerabilidad ambiental, las limitaciones institucionales y la importancia de la participación comunitaria en el mantenimiento de la infraestructura vial.

El análisis evidenció que las metodologías de gerencia de proyectos aportan un marco estructurado que permite integrar de manera sistemática la identificación, análisis y tratamiento de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. En particular, se observó que la gestión del riesgo, promovida por enfoques como el PMBOK, resulta especialmente relevante en proyectos viales desarrollados en zonas de ladera, donde los movimientos en masa, la erosión y la variabilidad climática representan amenazas recurrentes.

Asimismo, la revisión documental permitió identificar que la gerencia de proyectos facilita la articulación entre los componentes sociales, económicos y ambientales del territorio, al promover una planificación orientada a objetivos, la asignación eficiente de recursos y la participación activa de los actores involucrados. En contextos rurales como Bolombolo, estos enfoques contribuyen a fortalecer la sostenibilidad de las intervenciones viales, al favorecer esquemas de mantenimiento preventivo, corresponsabilidad comunitaria y toma de decisiones informada.

En síntesis, el análisis de la información demuestra que los conceptos y herramientas de la gerencia de proyectos constituyen un soporte metodológico fundamental para la formulación y gestión de proyectos de infraestructura vial terciaria con enfoque en gestión del riesgo y sostenibilidad ambiental. Este análisis complementa los hallazgos del Modelo de Caracterización de Negocios Rurales y respalda la pertinencia de integrar ambos enfoques en el desarrollo del presente estudio.

### 3.5.2.1.Método de análisis cualitativo aplicado

El procedimiento analítico comprendió cuatro etapas:

#### I. Clasificación de documentos

Los documentos revisados fueron clasificados según su naturaleza académica, técnica y metodológica, incluyendo manuales de gerencia de proyectos, literatura científica y guías especializadas en gestión del riesgo y sostenibilidad. Se priorizaron aquellos documentos que abordan la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos en contextos rurales, territorios vulnerables o proyectos de infraestructura.

Esta clasificación permitió identificar un conjunto de enfoques y herramientas relevantes para la estructuración, planificación y gestión de proyectos viales terciarios, con especial énfasis en la gestión preventiva del riesgo.

#### II. Codificación temática

Posteriormente, los documentos clasificados fueron sometidos a un proceso de lectura comprensiva y codificación temática. Los fragmentos relevantes fueron organizados en categorías analíticas relacionadas con los principales procesos de la gerencia de proyectos, entre los que se destacan:

- Gestión del riesgo del proyecto
- Planificación del alcance, cronograma y costos
- Gestión de interesados y comunicación
- Enfoque de sostenibilidad y resiliencia
- Adaptabilidad metodológica a contextos rurales

Esta codificación permitió identificar patrones conceptuales y enfoques recurrentes en la literatura revisada.

### III. Matriz de análisis

La información codificada fue sistematizada en una matriz de análisis que relaciona los conceptos de gerencia de proyectos con las necesidades y características del contexto rural de Bolombolo. La matriz permitió comparar los distintos enfoques metodológicos y evaluar su pertinencia frente a problemáticas como la vulnerabilidad ambiental, la limitación de recursos y la importancia de la participación comunitaria.

Esta herramienta facilitó la integración de los conceptos de gerencia de proyectos con las dimensiones social, económica y ambiental del territorio, fortaleciendo el análisis interdisciplinario del estudio.

**Tabla 8. Matriz de análisis documental**

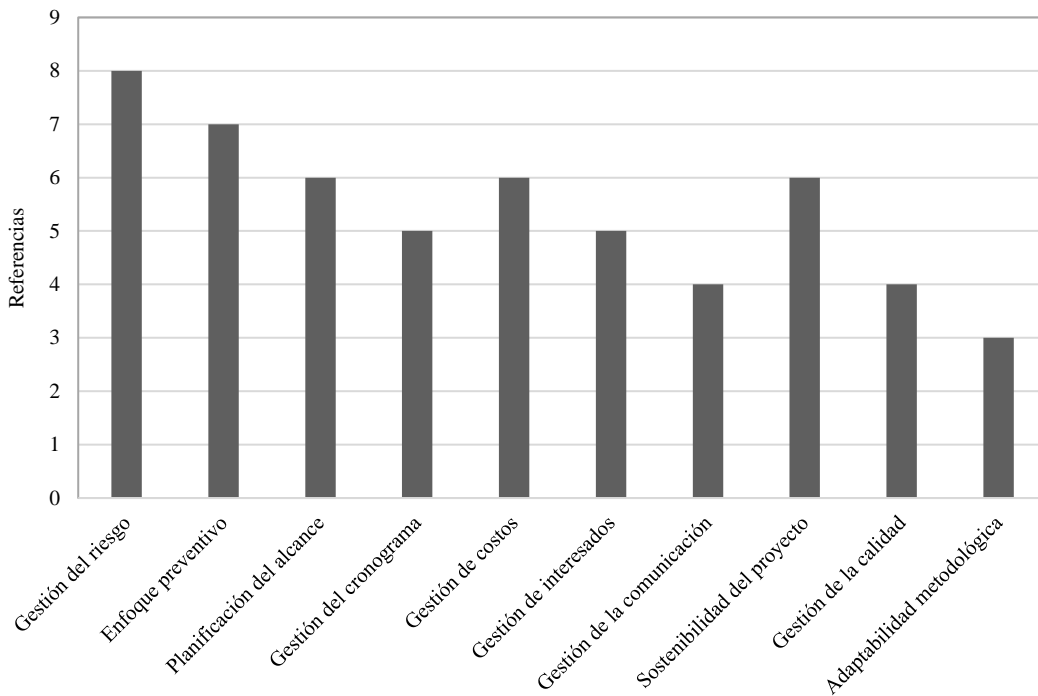
Concepto de gerencia de proyectos	Documento / fuente revisada	Descripción del enfoque identificado en la revisión documental	Aplicación al contexto de Bolombolo
Gestión del riesgo del proyecto	PMBOK® – PMI (7. <sup>a</sup> ed.); UNGRD (2015, 2021)	La gerencia de proyectos plantea la identificación, análisis y tratamiento del riesgo como proceso transversal durante todo el ciclo del proyecto.	Permite anticipar deslizamientos, fallas de drenaje y pérdida de banca en la vía terciaria.
Planificación del alcance	PMBOK® – PMI (6. <sup>a</sup> y 7. <sup>a</sup> ed.)	Definir claramente el alcance evita sobrecostos, reprocesos y desviaciones en proyectos con recursos limitados.	Facilita priorizar actividades críticas de mantenimiento preventivo en la vía.
Gestión del cronograma	PMBOK® – PMI (6. <sup>a</sup> ed.)	La programación estructurada de actividades reduce retrasos y mejora el control del proyecto.	Permite ejecutar actividades antes de temporadas de lluvia intensa.
Gestión de costos	PMBOK® – PMI (6. <sup>a</sup> ed.); INVIAS (2022)	El control de costos permite optimizar recursos y evaluar alternativas costo-eficientes.	Justifica el enfoque preventivo frente a intervenciones correctivas repetitivas.

Aplicación de gerencia de proyectos en riesgo vial – Bolombolo

<b>Concepto de gerencia de proyectos</b>	<b>Documento / fuente revisada</b>	<b>Descripción del enfoque identificado en la revisión documental</b>	<b>Aplicación al contexto de Bolombolo</b>
Gestión de interesados (stakeholders)	PMBOK® – PMI (7.ª ed.); Colombia Rural (2021)	La identificación y participación de actores clave fortalece la sostenibilidad y aceptación del proyecto.	Integra JAC, comunidad rural y autoridades locales en la gestión vial.
Gestión de la comunicación	PMBOK® – PMI (6.ª ed.)	Una comunicación clara y planificada reduce conflictos y mejora la coordinación entre actores.	Facilita articulación entre comunidad, municipio y entidades técnicas.
Enfoque de sostenibilidad en proyectos	PMI (2021); Guías INVIAS de sostenibilidad	La gerencia moderna incorpora criterios ambientales y sociales en la toma de decisiones del proyecto.	Promueve intervenciones viales resilientes y ambientalmente responsables.
Gestión de la calidad	PMBOK® – PMI (6.ª ed.); INVIAS (2022)	Asegura que las actividades cumplan estándares técnicos mínimos de desempeño y durabilidad.	Mejora la calidad de las intervenciones de mantenimiento comunitario.
Adaptabilidad metodológica	PMBOK® – PMI (7.ª ed.)	Las metodologías deben adaptarse al contexto del proyecto y no aplicarse de forma rígida.	Permite ajustar herramientas de gerencia a un contexto rural con limitaciones.
Enfoque preventivo del proyecto	PMI (2021); UNGRD (2015)	La prevención reduce impactos, costos y recurrencia de fallas en proyectos expuestos a riesgos naturales.	Refuerza el mantenimiento preventivo comunitario como estrategia central del proyecto.

#### IV. Síntesis gráfica

A partir de la matriz de análisis de la revisión documental aplicada a los conceptos de gerencia de proyectos, se elaboró una síntesis gráfica de frecuencias cualitativas con el fin de identificar la recurrencia de los principales conceptos metodológicos presentes en la literatura revisada. Para ello, se contabilizó la frecuencia con la que cada concepto de gerencia de proyectos aparece de manera explícita o implícita en los documentos analizados.



**Figura 7. Síntesis gráfica de frecuencias cualitativas revisión documental gerencia de proyectos**

La representación gráfica evidencia una alta predominancia de los conceptos asociados a la gestión del riesgo del proyecto y al enfoque preventivo, lo cual refleja que la literatura de gerencia de proyectos aplicada a infraestructura en contextos vulnerables prioriza la anticipación de amenazas, la planificación de respuestas y la reducción de impactos antes que la atención correctiva de fallas.

En segundo lugar, se observa una recurrencia significativa de los conceptos relacionados con la planificación del proyecto, particularmente la definición del alcance, la gestión del cronograma y el control de costos. Estos elementos destacan la importancia de estructurar adecuadamente los proyectos desde sus fases iniciales, con el fin de optimizar recursos y garantizar la viabilidad de las intervenciones, especialmente en entornos rurales con limitaciones presupuestales.

Asimismo, la síntesis gráfica muestra una presencia relevante de conceptos vinculados a la gestión de los interesados y la comunicación, lo que pone de manifiesto el papel estratégico de la participación comunitaria, la coordinación institucional y la apropiación social del proyecto como factores determinantes para su sostenibilidad.

Finalmente, aunque con menor frecuencia relativa, aparecen conceptos asociados a la gestión de la calidad y la adaptabilidad metodológica, los cuales resaltan la necesidad de ajustar las herramientas de gerencia de proyectos a las particularidades del contexto rural y a las capacidades locales.

En conjunto, la síntesis gráfica confirma que la gerencia de proyectos, aplicada al caso de Bolombolo, se orienta principalmente hacia un enfoque preventivo, planificado y participativo, coherente con los desafíos técnicos, sociales y ambientales que caracterizan los proyectos de infraestructura vial terciaria en territorios rurales...

#### 3.5.2.2. Presentación de hallazgos

Finalmente, los hallazgos derivados del análisis documental fueron consolidados en una tabla resumen, en la cual se sintetizan los principales conceptos de gerencia de proyectos identificados, sus fuentes representativas y su interpretación aplicada al contexto del proyecto. Esta tabla permite visualizar de manera clara cómo la gerencia de proyectos aporta un marco metodológico robusto para fortalecer la planificación, ejecución y sostenibilidad de intervenciones viales en Bolombolo.

**Tabla 9. Matriz de hallazgos**

Concepto de gerencia de proyectos	Hallazgo principal identificado	Fuente representativa	Interpretación aplicada al proyecto
Gestión del riesgo del proyecto	La gestión del riesgo debe integrarse de forma transversal a todo el ciclo de vida del proyecto.	PMI – PMBOK® (7. <sup>a</sup> ed.); UNGRD (2021)	Permite anticipar deslizamientos y fallas viales en Bolombolo, reduciendo intervenciones correctivas.
Enfoque preventivo	La prevención es más eficiente que la corrección en proyectos expuestos a amenazas naturales.	PMI (2021); INVIAS (2022)	Sustenta el mantenimiento preventivo comunitario como eje del modelo propuesto.
Planificación del alcance	Un alcance claramente definido reduce sobrecostos y reprocesos.	PMI – PMBOK® (6. <sup>a</sup> ed.)	Facilita focalizar intervenciones prioritarias en la vía terciaria.
Gestión del cronograma	La programación oportuna mejora el desempeño del proyecto y reduce retrasos.	PMI – PMBOK® (6. <sup>a</sup> ed.)	Permite ejecutar actividades críticas antes de temporadas de lluvias intensas.
Gestión de costos	El control de costos mejora la eficiencia del uso de recursos limitados.	PMI – PMBOK® (6. <sup>a</sup> ed.); INVIAS (2022)	Justifica económicamente el enfoque preventivo frente a reparaciones recurrentes.
Gestión de interesados	La participación de actores locales fortalece la sostenibilidad del proyecto.	PMI – PMBOK® (7. <sup>a</sup> ed.); <i>Colombia Rural</i> (2021)	Integra JAC y comunidad rural en la gestión y mantenimiento vial.
Gestión de la comunicación	Una comunicación estructurada reduce conflictos y mejora la coordinación.	PMI – PMBOK® (6. <sup>a</sup> ed.)	Favorece la articulación entre comunidad, municipio y entidades técnicas.
Sostenibilidad del proyecto	La sostenibilidad debe incorporarse como criterio de decisión del proyecto.	PMI (2021); Guías INVIAS	Promueve intervenciones viales resilientes y ambientalmente responsables.
Gestión de la calidad	El aseguramiento de la calidad mejora la durabilidad de las intervenciones.	PMI – PMBOK® (6. <sup>a</sup> ed.); INVIAS (2022)	Garantiza que el mantenimiento comunitario cumpla estándares mínimos.

Concepto de gerencia de proyectos	Hallazgo principal identificado	Fuente representativa	Interpretación aplicada al proyecto
Adaptabilidad metodológica	Las metodologías deben ajustarse al contexto del proyecto.	PMI – PMBOK® (7. <sup>a</sup> ed.)	Permite aplicar herramientas de gerencia de proyectos en un entorno rural con limitaciones.

### 3.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A continuación, se desarrolla un análisis breve para cada objetivo.

#### a) Objetivo específico 1

Identificar los principales elementos sociales, económicos y ambientales que caracterizan el contexto rural de Bolombolo y su relación con la infraestructura vial terciaria.

Análisis:

El análisis documental permitió evidenciar que la infraestructura vial terciaria del corregimiento de Bolombolo está estrechamente condicionada por factores sociales, económicos y ambientales que interactúan de manera simultánea. Desde la dimensión social, los documentos revisados resaltan la importancia de la participación comunitaria, la organización social y el acceso a servicios básicos como elementos determinantes para la sostenibilidad de las vías rurales, especialmente en territorios de ladera donde el mantenimiento depende en gran medida de la corresponsabilidad local.

En la dimensión económica, se identificó que la red vial terciaria cumple un papel fundamental en la movilidad de productos agropecuarios y en la integración de Bolombolo con los mercados locales y regionales. Las afectaciones recurrentes a la infraestructura vial generan incrementos en los costos de transporte, pérdidas productivas y disminución de la competitividad rural, lo que refuerza la necesidad de enfoques preventivos y de mantenimiento continuo.

Desde la dimensión ambiental, la revisión coincide en señalar que la deforestación, la inestabilidad de los suelos, la presencia de pendientes pronunciadas y la interacción con fuentes hídricas incrementan significativamente el riesgo de deslizamientos y procesos erosivos, los cuales afectan de manera recurrente la red vial terciaria. Estos hallazgos confirman que la vulnerabilidad vial de Bolombolo está asociada a condiciones biofísicas propias del territorio.

En conjunto, los resultados son coherentes con los planteamientos de Rojas et al. (2018), quienes destacan que la caracterización de territorios rurales debe integrar de manera articulada las dimensiones social, económica y ambiental para comprender tanto las vulnerabilidades como las potencialidades de un contexto específico.

b) Objetivo específico 2

Analizar el modelo de caracterización de negocios rurales propuesto por Rojas et al. (2018) para comprender su aplicabilidad en proyectos de infraestructura vial en el corregimiento de Bolombolo.

Análisis:

El análisis del modelo de caracterización de negocios rurales propuesto por Rojas et al. (2018) permitió identificar su pertinencia como marco analítico para el estudio de proyectos de infraestructura vial en contextos rurales. Si bien el modelo fue concebido inicialmente para analizar negocios rurales, su estructura basada en las dimensiones social, económica y ambiental resulta compatible con el análisis de infraestructuras viales, dado que estas también están condicionadas por dinámicas territoriales complejas.

La revisión documental evidenció que el modelo facilita una comprensión integral del territorio, al permitir analizar la relación entre las comunidades rurales y la infraestructura, el impacto de la conectividad vial sobre las actividades productivas y la influencia de las condiciones ambientales en la viabilidad de los proyectos. En el caso de Bolombolo, el modelo permitió identificar cómo la infraestructura vial no solo cumple una función de transporte, sino que actúa como un elemento articulador del desarrollo rural.

Asimismo, los resultados muestran que el modelo de Rojas et al. (2018) es aplicable al análisis del estado de las vías, a la identificación de factores de riesgo y a la evaluación de la sostenibilidad de las intervenciones viales, lo que justifica su adaptación y uso en el presente estudio.

c) Objetivo específico 3

Analizar las metodologías de gerencia de proyectos aplicables a los procesos de gestión del riesgo en proyectos de infraestructura vial terciaria.

Análisis:

La revisión documental permitió identificar que las metodologías de gerencia de proyectos, particularmente aquellas derivadas del enfoque del Project Management Institute (PMI), ofrecen herramientas metodológicas pertinentes para la estructuración y gestión de proyectos viales rurales en contextos de alta vulnerabilidad. El análisis evidenció que conceptos como la gestión del riesgo del proyecto, la planificación del alcance, la gestión de la calidad y el análisis de los interesados son especialmente relevantes en territorios de ladera, donde los factores ambientales representan una amenaza constante para la infraestructura.

Los documentos técnicos y académicos revisados muestran que el desempeño de los proyectos viales en zonas rurales depende en gran medida de la capacidad para identificar y gestionar riesgos ambientales, programar adecuadamente las intervenciones, controlar la calidad de las obras y articular a los actores involucrados, incluyendo comunidades locales y entidades institucionales. Estos elementos coinciden con las buenas prácticas promovidas por la gerencia de proyectos y refuerzan la necesidad de adoptar enfoques preventivos frente a estrategias meramente reactivas.

En este sentido, el análisis confirma que la gerencia de proyectos aporta un marco metodológico robusto que contribuye a mejorar la sostenibilidad y resiliencia de las intervenciones viales terciarias, especialmente en escenarios donde los deslizamientos, la erosión y la variabilidad climática afectan de manera recurrente la infraestructura.