Formulación de proyecto bajo la metodología de matriz de marco lógico para mejorar el tramo de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza

Luis Alfredo Blanco Mojica y Daniel Fernando Álvarez Jaime

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniería Industrial

Director

Eduwin Andrés Florez Orejuela

Magíster en Administración

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Arquitectura e Ingenierías

Facultad de Ingeniería Industrial

2024

Contenido

1. Formulación de proyecto bajo la metodología de matriz de marco lógico para mejorar el tramo de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza 15

1.1 Definición del problema 15

1.2 Justificación 16

2. Objetivos 19

2.1. Objetivo general 19

2.2. Objetivos específicos 19

3. Marco conceptual 20

4. Marco referencial 26

4.1 Marco teórico 26

4.1.1 Metodología de marco lógico 26

4.1.2 Mejoramiento de vías terciarias 30

4.2 Marco legal y normativo 33

4.3 Estado del arte 34

5 Metodología 37

6. Análisis de la situación actual 38

6.1 Diseño de soluciones 39

6.2 Implementación y seguimiento 39

7. Análisis de la situación actual 40

7.1 Identificación y selección de la muestra de encuestados y entrevistados por el análisis de los involucrados 40

7.2 Diseño y aplicación de encuestas y entrevistas 41

7.4 Identificación y priorización de los puntos críticos de la carretera en el tramo sobre la quebrada el Bagalal 62

7.5 Realización de la matriz de riesgos 65

7.6 Árbol de problemas 66

7.7 Árbol de objetivos 68

8 Diseño de soluciones 69

8.1 Identificación de las alternativas de solución para la mejora de la carretera 69

8.2 Análisis de costos y beneficios de las alternativas de solución para la población afectada, la industria agrícola, el turismo y el medio ambiente 71

8.3 Definición de la solución óptima para la mejora de la carretera, teniendo en cuenta los recursos necesarios para su ejecución y mantenimiento a largo plazo 74

8.4 Matriz de marco lógico 76

9 Impacto y seguimiento 81

9.1 Definir los mecanismos de control del proyecto a implementar 81

9.2 Definir los indicadores de evaluación de impacto del proyecto 84

9.3 Realizar la medición de la línea de base de los indicadores definidos 85

9.4 Impacto socioeconómico y ambiental en la intervención de la problemática 89

10. Conclusiones 97

11. Recomendaciones 100

Referencias 102

Lista de tablas

Tabla 1. *Ficha técnica de encuesta aplicada a muestra poblacional afectada por la problemática de investigación* 41

Tabla 2. *Matriz de riesgos del proyecto*..... *65*

Tabla 3. *Matriz de priorización con criterios para la selección de alternativa de solución más optima* 72

Tabla 4. *Propuesta Matriz de Marco Lógico del proyecto del tramo el Bagalal, municipio de Matanza*..... 76

Tabla 5. *Presupuesto aproximado de la ejecución de la obra de acuerdo a actividades de la matriz de marco lógico*..... 83

Tabla 6. *Ficha de indicadores de medición de alcances de solución vial propuesta* 86

Tabla 7. *Matriz de norma ISOO 14001, control ambiental.* 92

Lista de figuras

Figura 1. *Tabulación de análisis de ubicación de la población muestra de encuesta de identificación ATCC*..... 43

Figura 2. *Tabulación pregunta 1.1 de la encuesta de identificación ATCC*..... 44

Figura 3. *Tabulación pregunta 1.2 de la encuesta de identificación ATCC*..... **44**

Figura 4. *Tabulación pregunta 1.3 de la encuesta de identificación ATCC*..... **45**

Figura 5. *Tabulación pregunta 1.4 de encuesta de identificación de ATCC*..... **45**

Figura 6. *Tabulación pregunta 1.5 de encuesta de identificación ATCC*..... **45**

Figura 7. *Tabulación pregunta 1.6 de encuesta de identificación ATCC*..... **46**

Figura 8. *Tabulación pregunta 1.7 de encuesta de identificación ATCC*..... **46**

Figura 9. *Tabulación pregunta 1.9 de encuesta de identificación ATCC*..... **47**

Figura 10. *Tabulación pregunta 1.11 de encuesta de identificación ATCC*..... **47**

Figura 11. *Tabulación de pregunta 1.12 de encuesta de identificación ATCC*..... **48**

Figura 12. *Tabulación de pregunta 1.13 de encuesta de identificación ATCC*..... **48**

Figura 13. *Tabulación de pregunta 1.14 de encuesta de identificación ATCC*..... **49**

Figura 14. *Tabulación de pregunta 1.16 de encuesta de identificación ATCC*..... **49**

Figura 15. *Tabulación de pregunta 2 de encuesta de identificación ATCC*..... **50**

Figura 16. *Tabulación de pregunta 2.3 de encuesta de identificación ATCC*..... **50**

Figura 17. *Tabulación de pregunta 2.4 de encuesta de identificación ATCC*..... **50**

Figura 18. *Tabulación de pregunta 2.5 de encuesta de identificación ATCC*..... **51**

Figura 19. *Tabulación de pregunta 2.6 de encuesta de identificación ATCC*..... **51**

Figura 20. *Tabulación de pregunta 2.7 de encuesta de identificación ATCC*..... **51**

Figura 21. *Tabulación de pregunta 2.7 de encuesta de identificación ATCC*..... **52**

Figura 22. *Tabulación de pregunta 2.9 de encuesta de identificación ATCC* **52**

Figura 23. *Tabulación de pregunta 2.10 de encuesta de identificación ATCC* **52**

Figura 24. *Tabulación de pregunta 2.19 de encuesta de identificación ATCC* **53**

Figura 25. *Tabulación de pregunta 2.20 de encuesta de identificación ATCC* **53**

Figura 26. *Tabulación de pregunta 2.21 de encuesta de identificación ATCC* **54**

Figura 27. *Tabulación de pregunta 2.22 de encuesta de identificación ATCC* **54**

Figura 28. *Tabulación de pregunta 2.23 de encuesta de identificación ATCC* **55**

Figura 29. *Tabulación de pregunta 3.2 de encuesta de identificación ATCC* **55**

Figura 30. *Tabulación de pregunta 4.1 de encuesta de identificación ATC**C*** **56**

Figura 31. *Tabulación de pregunta 4.2 de encuesta de identificación ATCC* **56**

Figura 32. *Tabulación de pregunta 4.3 de encuesta de identificación ATCC* **56**

Figura 33. *Tabulación de pregunta 4.6 de encuesta de identificación ATCC* **57**

Figura 34. *Tabulación de pregunta 5.1 de encuesta de identificación ATCC* **57**

Figura 35. *Tabulación de pregunta 5.2 de encuesta de identificación ATCC* **58**

Figura 36. *Tabulación de pregunta 5.3 de encuesta de identificación ATCC* **58**

Figura 37. *Tabulación de pregunta 5.4 de encuesta de identificación ATCC* **59**

Figura 38. *Tabulación de pregunta 5.5 de encuesta de identificación ATCC* **59**

Figura 39. *Tabulación de pregunta 5.6 de encuesta de identificación ATCC* **60**

Figura 40. *Tabulación de pregunta 5.7 de encuesta de identificación ATCC* **60**

Figura 41. *Tabulación de pregunta 5.8 de encuesta de identificación ATCC* **61**

Figura 42. *Tabulación de pregunta 5.19 de encuesta de identificación ATCC* **61**

Figura 43. *Fotografía de la vía entre las veredas Bulcare y Bucare del municipio de Matanza* **63**

Figura 44. *Fotografía tomada en el paso del tramo de la quebrada el Bagalal* **64**

Figura 45. *Fotografía del tránsito de la vía entre veredas Bulcare y Bucare, municipio de Matanza* **64**

Figura 46. *Árbol de problemas de la problemática de quebrada el Bagalal en los municipios de Matanza y Surata* **68**

Figura 47. *Árbol de objetivos de la problemática de quebrada el Bagalal en los municipios de Matanza y Surata* **69**

Figura 48. *Estructura analítica del proyecto (E.A.P.) del proyecto de mejora del tramo de la quebrada el Balagal en Matanza, Santande**r*** **75**

Lista de apéndices

Apéndice A. *Encuesta de identificación ATCC*

Nota: ver apéndices en archivos externos

Resumen

En el presente trabajo se formula un proyecto que tiene como propósito mejorar el paso de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza, ya que esta situación ha generado constantemente dificultades socioeconómicas tanto a pobladores de dichos municipios como a visitantes y turistas que pueden llegar a ver a este sector como una región productiva y rica en recursos para crecimiento. Por medio de una investigación de enfoque mixto se abordó el problema desde la metodología de marco lógico, teniendo en cuenta las características y necesidades específicas de la región. La alternativa de solución desarrollada fue una matriz de marco lógico dentro de la cual se aborda las alternativas de soluciones destacando la relevancia que conlleva para esta región la optimización de las vías terciarias por medio de uso de estrategias para la atención y tratamiento a puntos críticos de la vía como la identificación de zonas de inestabilidad geológica y geotécnica, la construcción o reparación de obras de drenaje y tratamiento de zonas para la estabilidad de taludes, por medio de sistemas de contención adecuados.

Palabras claves: infraestructura vial, vías terciarias, matriz de marco lógico, mejoramiento vial, sostenibilidad, drenaje.

Abstract

The present work formulates a project that aims to improve the passage of the Bagalal stream in Bucare, municipality of Surata and Bulcare, municipality of Matanza, since this situation has constantly generated socioeconomic difficulties for the inhabitants of these municipalities as well as for visitors and tourists who can see this sector as a productive region rich in resources for growth. By means of a mixed approach research, the problem was approached from the logical framework methodology, considering the specific characteristics and needs of the region. The solution alternative developed was a logical framework matrix within which the solution alternatives are addressed, highlighting the relevance for this region of the optimization of tertiary roads through the use of strategies for the attention and treatment of critical points of the road, such as the identification of areas of geological and geotechnical instability, the construction or repair of drainage works and treatment of areas for slope stability, by means of adequate containment systems.

Keywords: road infrastructure, tertiary roads, logical framework matrix, road improvement, sustainability, drainage.

Introducción

En Colombia, las lluvias son un fenómeno recurrente que, dependiendo de su intensidad y duración, pueden causar inundaciones, deslizamientos de tierra, crecientes de ríos y quebradas, entre otros. Estos eventos han afectado significativamente la infraestructura vial, generando pérdidas económicas y afectando la movilidad de las personas y los bienes.

El tramo de la Quebrada el Bagalal, ubicado en la vereda Bucaré de los municipios de Suratá y Matanza en Santander, ha sido afectado por las constantes lluvias y crecientes que se presentan en la región, generando diversos impactos en la vía y el paso peatonal. Situaciones similares han ocurrido en diferentes momentos y lugares del país, evidenciando la necesidad de desarrollar medidas de mitigación y prevención para minimizar sus efectos.

Por tal motivo, desde este planteamiento se busca Formular un proyecto bajo la metodología de matriz de Marco Lógico que genere alternativas de soluciones sobre el paso la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, en los municipios de Suratá y Matanza, tomando como base principal el beneficio de las personas que residen en dicha zona, teniendo en cuenta como caracterización su estado socioeconómico y las necesidades a las que se ven expuestos debido a esta problemática ambiental.

Es importante destacar que la matriz de Marco Lógico (Marco Lógico, Matriz Lógica o Matriz de planificación) es un instrumento conceptual que contribuye en las etapas de diseño de proyectos, monitoreo, ejecución y evaluación; es un método estructurado en una tabla, para la planificación y comunicación de la información más relevante de un proyecto. [1] y que en este caso en específico permitirá presentar ante entes territoriales la necesidad que destaca la situación de la cual hacen parte los pobladores de dicha región.

Este proyecto de investigación reviste una gran importancia para diversas partes interesadas, incluyendo las empresas, los trabajadores, los clientes, los estudiantes participantes, la Universidad y la comunidad en general, ya que por medio de un análisis exhaustivo de las condiciones del tramo de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, ubicado en los municipios de Surata y Matanza, se busca identificar y comprender los problemas existentes, así como proponer soluciones viables.

En términos de conveniencia, la mejora de las condiciones de la carretera en esta zona tendrá un impacto directo en la eficiencia y rentabilidad del transporte de productos agrícolas para los trabajadores. Esto se traducirá en un impulso a la economía local y una mejora significativa en la calidad de vida de las personas. Además, una infraestructura vial mejorada fomentará la participación en actividades sociales, culturales y políticas, contribuyendo al desarrollo integral de la comunidad. Por otra parte, en cuanto al impacto en el medio ambiente, este proyecto se basará en prácticas sostenibles y respetuosas con el entorno natural. Se garantizará que todas las acciones emprendidas sean compatibles con la conservación del medio ambiente y promuevan la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la zona.

En términos de implicaciones prácticas, la resolución de los problemas viales en el tramo de la quebrada el Bagalal tendrá un impacto significativo en el acceso a la educación de los niños y adolescentes de la zona. Se eliminarán las barreras de transporte que dificultan su acceso a centros educativos externos, brindándoles mayores oportunidades de desarrollo académico y personal. Además, generará nuevas oportunidades de empleo y contribuirá al fortalecimiento de la economía local, mejorando así la calidad de vida de las personas en general.

Por tanto, con esta propuesta se busca analizar las condiciones del tramo de la quebrada el Bagalal en la vereda Bucare, municipios de Surata y Matanza, para exaltar los beneficios

económicos, sociales y medioambientales que se obtendrán al mejorar la infraestructura vial y facilitar el acceso a la educación, fomentando así el desarrollo integral de la comunidad.

Glosario

Drenaje: sistema o infraestructura diseñada para evacuar y gestionar el agua de lluvia o exceso de líquidos en áreas urbanas o rurales, evitando inundaciones y garantizando un adecuado control del agua.

Infraestructura vial: conjunto de elementos y estructuras que conforman las carreteras y calles, como pavimentos, señalización y puentes, destinados a facilitar el transporte terrestre.

Matriz de marco lógico: una herramienta gráfica que ayuda a planificar, diseñar y gestionar proyectos, identificando objetivos, indicadores, medios de verificación y supuestos para garantizar su eficacia.

Mejoramiento vial: actividades destinadas a optimizar la calidad y eficiencia de las carreteras y vías, incluyendo reparación, ampliación o modernización para facilitar el flujo vehicular.

Sostenibilidad: práctica de utilizar recursos de manera equitativa y responsable para satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Vías terciarias: caminos secundarios o locales que conectan áreas rurales y comunidades, generalmente más pequeñas, con la red principal de carreteras.

1. Formulación de proyecto bajo la metodología de matriz de marco lógico para mejorar el tramo de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza

1.1 Definición del problema

El problema que se presenta en el tramo de la quebrada El Bagalal en las veredas Bucare, municipio de Surata, y Bulcare, municipio de Matanza, se debe principalmente a la inestabilidad del terreno en la zona, lo que ocasiona continuos derrumbes y deslizamientos que impiden el paso de productos y personas po la zona. Estos eventos son aún más frecuentes y graves durante las temporadas de lluvias, lo que agrava aún más la situación.

Dentro del estudio de este proyecto surgen muchas preguntas que hacen parte de la formulación del problema, pero la que logra cobrar mayor relevancia es ¿Cómo se podría estudiar una posible solución al problema vial que se presenta en la zona del paso la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza?

Esta problemática afecta significativamente a la población local, que se encuentra mayoritariamente en zonas rurales y depende de la movilidad por la zona para acceder a servicios de salud, educación y otros recursos básicos. Además, los derrumbes y deslizamientos también afectan las cosechas y la actividad económica de la región, generando pérdidas para los agricultores y productores locales. Generando daño a una población rural de 3005 personas en Surata (73.5% de la población total) y 3525 personas en Matanza (68.2% de la población total), así como a un alto porcentaje de predios rurales en ambas localidades (78.4% en Surata y 77.79% en Matanza) [2]. Por lo que llegar a visibilizar alternativas de soluciones para dicha situación, permitirá que las personas puedan realizar sus actividades diarias de forma más eficiente y segura,

lo que facilitaría el fortalecimiento de la economía local y departamental y mejorará la calidad de vida de la población en general.

Cabe destacar que la situación de inestabilidad del terreno en la zona no es algo nuevo, y ha sido blanco de recelo por parte de las autoridades locales y regionales durante varios años. Sin embargo, hasta el momento no se ha logrado implementar una solución integral y sostenible que permita resolver el problema de manera efectiva y duradera. No obstante, esta situación no solo implica la construcción de una vía de acceso segura y estable, sino también la implementación de medidas de prevención y mitigación del riesgo para evitar que los deslizamientos y derrumbes se sigan presentando en el futuro. Además, es necesario contar con la colaboración de la comunidad local en el diseño e implementación de la solución, para garantizar su sostenibilidad y su adecuación a las necesidades y realidades de la región.

1.2 Justificación

Durante el tiempo, se ha evidenciado las constantes afectaciones que sufren las vías de transporte a nivel del país a causa de múltiples factores ambientales, sociales, económicos e incluso culturales que conllevan a pérdidas económicas, materiales y de vidas, que hacen que esto se convierta en una problemática de orden público. Este factor, por lo general, tiene mayor incidencia en las vías terciarias, pues en vías principales, a pesar de cómo se quisiera, se vive constantemente realizando mantenimientos y reparaciones para la manutención de vías “dignas” de ser troncales que comuniquen las principales ciudades del país. Mientras que en vías que, dentro de los municipios, las vías que conectan las cabeceras municipales con el sector rural se ven afectadas a causa de diferentes factores que hacen más difícil el acceso de la población de estos sectores con la civilización [3].

En este punto, optar por el mejoramiento de la infraestructura vial en comunidades rurales permitirá que se logre un desarrollo sostenible y la optimización de la calidad de vida de las personas que viven y también las que se benefician de estos sectores. Para el caso puntual del tramo de la quebrada El Bagalal en las veredas Bucare, municipio de Surata, y Bulcare, municipio de Matanza resulta ser imperativo la ejecución de un proyecto de mejoramiento debido a que la población rural se enfrenta a falta de accesibilidad y conectividad con las cabeceras municipales y a servicios indispensables para su bienestar y al lograr un proyecto de mejora, se incentiva a que se presente un mejor acceso a servicios de salud, educación, acrecienta la economía y facilita el acceso a otros servicios vitales. A su vez, al realizar ajustes a las vías de comunicación vial con estos sectores rurales, fomenta la inversión y el crecimiento económico local facilitando en crecimiento económico local de mercancías, así como el acceso a nuevos mercados.

De la misma forma, el acceso a la educación y el crecimiento personal y profesional de los sectores rurales, son una misión importante por ejecutar pues la fomentar estas herramientas, se permite el crecimiento de la vida del campo, así como la posibilidad como santandereanos de seguir disfrutando de productos de nuestra región y que siguen siendo producidos por los campesinos, quienes tienen un papel relevante en la economía del país. Desde el aspecto cultural, la promoción de eventos culturales y actividades recreativas permiten la integración del sector rural a la vida de las cabeceras municipales y esto fomenta a su vez el crecimiento cultural y social de la región.

La atención médica y de salud al verse afectada la vía, reduce la calidad de vida del sector lugar, pues dificulta acceso a atención primaria en incluso la atención a emergencias médicas lo que puede conllevar a perdidas incluso de vidas humanas por dicha situación, por lo que, un tramo vual mejorado reduce el tiempo vial para acceder a atención médica y optimiza la respuesta a

emergencias médicas que requiera el sector del tramo de la quebrada El Bagalal en las veredas Bucare, municipio de Surata, y Bulcare, municipio de Matanza. De la misma manera, al realizar reparación vial de este sector permite la mejora de seguridad de los usuarios y reduce siniestros viales. La mejora de la infraestructura vial es una inversión a largo plazo en el desarrollo sostenible de la comunidad rural. Contribuye a un incremento en la calidad de vida, la estabilidad económica y la capacidad de adaptación a los cambios e incluso busca reducir las desigualdades y promover la equidad.

En resumen, este proyecto tiene como propósito generar una matriz que permita visibilizar las alternativas de solución que podrían tomarse en cuenta sobre el paso la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza, ya que esta situación ha generado constantemente dificultades socioeconómicas tanto a pobladores de dichos municipios como a visitantes y turistas que pueden llegar a ver a este sector como una región productiva y rica en recursos para crecimiento. Cabe destacar, que dentro de los principales aportes que brinda esta herramienta se enfatiza directamente en la búsqueda de diferentes soluciones que puedan llegar a optimizar la situación vial de estos municipios a través de una matriz de marco lógico que permite el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos como el mencionado anteriormente.

Destacando que, la investigación se enfocará en la identificación de soluciones integrales y sostenibles que permitan resolver el problema de manera efectiva y duradera, teniendo en cuenta las particularidades y necesidades específicas de la región. Para ello, se utilizará el marco lógico como herramienta metodológica para la planificación, diseño, implementación, seguimiento y evaluación de las acciones y estrategias propuestas. El resultado esperado de esta investigación es la implementación de una solución integral y sostenible para la problemática de inestabilidad del

terreno en la zona del tramo de la quebrada El Bagalal, que permita optimizar el tránsito de la población local y fortalecer la economía de la región. También se espera que los resultados y aprendizajes obtenidos en esta investigación puedan ser replicados en otras zonas con problemáticas similares en el país y en la región.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Formular un proyecto bajo la metodología de matriz de Marco Lógico que genere alternativas de soluciones sobre el paso la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis de involucrados teniendo en cuenta el área de influencia a través de la recolección de información sobre su perfil socioeconómico y los impactos negativos que han experimentado debido al mal estado de la carretera, mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a los habitantes de las veredas Bucare y Bulcare.
- Definir la matriz de marco lógico para la formulación del proyecto, teniendo en cuenta el análisis de problemas, objetivos y alternativas de solución de manera que se estructure el proyecto a desarrollar.
- Establecer el impacto socioeconómico y ambiental que se generaría con la solución del problema de la carretera en la zona, mediante el análisis de los costos y beneficios para la población afectada, la industria agrícola, el turismo y el medio ambiente.

3. Marco conceptual

Dentro de este proyecto, es relevante tomar en cuenta la conceptualización de diferentes elementos y referentes que cobran importancia en la propuesta y ejecución de estos, por ende, se describirán diferentes definiciones a continuación.

Surata, es un municipio del departamento de Santander, ubicado a 1740 m sobre el nivel del mar y a una distancia de 45 km de la capital del departamento, Bucaramanga. Con limites hacia el norte con el departamento de Norte de Santander, hacia el sur con los municipios de Charta, Matanza y Vetas, la Vereda Bucaré; la Quebrada Bulcaré, de las cuales se involucran dentro del objetivo de este proyecto. Hacia el este colinda con el departamento de Norte de Santander y el municipio de California y hacia el occidente se encuentra con los municipios de Matanza, Rionegro y el Playón. Según fuentes del DANE, para el año 2020, contaba con una población rural de 2.476 habitantes y 690 habitantes en el área urbana. Dentro de la economía, como principal actividad agronómica se destaca el uso de ganado doble propósito; las actividades agrícolas corresponden al 14%, donde sobresalen cultivos de maíz, fríjol, tomate, pimentón, mora, café, etc. Y en menor medida, sus habitantes se dedican a Minería Artesanal Tradicional [4]

Por su parte, Matanza, es un municipio que se encuentra ubicado en el norte de la provincia de Soto, a 35 Km de Bucaramanga en el departamento de Santander; limitada municipalmente con: Bucaramanga, Charta, Playón, Rionegro y Suratá. En el aspecto económico, Sus tierras permiten el desarrollo agrícola con cultivos de tomate, habichuela, yuca, plátano, maíz, arveja, fríjol, papa, pepinos, apio, variedad de hortalizas y frutales como la naranja, la curuba, tomate de árbol, mora, lulo, y granadilla; tiene vías que facilita el acceso a sus alrededores, destacando, la carretera central que conecta con la capital santandereana y de esta se desligan ramales que conducen a regiones como El Paujil, San Francisco, Bulcaré, municipio de Charta y se prolonga hasta Suratá, California

y Vetas. Gran parte de las veredas de este municipio están interceptadas por carreteras, lo que genera la posibilidad de un gran desarrollo económico, pecuario y cultural [5].

Dentro de estas dos regiones, se ha identificado que existe una problemática vial en el tramo de la quebrada El Bagalal en las veredas Bucare, municipio de Surata, y Bulcare, municipio de Matanza, identificada principalmente por pobladores de dicho sector y propietarios de terrenos que se ubican dentro de estas áreas. Esta dificultad se debe principalmente a la inestabilidad del terreno en la zona, lo que ocasiona continuos derrumbes y deslizamientos que impiden el paso de productos y personas por la zona. Estos eventos son aún más frecuentes y graves durante las temporadas de lluvias, lo que agrava aún más la situación.

Es importante destacar que, al hacer referencia a infraestructura vial, se destaca que esta es el conjunto de componentes físicos (Estructura de pavimento, separador central, isletas, glorietas, obras de arte o drenaje, muros de contención, puentes vehiculares y peatonales, rampas peatonales, ciclorrutas, elementos de seguridad vial de apoyo) que conectados entre sí de forma coherente y bajo algunas especificaciones técnicas de diseño y construcción, brindan condiciones cómodas y seguras para la circulación de los usuarios que hacen uso de ella. [6].

En Santander [7], esta infraestructura se ha visto afectada por las constantes olas invernales por las que ha atravesado Colombia, pues a partir del año 2011, se visibiliza dicha problemática y se evidencia que el territorio nacional, no tiene las herramientas suficientes para abordar estas situaciones de manera rápida y eficaz. Resaltando que, la red de vías principales hace parte de los factores que facilita los procesos productivos de una región y una nación, por lo que al existir daños en la infraestructura vial se llega a presentar una incidencia directa en el funcionamiento de los sectores agropecuario, industrial, comercial y de servicios.

Para este caso, la problemática afecta significativamente a la población local, que se encuentra mayoritariamente en zonas rurales y depende de la movilidad por la zona para acceder a servicios de salud, educación, economía y otros recursos básicos. Además, los derrumbes y deslizamientos también afectan las cosechas y la actividad económica de la región, generando pérdidas para los agricultores y productores locales; por lo que se destaca, que para el año 2023, de acuerdo con las cifras municipales, se ve afectada una población rural de 3005 personas en Surata (73.5% de la población total) y 3525 personas en Matanza (68.2% de la población total), así como a un alto porcentaje de predios rurales en ambas localidades (78.4% en Surata y 77.79% en Matanza). Por lo que al intervenir dicha situación permitirá que las personas puedan realizar sus actividades diarias de forma más eficiente y segura, lo que permitirá la optimización de la economía local y mejorará la calidad de vida de la población en general. [8]

Dentro de los últimos años, Vanguardia liberal [9] reporta para el año 2022, una noticia en desarrollo donde se evidencia, hasta el momento, las ultimas fallas viales en la vía que conduce de Bucaramanga al municipio de Matanza en la cual los habitantes de la provincia de Soto Norte comentan están cansados del estado de la carretera principal para esa provincia, cientos de habitantes de los municipios de Suratá, Matanza, Charta, California y Vetas ha exigido soluciones al gobernador de Santander, frente a esta situación, sin embargo hasta la fecha no se habían predispuesto sino tan solo medidas parciales con instalación de puentes militares que tan solo contribuyen en el trayecto más afectado pero que no aísla la dificultad existente en todas las conexiones viales de dicho municipio, sobre todo hacia los sectores rurales.

Este tipo de vías, corresponden a lo que se conoce como vías terciarias, que se aduce dicho termino a las vías que facilitan el acceso, uniendo las cabeceras municipales con sus veredas o las veredas, concepto acuñado por Invias [10]. De acuerdo con lo anterior, López, en su artículo “Las

vías terciarias en Colombia", menciona que las carreteras terciarias en Colombia hacen parte de casi un 70% del total de la infraestructura vial existente. Estas carreteras, en su mayoría son trochas en tierra, sin obras de drenaje adecuado, que solo permiten un tránsito medianamente adecuado en las temporadas secas, con poco o ningún mantenimiento preventivo a las que sólo se les presta atención, cuando los deslizamientos y las fallas geológicas las afectan, e interrumpen el tránsito de vehículos. Según el Departamento Nacional de Planeación, la cuarta parte de las vías terciarias en el país son tramos destapados en tierra y en más del 80% se encuentran en estado de deterioro, como para garantizar una adecuada operación [11].

Desde este punto de partida, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), menciona que el mejoramiento de vías terciarias tiene como fin optimizar conexión vial terrestre de la población rural, a través de intervenciones lineales y puntuales. Este tipo de proyecto se complementa con programas y estrategias que permitan el mantenimiento de la red vial terciaria. Esto se genera a partir de la baja conexión vial de las vías rurales de los municipios, lo que suele generar efectos negativos en la productividad y competitividad de la región. De esta manera, se denota congestión en las vías debido a los pasos restringidos, aumento en tiempos de viaje y efectos directos en el incremento de los costos de operación, además de dificultades en el traslado de pacientes hacia los hospitales o centros de salud, inasistencia de estudiantes a escuelas y colegios y pérdida o sobrecostos de los productos que se comercializan en la región [12].

De acuerdo con esto, es importante tomar en cuenta que resolver el problema no solo implica la construcción de una vía de acceso segura y estable, sino también la implementación de medidas de prevención y mitigación del riesgo para evitar que los deslizamientos y derrumbes se sigan presentando en el futuro. Además, es necesario contar con la participación de la comunidad

local en el diseño e implementación de la solución, para garantizar su sostenibilidad y su adecuación a las necesidades y realidades de la región [12].

En concordancia a lo anterior, cuando se refiere a sostenibilidad se agrega que el desarrollo sostenible es el desarrollo económico debe ser compatible con la preservación del medio ambiente y la protección de los recursos naturales [13], por lo que, para este proyecto, la mejora del tramo de la quebrada El Bagalal debe ser diseñada de manera sostenible, minimizando los impactos ambientales y garantizando la protección de los recursos naturales.

Este tipo de desarrollo plantea 5 ideas principales, dentro de las que se destaca que: existen tres dimensiones dentro de este tipo de desarrollo, la económica, la ambienta, y la social, y esto, solo será sostenible si se logra un equilibro entre los factores que influyen en la calidad de vida; el intento de avanzar hacia una mayor sostenibilidad, exige prestar atención a la sostenibilidad como proceso, ya que esto será un cambio positivo que genere más oportunidades de empleo y de bienestar de la ciudadanía, es una clara oportunidad estratégica a largo plazo y , por último, el compromiso institucional y el consenso social son elementos importantes en el proceso de avance hacia la sostenibilidad [14]. Lo cual incentiva a una búsqueda de elaboración de una metodología en la que este tipo de desarrollo sea la base y el pilar para realizar una ejecución de dicho mejoramiento vial.

Tomando como referencia todo lo anterior, se hace visible la necesidad de revisar una metodología que genere alternativas de soluciones sobre el paso la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza y en la cual la sostenibilidad cumpla un papel relevante para el beneficio poblacional; por lo que dentro de la revisión literaria, se destaca la metodología de marco lógico que desde su concepto funciona como una herramienta que facilita el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos, lo cual

enfatiza en la orientación de los objetivos hacia los grupos beneficiados y a su vez, facilita la participación y la comunicación entre los interesados [15].

Esta metodología es una “ayuda para pensar”, pues como herramienta, contribuye al análisis de la problemática y permite presentar diferentes aspectos del proyecto y respalda como guía, toda la evaluación de un proyecto [16]. Dentro de su ejecución, considera dos etapas, que se presentan como un paso a paso en las fases de identificación y de diseño del ciclo vital del proyecto: en primer lugar, identificar la problemática y posibles de solución, dentro de la cual se revisa la situación existente para perspectiva sobre la situación esperada y elegir las estrategias a aplicar para lograrlas, lo cual, consiste en que los proyectos son diseñados para solucionar los problemas que conllevan los beneficiarios, y responder a sus necesidades e intereses. En segundo lugar, en la etapa de planificación, la idea del proyecto se transforma en un plan operativo práctico para la ejecución, y es aquí donde se realiza la matriz de marco lógico; y de igual forma, las actividades y los recursos son definidos y visualizados en cierto tiempo [15].

Cada una de estas etapas se componen de diferentes elementos, dentro de la primera etapa, la identificación del problema y la alternativa de solución, se busca resaltar la percepción de una situación problemática y la motivación para solucionarla; dicha apreciación o necesidad de estudiar y examinar determinada situación puede surgir de distintos ámbitos. Esta etapa incorpora elementos analíticos importantes: el análisis de los involucrados, el análisis del problema, el análisis de los objetivos y la identificación de alternativas de solución del problema, selección de la alternativa optima y estructura analítica del proyecto (EAP); estos elementos funcionan como guía para realizar el proceso. Ya para la segunda etapa, donde se encuentra la matriz de marco lógico, se presenta de forma resumida los aspectos más importantes del proyecto [15].

La descripción anterior, permitirá dentro de este proyecto la elaboración de una matriz que permita evidenciar diferentes alternativas de solución que contribuya con la problemática vial presenta en los municipios de Suratá y Matanza en su sector rural.

4. Marco referencial

El marco referencial contiene el marco teórico en el cual se va a hacer énfasis en el modelo de la metodología de marco lógico, direccionado a la elaboración de la matriz de marco lógico.

4.1 Marco teórico

El marco teórico está compuesto por 2 puntos clave:

4.1.1 Metodología de marco lógico

Al realizar una evaluación en investigaciones y proyectos que determinen como punto de partida una metodología de marco lógico, se observa que este instrumento ha sido implementado en diferentes instancias como punto de partida en la preparación y ejecución de proyectos que lleva a resultados planeados dentro del mismo; en otras palabras, como lo indica la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la matriz de marco lógico es una herramienta que facilita la gestión de proyectos y a su vez fortalece la preparación y ejecución que lleva a los resultados deseados del mismo; de igual forma, permite el seguimiento de la ejecución y facilita la evaluación de resultados e impactos [17].

De acuerdo con lo anterior, dentro del proyecto, la aplicación de la metodología de marco lógico como estrategia de evaluación para la dirección de investigación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Cárdenas [18], se define que esta matriz desde sus inicios,

desarrollada en el año 1969, por la firma consultora de Practical Concepts Inc. Para la Agencia para el Desarrollo internacional de los Estados Unidos, tomaba como fin el mejoramiento de la calidad de inversiones sociales, contribuyendo a mejorar tres problemas principales presentes en los proyectos de ese momento, dentro de los que se describe: la planificación de proyectos desprovistos de precisión, con múltiples objetivos que no llevaban coherencia con las actividades del mismo; proyectos sin éxito de ejecución y sin la responsabilidad completa de la persona a cargo del mismo y, por último, no existía una imagen clara de cómo se vería el proyecto culminado, por lo que los evaluadores no contaban con una base objetiva para comparar la expectativa con la realidad.

A partir de allí, la metodología de marco lógico, enfrenta dichos problemas y proporciona ventajas sobre enfoques menos estructurados, dentro de los que aporta una terminología uniforme que familiariza la comunicación y que sirve para reducir ambigüedades, formula un formato para llegar a acuerdos precisos sobre los objetivos, metas y riesgos del proyecto que comparten los diferentes actores involucrados en el mismo; suministra un temario analítico común que puede ser empleado por los consultores y el equipo del proyecto para elaborar tanto el proyecto como el informe y la interpretación del mismo; enfoca el trabajo técnico en los aspectos críticos; facilita información necesaria para la ejecución, el monitoreo y la evaluación del proyecto y proporciona una estructura para presentar la información importante sobre el proyecto [18].

Es importante destacar que, desde el ámbito practico, la metodología de marco lógico, ha sido implementada en chile por la Dirección de Presupuestos de Chile (DIPRES), desde 1997, para la evaluación de evaluación de programas gubernamentales y para el seguimiento y control de los mismos con el fin de evaluar el diseño, la gestión y los resultados de los programas públicos, generando información que respalde la gestión de los programas y la asignación de recursos bajo

6 requisitos o principios que deberían cumplir las evaluaciones a realizarse: independientes, publicas, confiables, pertinentes, oportunas y eficientes [17].

Partiendo de lo anterior, Cárdenas en su investigación, opta por emplear la Matriz de Marco lógico como un recurso de evaluación para la Dirección de Investigación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, pues por medio de ella, la Dirección pueda lograr indicadores en diferentes niveles que les faciliten la toma de decisiones tanto a corto como a largo plazo, que aporten al cumplimiento de sus objetivos, sumado a proveer de indicadores que posibiliten la medición del trabajo de la dirección tanto al final del año, como durante la cotidianidad del mismo. En otras palabras, la organización no necesita esperar a que terminen las etapas para efectuar las mediciones con la matriz, sino que podrá realizar estas de manera cotidiana lo que le facilitará un mejor desempeño, y además les brindara a las diferentes unidades, tener claridad respecto de los objetivos que en cada nivel se persiguen. No sin antes tomar en cuenta la distinción entre metodología de marco lógico y matriz de marco lógico, pues, mientras que la primera se refiere al análisis de los involucrados y los objetivos, jerarquía de los objetivos y la implementación optima de los mismo; el resultado de dicha metodología es la matriz (el marco lógico) que resume lo que el proyecto pretende hacer, como lo planea ejecutar, cuáles son los supuestos claves y como los productos y los insumos del proyecto serán monitoreados y evaluados [18].

Dentro de la misma línea, se observan diferentes proyectos que han optado por tomar este tipo metodológico como una guía para el desarrollo de sus investigaciones, como es el caso de Ortiz , en su estudio “Planificación de los proyectos enmarcados en el enfoque de la economía circular (Sello Verde y Potenciación de la planta de Compostaje de la Empresa de Aseo de Bucaramanga S.A. E.S.P., teniendo como guía la metodología de marco lógico”, dentro del cual, se toma como objetivo la programación de proyectos enmarcados en el enfoque de la economía

circular dado el corto proceso productivo de la planta y el modelo productivo insostenible con el medio ambiente de la Empresa de Aseo de Bucaramanga S.A. E.S.P. y en el cual, la metodología de marco lógico, cumple el rol de enlazar los insumos requeridos con los objetivos planteados, las actividades establecidas, las personas y entidades interesadas, los responsables y los riesgos externos de forma lógica buscando el cumplimiento de los objetivos esperados basado en la reducción de riesgos relacionados con una deficiente planificación [19].

Por otra parte, Torres [20], determina que, desde la perspectiva del marco lógico, los niveles de objetivo se centran en cuatro niveles de intervención: estructural, conductual o funcional, concreto de ejecución, para los que se requiere identificación de los diferentes objetivos, tomando en cuenta el tiempo. En la determinación de estos niveles, es necesario la identificación del supuesto que no se pueden modificar como lo son las condiciones de base sobre las que se asienta el plan y las premisas, que son sus marcos de contención y referencia. Estos hacen parte del análisis de fuerzas del entorno y al interior de la institución.

De acuerdo con ello, el nivel estructural hace referencia a la visión y la misión, que generaran cambios profundos en el contexto con el que interactúa la unidad estratégica sujeto de planificación. Para que estos se logren, los objetivos estratégicos deben responder a un adecuado análisis del entorno y a su vez, estos se implementaran, por medio de líneas estratégicas que contienen los hechos u obras posibles de realizar para su consecución. Estos hechos u obras pueden ser proyectos, investigaciones, estudios, normativas, protocolos dispuestos para el logro de los compromisos que el equipo por medio de cierta cantidad de actividades o prestaciones durante la ejecución del plan. Estas actividades podrán tener cierta normativa de realización para cautelar la calidad de ellas [20].

En concordancia a lo anterior, el análisis estratégico en la formulación de planes sirve como guía de navegación para la institución y así mismo, proporciona el marco de los posibilidades de acciones a realizar para el aprovechamiento de las ventajas dispuestas en el entorno y lograr la minimización de las amenazas a partir de las fortalezas y debilidades de ella; es aquí donde el marco lógico, permite una manera de organizar las intervenciones deseadas para una gestión estratégica conducente a la implementación del plan. Por tanto, un punto de partida importante es señalar el área a intervenir desde la planificación estratégica en su dimensión espacial y temporal [20].

Para López y Gómez [21] la metodología de marco lógico es una herramienta que facilita la identificación de diferentes elementos estratégicos y sus relaciones causales, indicadores, supuestos y posibles riesgos que llegan a afectar el éxito o fracaso de un proyecto, brindándole coherencia y orden sistemático, lo que estrecha los procesos de conceptualización, diseño, ejecución y medición de proyectos; por lo que, dentro de su estudio buscaban determinar la trascendencia de aplicar la responsabilidad social empresarial interna laboral, y como esta puede sumar al aumento de la productividad en una pequeña empresa y al emplear dicha metodología, logró que fuese posible implementar y evaluar la Responsabilidad Social Interna (RSI) laboral, ocasionando modificaciones estructurales a nivel interno a beneficio tanto de trabajadores como de organización.

4.1.2 Mejoramiento de vías terciarias

Por otra parte, cabe resaltar las diferentes investigaciones que se han realizado en concordancia a la pavimentación o mejoramiento de vías terciarias dentro del país, así como, las mejores prácticas en la gestión de recursos hídricos y el desarrollo comunitario. Dentro de las

cuales se destaca la propuesta realizada por Camacho, Diaz y Forero, en 2016 [22], en la que mencionan la importancia de la pavimentación de vías terciarias que se encuentran en condiciones similares a las destacadas dentro de este proyecto y enaltecen que el ejecutar proyectos de mejora genera beneficios a nivel social, económico y ambiental que resultan ser muy relevantes para el crecimiento regional. Destacando que, de acuerdo con el INVIAS [10], las vías terciarias son aquellas vías que conectan a cabeceras municipales con sector rural o en su defecto, a veredas entre sí; que para el caso de este proyecto se haría referencia a una vía en las mismas condiciones que las mencionadas en el estudio destacado en este párrafo.

Por otra parte, en 2015, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, desarrollo el proyecto “Diseño y construcción de obras de control de erosión en los sectores La Honda y Casiano Alto en la vereda Casiano Alto del municipio de Floridablanca, Santander": Este estudio aborda el diseño y construcción de obras de control de erosión en los sectores La Honda y Casiano Alto en la vereda Casiano Alto del municipio de Floridablanca, Santander, con el fin de reducir los efectos negativos de la erosión generada por las lluvias en la zona. [23]

En 2020, la UNGRD (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. mencionan algunos datos estadísticos sobre los movimientos en masa en Colombia en los últimos años y se destacan las regiones más afectadas por estos eventos. También se explican las causas y factores que pueden contribuir a la ocurrencia de estos eventos, como la deforestación, la construcción en zonas de riesgo, el cambio climático y la inestabilidad del suelo. [24]

En 2022, el Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá (IDU) inició la construcción de un nuevo puente vehicular en el barrio La Floresta como parte del tramo 7 de la Avenida 68, que es una alimentadora de la primera línea del metro. La estructura tendrá 180 metros de largo, 8 de ancho y dos carriles, y será de uso exclusivo para los buses de Transmilenio. La construcción del

puente movilizará a 29.700 pasajeros del sistema de transporte público y se espera que la obra esté lista a finales de 2024. El proyecto también incluirá la construcción de un ciclo puente peatonal, ciclorrutas, zonas verdes y mobiliario urbano. La inversión estimada es de 12.425 millones de pesos y se generarán 297 empleos directos en las localidades de Suba y Usaquén durante la construcción. La obra fue socializada con los vecinos del sector en 16 espacios de participación. [25]

En 2019, la UA (Universidad de Antioquia), realizo un estudio en Colombia sobre la gestión de recursos hídricos en una microcuenca rural, específicamente en la quebrada La Hondita, ubicada en el municipio de San Rafael, Antioquia. El estudio se enfocó en identificar los principales actores y sus roles en la gestión del agua en la microcuenca, así como en analizar los problemas y desafíos que enfrentan y proponer estrategias de gestión integrada de los recursos hídricos. [26]

En 2021, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) formuló un proyecto para mejorar la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Palmira, utilizando la metodología de marco lógico. El proyecto buscaba reducir los niveles de contaminación ambiental, mejorar la salud pública y fomentar el desarrollo sostenible de la región. La aplicación de la metodología permitió la identificación de los problemas ambientales, la definición de los objetivos, las metas y los indicadores de impacto y resultados, y la elaboración de un plan de monitoreo y evaluación. [27]

En general, estos estudios demuestran la eficacia de la metodología de marco lógico para la formulación de proyectos en Colombia, permitiendo la identificación de los problemas y la definición de los objetivos, las metas y los indicadores de impacto y resultados, así como la elaboración de planes de seguimiento y evaluación que garantizan la efectividad y sostenibilidad

de los proyectos; a su vez que destacan la importancia que genera a nivel económico, social y ambiental la implementación de proyectos de mejora direccionados a la optimización de recursos y vías que posibilitan el crecimiento del país en todos sus aspectos.

4.2 Marco legal y normativo

El marco legal que regula la temática de mejoramiento de tramos de quebradas y ríos en Colombia está compuesto por diversas normativas, entre las cuales se destacan las siguientes:

Constitución Política de Colombia (1991): en el artículo 79, se establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, lo cual implica la obligación del Estado y de los particulares de proteger la diversidad biológica y cultural y de preservar las áreas de especial importancia ecológica. Asimismo, en el artículo 80 se establece que el Estado tiene la responsabilidad de organizar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales para asegurar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. [28]

Ley 99 de 1993: esta ley crea el Ministerio del Medio Ambiente y establece las bases para la gestión ambiental en Colombia. En particular, en el artículo 1 se establece que la política ambiental del país debe tener en cuenta los principios de precaución, prevención y desarrollo sostenible, mientras que en el artículo 2 se establece que el Ministerio del Medio Ambiente debe coordinar la formulación y ejecución de la política ambiental. [29]

Ley 1523 de 2012: esta ley establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD), con el objetivo de garantizar la seguridad de las personas, la preservación del patrimonio cultural y ambiental y el desarrollo sostenible del país. En particular, en el artículo 3 se establece que el SNGRD tiene como principios la prevención, la atención, la recuperación y la

reconstrucción, mientras que en el artículo 5 se establece que el SNGRD debe ser integrado a los planes de desarrollo [30].

Decreto 1076 de 2015: este decreto reglamenta el sector ambiente y desarrollo sostenible en Colombia y establece las normas técnicas, jurídicas y administrativas para su aplicación. En particular, en el capítulo 2 se establecen las disposiciones relativas a la gestión ambiental, mientras que en el capítulo 5 se establecen las disposiciones relativas a la gestión del riesgo [31].

Ley 1682 de 2012: la cual se fundamenta en las medidas y disposiciones a adoptar en la ejecución de proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias. Dentro de esta, en el artículo 2 se describe a la infraestructura del transporte como un sistema de movilidad conformado por un grupo de bienes tangibles, intangibles y los que se relacionen con este, el cual está bajo la vigilancia y control del Estado, y se organiza de manera estable para facilitar el traslado de personas, los bienes y los servicios, el acceso y la integración de las diferentes zonas del país y que vela por el crecimiento, la competitividad y la mejora de la calidad de la vida de los ciudadanos. En su artículo 6, menciona que, la infraestructura del transporte en Colombia deberá tomar en consideración, las normas de accesibilidad a los modos de transporte de la población en general y en especial de las personas con discapacidad, así como el desarrollo urbano integral y sostenible [32].

Estas normativas establecen las bases legales para la gestión ambiental y del riesgo en Colombia, y son de gran relevancia para la realización del proyecto que se está proponiendo.

4.3 Estado del arte

La formulación de proyectos para mejorar la calidad de vida de las comunidades es un tema de gran importancia en Colombia. En particular, la gestión de recursos hídricos se ha convertido

en un tema prioritario para el país debido a la vulnerabilidad de sus ecosistemas y la necesidad de garantizar el acceso al agua potable para la población. En este sentido, el presente trabajo se enfoca en la formulación de un proyecto bajo la metodología de matriz de marco lógico para mejorar el tramo de la quebrada El Bagalal en las veredas Bucare y Bulcare, municipios de Suratá y Matanza, respectivamente. La presente investigación se basa en el análisis de proyectos similares, tanto a nivel nacional como internacional, para identificar las mejores prácticas en la gestión de recursos hídricos y el desarrollo comunitario. Este apartado se presentan los principales hallazgos encontrados en la revisión bibliográfica y documental, así como las tendencias y retos identificados en la gestión de proyectos en el ámbito hídrico y comunitario en Colombia.

En 2015, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, desarrollo el proyecto “Diseño y construcción de obras de control de erosión en los sectores La Honda y Casiano Alto en la vereda Casiano Alto del municipio de Floridablanca, Santander": Este estudio aborda el diseño y construcción de obras de control de erosión en los sectores La Honda y Casiano Alto en la vereda Casiano Alto del municipio de Floridablanca, Santander, con el fin de reducir los efectos negativos de la erosión generada por las lluvias en la zona. [23]

En 2020, la UNGRD (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres) mencionan algunos datos estadísticos sobre los movimientos en masa en Colombia en los últimos años y se destacan las regiones más afectadas por estos eventos. También se explican las causas y factores que pueden contribuir a la ocurrencia de estos eventos, como la deforestación, la construcción en zonas de riesgo, el cambio climático y la inestabilidad del suelo. [24]

En 2022, el Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá (IDU) empezó la construcción de un nuevo puente vehicular en el barrio La Floresta como parte del tramo 7 de la Avenida 68, que es una alimentadora de la primera línea del metro. La estructura tendrá 180 metros de largo, 8 de

ancho y dos carriles, y con uso exclusivo para los buses de Transmilenio. La construcción del puente movilizará a 29.700 pasajeros del sistema de transporte público y se espera que la obra esté lista a finales de 2024. El proyecto también incluirá la construcción de un ciclo puente peatonal, ciclorrutas, zonas verdes y mobiliario urbano. La inversión estimada es de 12.425 millones de pesos y se generarán 297 empleos directos en las localidades de Suba y Usaquén durante la construcción. La obra fue socializada con los vecinos del sector en 16 espacios de participación. [25]

En 2019, La administración municipal de Suratá Santander en cabeza del Ingeniero Ignacio Díaz Medina, informa a la comunidad sobre el avance del mejoramiento y recuperación vial en la quebrada Bagalal de la vereda de Bucaré del municipio de Suratá Santander, con inversión municipal recursos del Fonpet [33]. Para este mismo año, la UA (Universidad de Antioquia), realizo un estudio en Colombia sobre la gestión de recursos hídricos en una microcuenca rural, específicamente en la quebrada La Hondita, ubicada en el municipio de San Rafael, Antioquia. El estudio se enfocó en identificar los principales actores y sus roles en la gestión del agua en la microcuenca, así como en analizar los problemas y desafíos que enfrentan y proponer estrategias de gestión integrada de los recursos hídricos. [26]

En 2021, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) propuso un proyecto para mejorar la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Palmira, utilizando la metodología de marco lógico. El proyecto buscaba reducir los niveles de contaminación ambiental, mejorar la salud pública y fomentar el desarrollo sostenible de la región. La aplicación de la metodología permitió la identificación de los problemas ambientales, la definición de los objetivos, las metas y los indicadores de impacto y resultados, y la elaboración de un plan de monitoreo y evaluación. [27]

En este sentido, diferentes iniciativas han sido desarrolladas en Colombia para mejorar la infraestructura vial en zonas de alto riesgo. Por ejemplo, el Plan Nacional de Rehabilitación de Vías (PNRV) ha permitido recuperar y mejorar la red vial del país, con énfasis en la atención a las vías rurales y las regiones más vulnerables [34]. Asimismo, se han implementado proyectos específicos para la atención de zonas críticas, como el programa "Caminos para la Prosperidad", que busca mejorar la conectividad de las zonas rurales y reducir su aislamiento. [35]

Además, se destaca el programa “Caminos Comunitarios de la Paz Total” que es una iniciativa del gobierno colombiano que busca mejorar la calidad de vida y reducir la brecha de desigualdad en las zonas rurales del país, a través de la construcción y rehabilitación de vías terciarias en zonas de difícil acceso. [3]

En general, estos estudios demuestran la eficacia de la metodología de marco lógico para la formulación de proyectos en Colombia, permitiendo la identificación de los problemas y la definición de los objetivos, las metas y los indicadores de impacto y resultados, así como la elaboración de planes de seguimiento y evaluación que garantizan la efectividad y sostenibilidad de los proyectos.

5 Metodología

En este proyecto se llevó a cabo una investigación aplicada de enfoque mixto [26], para abordar el problema de la inestabilidad del terreno en la zona del tramo de la quebrada El Bagalal en las veredas Bucare, municipio de Surata, y Bulcare, municipio de Matanza.

La investigación se enfocó en la identificación de soluciones integrales y sostenibles que permitan resolver el problema de manera efectiva y duradera, partiendo de las particularidades y necesidades específicas de la región. Para ello, se utilizó el marco lógico como herramienta

metodológica para la planificación, diseño, implementación, seguimiento y evaluación de las acciones y estrategias propuestas.

En la investigación se recolectó información cuantitativa y cualitativa a través de encuestas, entrevistas, observación participante y revisión documental, entre otros métodos, con el fin de analizar la situación actual de la zona y las posibles alternativas de solución. Asimismo, se contó con la participación activa de la comunidad local en el diseño e implementación de la solución, con el fin de garantizar su sostenibilidad y su adecuación a las necesidades y realidades de la región.

El resultado esperado de esta investigación es la implementación de una solución integral y sostenible para la problemática de inestabilidad del terreno en la zona del tramo de la quebrada El Bagalal, que permita optimizar la movilidad de la población local y fortalecer la economía de la región. También se espera que los resultados y aprendizajes obtenidos en esta investigación puedan ser replicados en otras zonas con problemáticas similares en el país y en la región.

Su desarrollo se contempla en tres fases:

6. Análisis de la situación actual

- Identificación y selección de la muestra de encuestados y entrevistados para el análisis de involucrados.
- Diseño y aplicación de encuestas y entrevistas para la recolección de información sobre el perfil socioeconómico y los impactos negativos que han experimentado los habitantes de las veredas Bucare y Bulcare debido al mal estado de la carretera.
- Análisis de los datos recolectados para la identificación de problemas y necesidades de la comunidad y para la definición de la matriz de marco lógico.

- Identificación y priorización de los puntos críticos de la carretera en el tramo sobre la quebrada Bagalal.
- Realización de la matriz de riesgos.

6.1 Diseño de soluciones

- Identificación y evaluación de las alternativas de solución para la mejora de la carretera.
- Análisis de costos y beneficios de las alternativas de solución para la población afectada, la industria agrícola, el turismo y el medio ambiente.
- Definición de la solución óptima para la mejora de la carretera, teniendo en cuenta los recursos necesarios para su ejecución y mantenimiento a largo plazo.
- Diseño de las acciones necesarias para la implementación de la solución óptima, incluyendo la participación activa de la comunidad en el proceso.

6.2 Implementación y seguimiento

- Ejecución de las acciones necesarias para la implementación de la solución óptima, incluyendo la mejora de la carretera y la implementación de medidas para su mantenimiento a largo plazo.
- Monitoreo y evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de la solución implementada.
- Realización de ajustes necesarios en la solución implementada para mejorar su eficacia y sostenibilidad.
- Elaboración de un plan de seguimiento y evaluación para garantizar el mantenimiento adecuado de la carretera a largo plazo.

7. Análisis de la situación actual

7.1 Identificación y selección de la muestra de encuestados y entrevistados por el análisis de los involucrados

Dentro de esta fase, se requiere realizar un análisis de la población que se ve involucrada dentro de la problemática; por lo que, se busca examinar a la persona o grupo, institución o empresa apto de tener un vínculo con un proyecto dado [15]. Para esta investigación en específico, se ve involucrada la población que reside dentro y fuera de dichos sectores (transportadores, comerciantes, agricultores, estudiantes, amas de casa, personal educativo y de salud, entes territoriales, fuerza pública) y también, aquellas que reciben algún tipo de bien o servicio desde aquellos municipios. Analizar a los participantes, permite aumentar los beneficios a nivel institucional y social del proyecto y acotar los impactos negativos. Al analizar sus intereses y expectativas se puede aprovechar y potenciar el apoyo de aquellos con intereses coincidentes o complementarios al proyecto.

Para esta formulación, se seleccionó una muestra de 25 personas, residentes del sector en ambas veredas y que directamente se están viendo perjudicadas por la situación actual ya que la problemática ha afectado tanto su situación económica como sus necesidades básicas, las cuales, dentro de la investigación cumplen la función de brindar la información necesaria para lograr visualizar la percepción de la problemática estudiada.

Con base en lo anterior, en la tabla 1se presenta una ficha técnica de las encuestas aplicadas que resume la información acorde al proceso de cuestionamiento realizado a la población seleccionada para la participación de este proyecto.

Tabla 1. *Ficha técnica de encuesta aplicada a muestra poblacional afectada por la problemática de investigación*

Ficha técnica de la encuesta elaborada para la recolección de información, Encuesta identificada ATCC	
Realizada por	Estudiantes de último semestre de la facultad de ingeniería industrial, con proyecto de grado "Formulación de proyecto bajo la metodología de matriz de marco lógico para mejorar el tramo de quebrada el Bagalal en Matanza/Sder".
Nombre de la encuesta	Instrumento de Recolección de información, Encuesta identificada ATCC.
Objetivo	Realizar un análisis de la población que se ve involucrada dentro de la situación de daños del tramo de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza.
Población	Grupos familiares, residentes del sector en el tramo de quebrada el Bagalal en Matanza/Sder, que directamente se están viendo perjudicadas por la situación actual.
Técnica del instrumento	Encuesta estructurada
Tamaño de la muestra	25 grupos familiares entrevistados que residen en esta región y que están involucradas dentro de la problemática expuesta como objetivo principal de esta investigación.
Lugar de aplicación	Vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza.
Programa de análisis estadístico de datos	Manual
Modelo de encuesta aplicada	Ver anexo 1.

7.2 Diseño y aplicación de encuestas y entrevistas

Para poder llegar a estructurar una matriz de marco lógico, se requiere primero analizar e interpretar la información obtenida por medio del instrumento aplicado a los pobladores del sector de las veredas Bulcare y Bucare de los municipios de Matanza y Suratá, respectivamente. Teniendo en cuenta que, una encuesta es un documento que permite obtener información de una forma ordenada y sistemática de los valores que inciden en una investigación a partir de una población o muestra determinada; la información obtenida, ara referencia a lo que los participantes son en esencia, cono actúan, lo que opinan o piensan, como muestran sus emociones, lo que aprueban o desaprueban o lo que los motiva [36].

A partir de allí, se realiza una encuesta de selección múltiple con múltiples respuestas que permitió recopilar información acerca del estado socioeconómico de dicho sector partiendo de una muestra poblacional de 25 grupos familiares entrevistados que residen en esta región y que están involucradas dentro de la problemática expuesta como objetivo principal de esta investigación (ver anexo 1).

En el momento de realizar la tabulación de la encuesta, que consta de la evaluación de 5 variables descritas por medio de capítulos donde se destaca la información básica y caracterización de la familia, información de vivienda, información básica del predial, identificación e historia de las relaciones jurídicas con el predio y la producción agropecuaria de cada núcleo familiar. Estos aspectos generales, que en su desarrollo desenlosan preguntas más específicas, permiten visibilizar el estado socioeconómico general de los pobladores de la región, así como la afectación impuesta y las necesidades a las que se ven expuestos a raíz del daño vial presente en sus vías de acceso del sector rural al urbano.

Del mismo modo, a través de los procesos de sondeo, se realizan entrevistas a cada encuestado para conocer cualitativamente su percepción respecto a la situación vial evidenciada y las incidencias que esta ha tenido en su calidad de vida, lo cual contribuye a la elaboración de las alternativas de solución para tener en cuenta en la propuesta de esta investigación.

7.3 Análisis de los involucrados

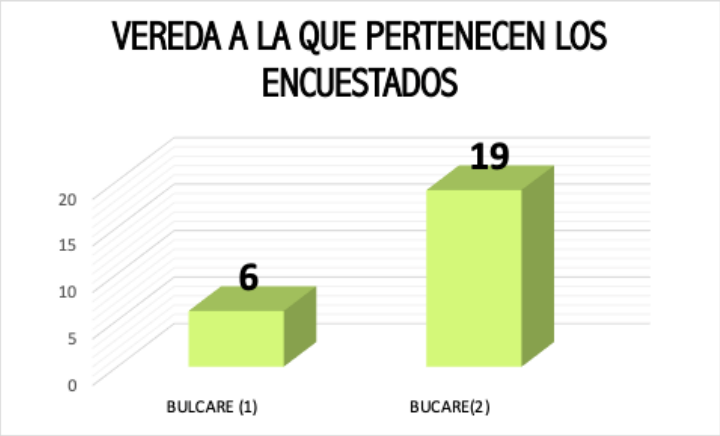
A continuación, se realiza la descripción e interpretación de los resultados evidenciados en cada una de las preguntas encuestadas para que esto se convierta en los cimientos para la elaboración de dicha matriz lógica. En primer lugar, se realizó la aplicación de 25 encuestas, divididas aleatoriamente entre los pobladores de ambas veredas de las cuales 6 de ellos, pertenecen

a la vereda Bulcare del municipio de Matanza y las otras 19 familias encuestadas, hacen parte del municipio de Surata en la vereda Bucare. Lo anteriormente mencionado, se describe en la siguiente gráfica:

Figura 1. *Tabulación de análisis de ubicación de la población muestra de encuesta de identificación ATCC*

VEREDA A LA QUE PERTENECEN LOS ENCUESTADOS

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	BULCARE (1)	6	24%
2	BUCARE(2)	19	76%
	TOTAL	25	100%



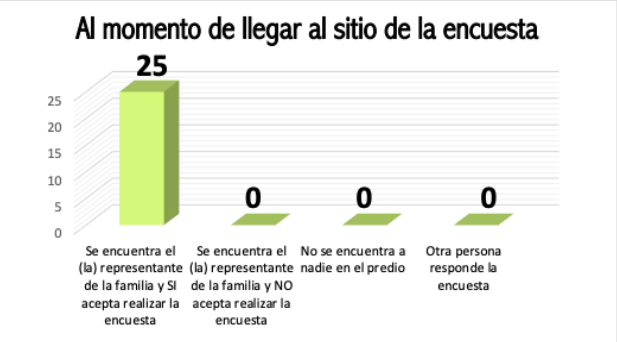
Nota: dentro de la ilustración 4, se evidencia que la gran mayoría de las personas participantes, hacen parte de la vereda Bucare en el municipio de Suratá, esto, partiendo del punto de la flexibilidad de la población para acceder a brindar la entrevista y el sondeo pues, para muchos de ellos, era un tema de reserva la información abordada en el proceso. Adicional a ello, a la hora de acceder al sector, era más viable la movilidad por dicha vereda que por la vereda Bulcare que ya hace parte del municipio de Matanza. Lo anterior, permite inferir que, aunque la falla vial incluye a ambos sectores, a la hora de realizar el abordaje al sector, se observa que es más notoria la afectación vial dirigida hacia la vereda Bulcare del municipio de matanza, de la cual también hace parte hidrográficamente la quebrada el Bagalal, que es una de las causantes de la afectación a la infraestructura vial.

Nota: En continuidad con la encuesta, en el primer apartado, información básica y caracterización de las familias, se evidencian los siguientes resultados:
En la primera pregunta, se busca conocer quien será la persona encargada en responder a la encuesta, denotando como resultado que, de acuerdo con la ilustración 5, el 100 por ciento de la población que accedió a participar, estaba encargada el representante de la familia y quien asumía las riendas, a modo general de su hogar. Lo anterior es una muestra que en el sector cada familia, sea propietario o arrendatario, se encuentra realizando labores desde sus residencias ya que esta es el recurso con el que cuentan para su subsistencia y progreso.

Figura 2. *Tabulación pregunta 1.1 de la encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.1: Al momento de llegar al sitio de la encuesta

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Se encuentra el (la) representante de la familia y SI acepta realizar la encuesta	25	100%
2	Se encuentra el (la) representante de la familia y NO acepta realizar la encuesta	0	0%
3	No se encuentra a nadie en el predio	0	0%
4	Otra persona responde la encuesta	0	0%
	TOTAL	25	100%

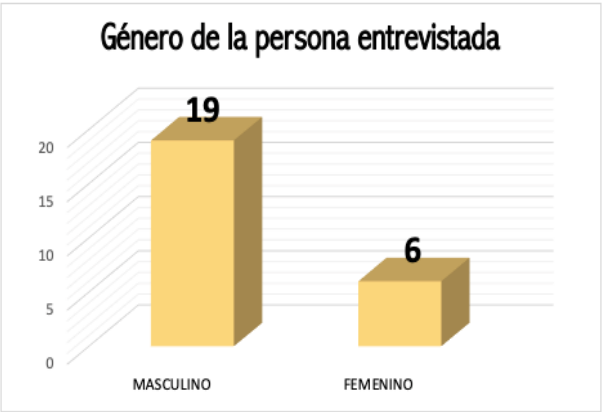


Nota: Dentro de la pregunta 1.2. de la encuesta, en la cual se observa y analiza el género al cual pertenecen las personas que diligenciaron la encuesta, se observa que, como se describe en la ilustración 6, más del 50% de las personas hacían parte del género masculino, lo cual es evidencia de que, en el sector rural de estos municipios, los hogares funcionan a través de patriarcados y que a partir de allí, es dicho miembro quien define el funcionamiento de su familia.

Figura 3. *Tabulación pregunta 1.2 de la encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.2: Género de la persona entrevistada

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	MASCULINO	19	76%
2	FEMENINO	6	24%
	TOTAL	25	100%

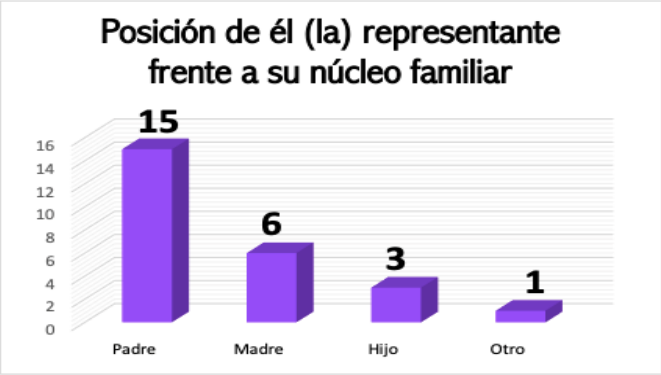


Nota: en la siguiente pregunta, sobre la posición del representante frente al núcleo familiar, se observa que 15 de los 25 encuestados, son padres de familia y están a cargo del funcionamiento del hogar, sin embargo, existen algunos hogares en los que otros miembros familiares como la madre, ocupan el rol de representante familiar, lo cual permitiría inferir que, aunque la gran mayoría de hogares de dichas regiones son patriarcas, también hay familias en donde es la mujer quien toma las riendas familiares y se encarga de movilizar a la familia en general ya sea porque son hogares monoparentales o se han ido generando cambios a nivel de estructura familiar; lo anterior, se logra observar en la ilustración 7.

Figura 4. *Tabulación pregunta 1.3 de la encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.3: Posición de él (la) representante frente a su núcleo familiar

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Padre	15	60%
2	Madre	6	24%
3	Hijo	3	12%
4	Otro	1	4%
	TOTAL	25	100%



Nota: para la pregunta 1.4, en la cual se describe el estado civil del encuestado y 1.5 sobre la convivencia con la pareja, se evidencia que hay un complemento de géneros en la que se reparten las funciones del hogar y hay muestra de trabajo en equipo para la manutención de la familia.

Figura 5. *Tabulación pregunta 1.4 de encuesta de identificación de ATCC*

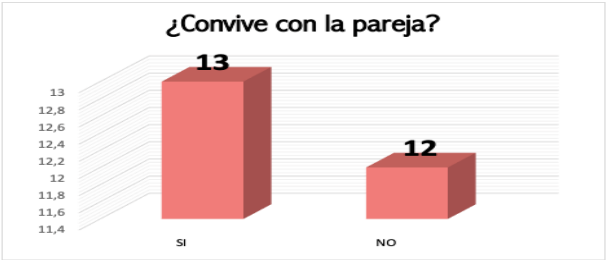
PREGUNTA 1.4: Estado civil del encuestado

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Soltero	6	24%
2	Casado	9	36%
3	Viudo	2	8%
4	Separado	2	8%
5	Unión libre	5	20%
6	Divorciado	1	4%
	TOTAL	25	100%

Figura 6. *Tabulación pregunta 1.5 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.5: En caso de responder las opciones 2 o 5 en la preguntar anterior responda: ¿Convive con la pareja?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	SI	13	52%
2	NO	12	48%
	TOTAL	25	100%



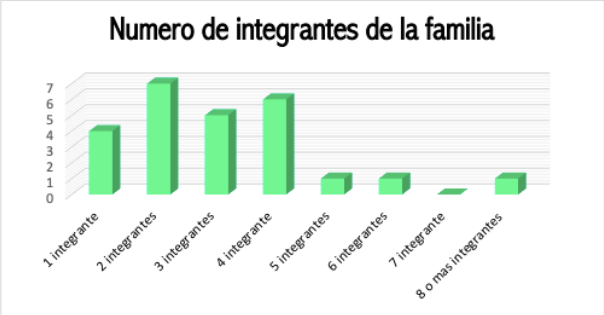
Nota: para la pregunta 1.6, sobre el número de integrantes del núcleo familiar, se observa que la gran mayoría de las familias tienen no más de 5 integrantes, dentro de las cuales hay por lo menos dos adultos que hacen parte de esta, pero a su vez tienen menores de edad y adultos mayores que

requieren de servicios de educación y salud frecuentemente al considerarse en población de atención prioritaria por su grupo etareo (ilustración 10).

Figura 7. *Tabulación pregunta 1.6 de encuesta de identificación ATCC*

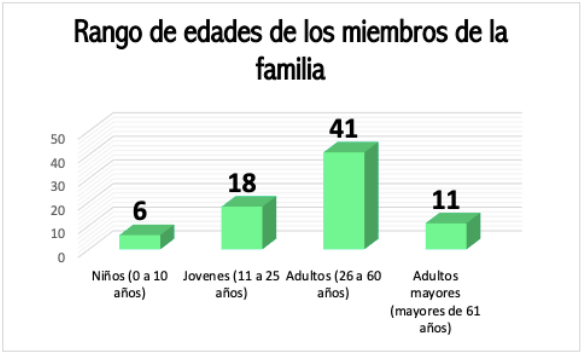
PREGUNTA 1.6: Numero de integrantes de la familia

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	1 integrante	4	16%
2	2 integrantes	7	28%
3	3 integrantes	5	20%
4	4 integrante	6	24%
5	5 integrantes	1	4%
6	6 integrantes	1	4%
7	7 integrante	0	0%
8	8 o mas integrantes	1	4%
	TOTAL	25	100%



PREGUNTA 1.6.1: Rango de edades de los miembros de la familia

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Niños (0 a 10 años)	6	8%
2	Jovenes (11 a 25 años)	18	24%
3	Adultos (26 a 60 años)	41	54%
4	Adultos mayores (mayores de 61 años)	11	14%
	TOTAL	76	100%

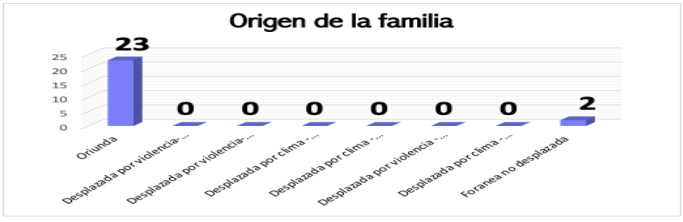


Nota: de estas familias, se observa que, 23 de las 25 son oriundas de la región, lo cual evidencia que la población rural de dichos sectores sigue intentando impulsar desde sus facultades la vida en el sector rural para seguir brindando servicios indispensables a las áreas urbanas aledañas (ilustración 11). Por su parte, las personas que no son oriundas del sector llegan a residir en esta área provenientes de otras regiones del país, a causa de razones personales y/o familiares.

Figura 8. *Tabulación pregunta 1.7 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.7: Origen de la familia

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Oriunda	23	92%
2	Desplazada por violencia-retornada	0	0%
3	Desplazada por violencia-foranea	0	0%
4	Desplazada por clima - retornada	0	0%
5	Desplazada por clima - foranea	0	0%
6	Desplazada por violencia - reubicada	0	0%
7	Desplazada por clima - reubicada	0	0%
8	Foranea no desplazada	2	8%
	TOTAL	25	100%



Nota: para la pregunta 1.9, que se refiere a la permanencia de cada núcleo familiar en el sector, se observa que, como se describe en la ilustración 12, el 88% de los pobladores de esta región llevan

más de 20 años viviendo en el mismo territorio, lo cual los ha hecho testigos de los daños viales a través del tiempo, así como de las intervenciones que han recibido estas vías a partir de entes territoriales que cuentan con los recursos para hacerlo.

Figura 9. *Tabulación pregunta 1.9 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.9: Permanencia en el sector

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Menos de 1 año	0	0%
2	Entre 1 y 2 años	1	4%
3	Entre 2 y 5 años	0	0%
4	Entre 5 y 10 años	0	0%
5	Entre 10 y 20 años	2	8%
6	Mas de 20 años	22	88%
	TOTAL	25	100%

Nota: en la siguiente pregunta se busca conocer el nivel de formación con el que cuenta tanto el evaluado como en núcleo familiar en general, y se logra evidenciar que la gran mayoría de ellos tienen educación formal, en la cual han tenido acercamiento a escuelas, sin embargo, es notorio que muy pocos han podido acceder a estudios superiores, tan solo algunos jóvenes que actualmente realizan estudios académicos básicos, aspiran a dar continuidad a sus estudios, pero por lo general al hacer referencia al grupo poblacional de adultos, la gran mayoría no lograron dar fin a su nivel académico de secundaria, sino por el contrario, dedicaron la mayoría de su juventud a trabajos de campo y actividades agropecuarias que le impidieron dar continuidad a estudios; sin embargo, hoy en día estos adultos impulsan a sus niños y jóvenes a tener un crecimiento académico para lograr una estabilidad profesional y personal que ofrezca mejores recursos que con los que cuenta en el campo (ilustración 13 y 14).

Figura 10. *Tabulación pregunta 1.11 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.11: El evaluado ¿Ha realizado algún estudio?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Educacion formal	23	92%
2	Educacion no formal	0	0%
3	Alfabetización	2	8%
	TOTAL	25	100%

Figura 11. *Tabulación de pregunta 1.12 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.12: Nivel de formación alcanzado por el evaluado

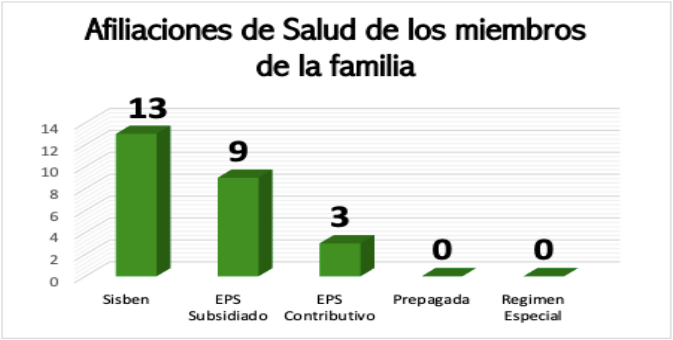
	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
0	Analfabeta	2	8%
1	Primaria	11	44%
2	Secundaria	6	24%
3	Técnico/tecnología	4	16%
4	Pregrado	1	4%
5	Posgrado	1	4%
	TOTAL	25	100%

Nota: en términos de salud, tanto el evaluado como su grupo familiar, con un porcentaje del 88% aproximadamente, hacen parte del régimen subsidiado de los servicios de salud y cuentan con el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN), lo cual es una situación de ambivalencia, pues a pesar de tener el beneficio de acceder a servicios médicos de salud de forma gratuita, por el área en la que se ubican, la movilidad y la dificultades de acceso, se les dificulta brindar la atención necesaria para dicho aspecto tan relevante en su calidad de vida.

Figura 12. *Tabulación de pregunta 1.13 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.13: Afiliaciones de Salud de los miembros de la familia

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Sisben	13	52%
2	EPS Subsidiado	9	36%
3	EPS Contributivo	3	12%
4	Prepagada	0	0%
5	Regimen Especial	0	0%
	TOTAL	25	100%

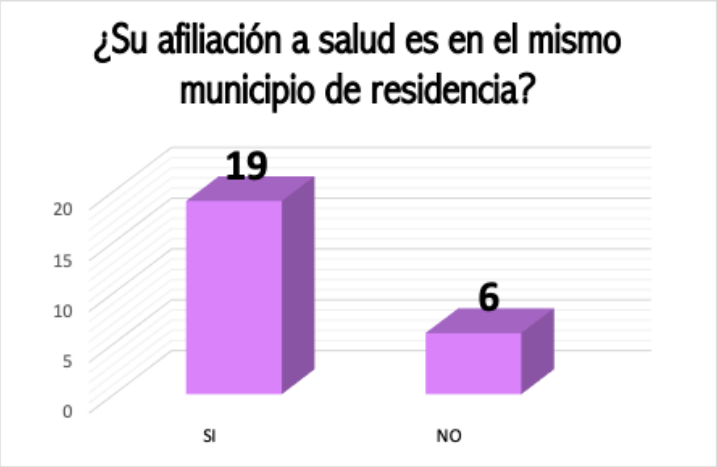


Nota: en la pregunta 1.14, como se muestra en la ilustración 16, la gran mayoría de las familias, reciben su atención en salud dentro del municipio de residencia, lo cual implica, que al ubicarse en un sector rural, deben desplazarse a la cabecera municipal y algunas veces este aspecto de desplazamiento logra retrasar e incluso genera el postergamiento de la atención en salud ya que por cuestiones de tiempo, movilidad, diligencias y disposición de las entidades de salud, se limitan los procesos.

Figura 13. *Tabulación de pregunta 1.14 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.14: ¿Su afiliación a salud es en el mismo municipio de residencia?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	SI	19	76%
2	NO	6	24%
	TOTAL	25	100%

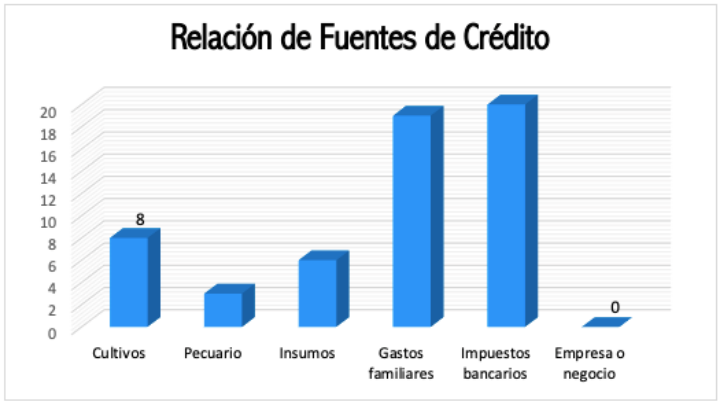


Nota: dentro de este capítulo, también se evaluó información financiera de la familia, donde se busca conocer hacía que sectores dirigen los miembros de las familias sus finanzas, por lo que en la ilustración 17, se logra evidenciar que, la gran mayoría de los recursos financieros de las familias están dirigidas a gastos familiares e impuestos bancarios que son las que cumplen el recurso de brindar la materia prima para su trabajo agropecuario y agrícola.

Figura 14. *Tabulación de pregunta 1.16 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 1.16: Relación de Fuentes de Crédito

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Cultivos	8	14%
2	Pecuario	3	5%
3	Insumos	6	11%
4	Gastos familiares	19	34%
5	Impuestos bancarios	20	36%
6	Empresa o negocio	0	0%
	TOTAL	56	100%



Nota: ya para el segundo capítulo contenido en la encuesta sobre la información de la vivienda, en la pregunta número 2, se aborda sobre las casas ubicadas en el sector y como se muestra en la tabulación denotada en la ilustración 18, y se observa que más del 90% de los predios, contiene una sola casa dentro de la propiedad dentro de la cual vive una sola familia.

Figura 15. *Tabulación de pregunta 2 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2: Numero de casas ubicadas en el predio

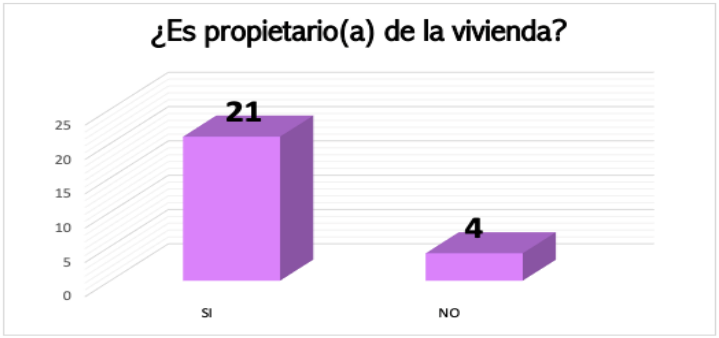
	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	1 casa	23	92%
2	2 o mas	2	8%
	TOTAL	25	100%

Nota: dentro de las características de las viviendas, se denota en la pregunta 2.3, en la cual se describe que 21 de las 25 familias encuestadas eran propietarias del terreno en el que habitaban, lo cual permite inferir que para su manutención recurrían a diversos medios que les permitiera sacar el mayor provecho de sus tierras.

Figura 16. *Tabulación de pregunta 2.3 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.3: ¿Es propietario(a) de la vivienda?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	SI	21	84%
2	NO	4	16%
	TOTAL	25	100%



Nota: para las siguientes preguntas, de la 2.4 a la 2.6 alusivas a los materiales en los que se encuentra realizada la vivienda, se observa en las ilustraciones compartidas a continuación acordes a cada una de las preguntas, que la gran mayoría contaban con materiales como el zinc para sus techos, el ladrillo o bloque para sus paredes y materiales de piso de cemento, lo cual generaba una vivienda en condiciones de ser habitadas pero no con lujos que propiamente pueden ser exclusivos del sector urbano.

Figura 17. *Tabulación de pregunta 2.4 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.4: Material del Techo de la vivienda

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Zinc	11	44%
2	Madera	0	0%
3	Paja	0	0%
4	Eternit	10	40%
5	Otro	4	16%
	TOTAL	25	100%

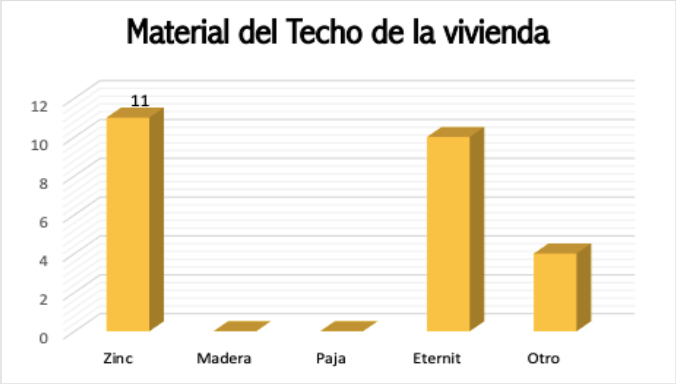


Figura 18. *Tabulación de pregunta 2.5 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.5: Material de las paredes

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Bahareque	1	4%
2	Guadua	0	0%
3	Madera	0	0%
4	Bloque o ladrillo	21	84%
5	Otro	3	12%
	TOTAL	25	100%

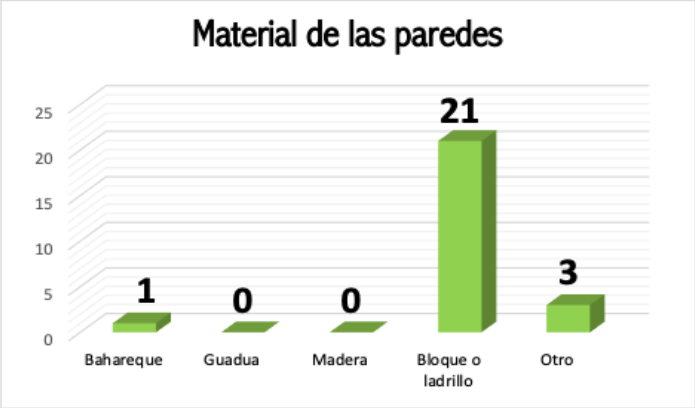
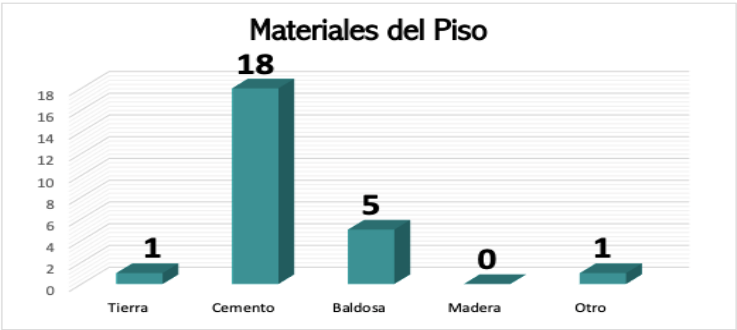


Figura 19. *Tabulación de pregunta 2.6 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.6: Materiales del Piso

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Tierra	1	4%
2	Cemento	18	72%
3	Baldosa	5	20%
4	Madera	0	0%
5	Otro	1	4%
	TOTAL	25	100%



Nota: ya para las preguntas 2.7 a 2.10, se muestra la división estructural realizada dentro de la casa y la asignación de las habitaciones a los miembros de la familia, por lo que se logra observar que la mayor parte de casas tienen de 2 a 3 habitaciones en su división lo cual facilita que sea mucho más práctico la acomodación de los miembros de la familia dentro de la vivienda; así mismo, en la ilustración 25 de la pregunta que muestra si el baño y la cocina se encuentran en una misma habitación, se muestra que en su estructura, es una variable que no se da, pues son habitaciones independientes la una de la otra, lo cual muestra que una prioridad para la convivencia puede llegar a ser tomar adecuadas medidas de salubridad dentro del domicilio.

Figura 20. *Tabulación de pregunta 2.7 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.7: Número de Habitaciones (Sin contar cocina y baño)

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Una	2	8%
2	Dos	6	24%
3	Tres	11	44%
4	Mas de tres	6	24%
	TOTAL	25	100%

Figura 21. *Tabulación de pregunta 2.7 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.8: Número de familias que habitan la vivienda

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Una	25	100%
2	Dos	0	0%
3	Tres	0	0%
4	Mas de tres	0	0%
	TOTAL	25	100%

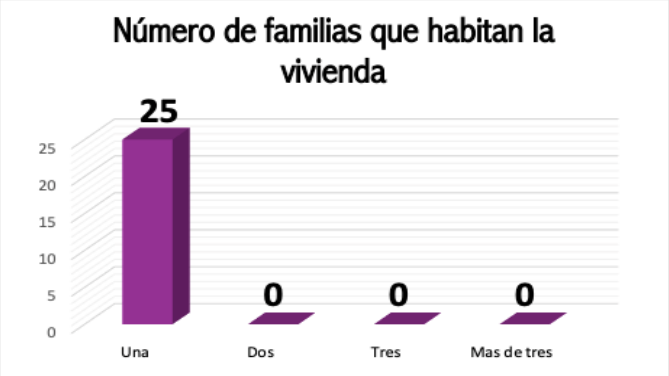


Figura 22. *Tabulación de pregunta 2.9 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.9: ¿El baño y la cocina están separados de las habitaciones?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	SI	23	92%
2	NO	2	8%
	TOTAL	25	100%

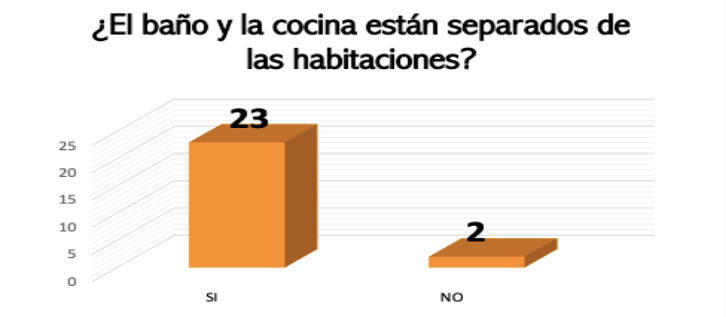
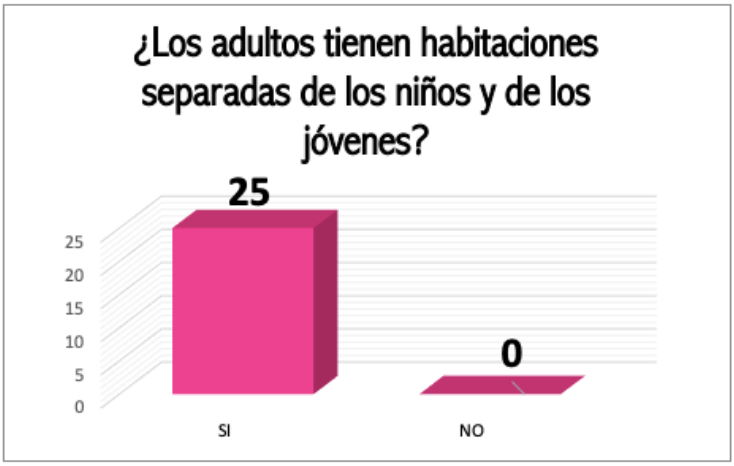


Figura 23. *Tabulación de pregunta 2.10 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.10: ¿Los adultos tienen habitaciones separadas de los niños y de los jóvenes?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	SI	25	100%
2	NO	0	0%
	TOTAL	25	100%



Nota: ya para hacer referencia al abastecimiento de agua para consumo y uso doméstico, como se muestra en la ilustración 27, el 88% de los predios, sacan el recurso de agua de nacimientos o quebradas fronterizas a sus territorios, lo cual es señal de que en general son terrenos ricos en recursos para su utilidad y que brindan la sostenibilidad a cada una de las familias. A su vez, la totalidad de las personas encuestadas, cuentan con alumbrado de red eléctrica lo cual brinda un recurso que es indispensable no solo para la cuestión familiar, sino que a su vez facilita la ejecución de labores a las cuales se desempeñen dentro de dichas familias (ilustración 28).

Figura 24. *Tabulación de pregunta 2.19 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.19: Abastecimiento de agua para consumo y uso doméstico (Sin contar cocina y baño)

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Acueducto	3	12%
2	Lluvia	0	0%
3	Rio o quebrada	6	24%
4	Pozo (perforación o aljibe)	0	0%
5	Nacimiento	16	64%
6	Otro	0	0%
	TOTAL	25	100%

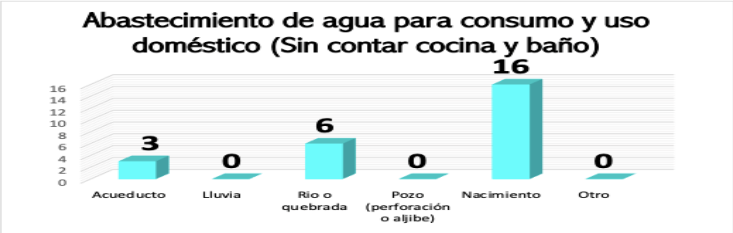


Figura 25. *Tabulación de pregunta 2.20 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.20: Tipo de alumbrado

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Paneles solares	0	0%
2	Planta eléctrica comunitaria	0	0%
3	Planta eléctrica propia	0	0%
4	Dinamo	0	0%
5	Velas	0	0%
6	Red electrica	25	100%
7	Otro	0	0%
	TOTAL	25	100%

Nota: el tipo de cocina con el que cuenta los 25 encuestados, tan solo el 12% de los de las casas cuentan con estufas a leña. Lo cual muestra que a través del tiempo las familias se han ido valiendo de recursos como estufas a gas o fogones que agilicen la tarea de la elaboración de alimentos y genere un mayor aprovechamiento del tiempo tanto en casa como en la parte de trabajo (ilustración 29).

Figura 26. *Tabulación de pregunta 2.21 de encuesta de identificación ATC*

PREGUNTA 2.21: Tipo de Cocina

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Fogón de leña	16	64%
2	Estufa de carbón o leña	3	12%
3	Estufa de gas	6	24%
4	Otro	0	0%
	TOTAL	25	100%

Nota: para la disposición de basuras, el 48% de los desechos orgánicos deciden emplearlos para la elaboración de abonos naturales que contribuyan al crecimiento de sus cultivos, que sirvan de alimento para animales y otras formas que permitan la reutilización y el aprovechamiento de estos y el 28% de estos recursos suelen usarlos en quema de los mismos, sin embargo, esta práctica puede mostrarse como una señal que no cumple con el propósito de sostenibilidad del medio ambiente que es importante aplicar en cada actividad que sea posible.

Figura 27. *Tabulación de pregunta 2.22 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 2.22: Manejo y disposición de basuras

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Clasificación para abonos	12	48%
2	Campo abierto	3	12%
3	Hueco	3	12%
4	Quema	7	28%
5	Caño o rio	0	0%
6	Otro	0	0%
	TOTAL	25	100%

Nota: con relación a la disposición de aguas residuales, casi el 100% de dichos residuos, van dirigidos al pozo séptico, lo cual da señal de que se ha realizado procesos artesanales, posiblemente buscando que dichos residuos sean direccionados a sectores donde no generen ningún tipo de afectación a las actividades tanto agropecuarias como agrícolas a las cuales se ocupan (ilustración 31).

Figura 28. Tabulación de pregunta 2.23 de encuesta de identificación ATCC

PREGUNTA 2.23: Disposición de aguas residuales

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Alcantarillado	0	0%
2	Conexión a pozo séptico	24	96%
3	Directamente al rio	1	4%
4	Campo abierto	0	0%
5	Otro	0	0%
	TOTAL	25	100%

Nota: ya en el apartado referente a la información básica predial, en la pregunta 3.2, el 56% de los predios que fueron sometidos a cuestionamiento, cuentan con destino de vivienda y producción, es decir que son áreas que brindan funcionalidad de vivienda y de espacio para trabajar y cumplir con su enfoque económico (ilustración 32), y más sabiendo que este es el medio por el cual subsisten todos los miembros de la familia.

Figura 29. *Tabulación de pregunta 3.2 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 3.2: Destinación del predio

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Vivienda	10	40%
2	Producción agropecuaria	1	4%
3	Vivienda y producción	14	56%
4	Otro	0	0%
	TOTAL	25	100%

Nota: dentro del capítulo 4, sobre la identificación e historia de las relaciones jurídicas del predio, que responde a las preguntas de la 4.1 a 4.3, se logra denotar que la mayoría de los habitantes de cada vivienda son propietarios de los inmuebles y cuentan con documentación que avala la tenencia de las mismas, lo cual hace que estén más interesados en la mejora de todo lo que facilite el acceso a sus terrenos pues por medio de ellos es que se solventa indirectamente su economía familiar (ilustración 33-35).

Figura 30. *Tabulación de pregunta 4.1 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 4.1: ¿Qué relación tiene con la vivienda o predio donde reside?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Propietario	20	80%
2	Poseedor	1	4%
3	Ocupante	1	4%
4	Arrendatario	3	12%
	TOTAL	25	100%

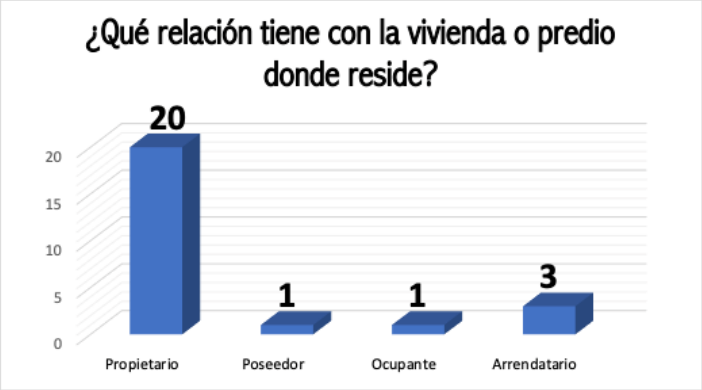


Figura 31. *Tabulación de pregunta 4.2 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 4.2: ¿Posee documentos que avalen la tenencia de la tierra?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	SI	19	76%
2	NO	6	24%
	TOTAL	25	100%

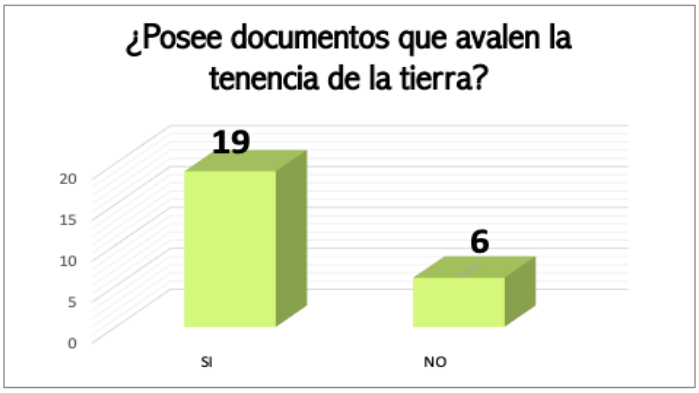


Figura 32. *Tabulación de pregunta 4.3 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 4.3: Si la respuesta a la pregunta anterior (4.2) fue SI, diga cuáles. Marque con una X

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Escritura pública	16	26%
2	Resolucion INCODER o INCORPORA	0	0%
3	Sentencia de juez registrada en instrumentos públicos	0	0%
4	Carta-venta	0	0%
5	Contrato de compraventa	1	2%
6	Testificacion de vecinos	0	0%
7	Recibo de servicios publicos	18	29%
8	Inpuestos prediales	14	23%
9	Contratos de arrendamiento (para poseedores)	0	0%
10	Certificacion de libertad y tradición	13	21%
	TOTAL	62	100%

Nota: en la pregunta 4.6, que se describe en la ilustración 36, se observa que 15 de las 25 personas encuestadas mencionan que los terrenos que habitan hacen parte de una herencia familiar que

posiblemente viene trascendiendo de generación en generación, lo cual conlleva un significado emocional que invita a propender por el cuidado y el crecimiento de su inmueble.

Figura 33. *Tabulación de pregunta 4.6 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 4.6: ¿Cómo accedió a este predio?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Colonización u ocupación	1	4%
2	Herencia	15	60%
3	Por asignación de la JAC	1	4%
4	Compra	6	24%
5	Otra	2	8%
	TOTAL	25	100%

Nota: ya para el capítulo 5, acerca de la producción agropecuaria, se evidencia que, en la pregunta 5.1, se busca conocer si el predio donde cultiva o produce cuenta con fuentes de agua para el uso agropecuario, a lo cual se observa que el 64% de los encuestados afirman que si han logrado tener acceso a este medio y posiblemente haya sido bajo acueductos elaborados artesanalmente de acuerdo con los recursos y finalidades que conlleven los mismo (ilustración 37). De igual forma, como se ha mencionado en preguntas anteriores, dicha fuente proviene de nacimientos de agua aledaños al sector donde residen y que facilitan el acceso a este recurso tan importante (pregunta 5-2, ilustración 38).

Figura 34. *Tabulación de pregunta 5.1 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 5.1: ¿El predio principal donde usted cultiva o produce cuenta con fuentes de agua para el uso agropecuario?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	SI	16	64%
2	NO	9	36%
	TOTAL	25	100%

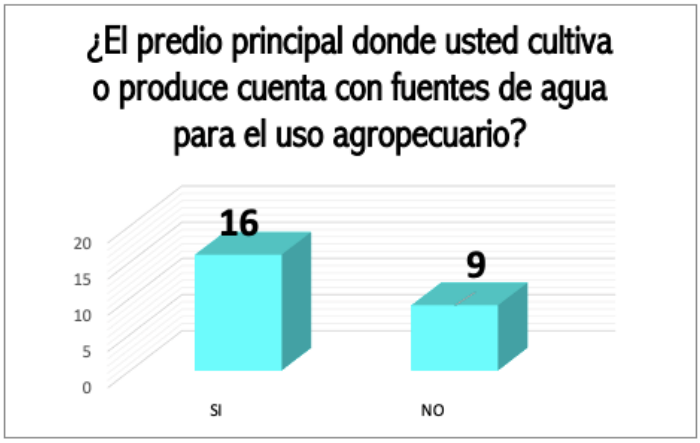


Figura 35. *Tabulación de pregunta 5.2 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 5.2: ¿Qué tipo de fuente de agua posee? (Si la respuesta anterior es afirmativa)

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Rio	0	0%
2	Quebrada	7	28%
3	Lago/laguna natural	0	0%
4	Jaguey artficial	0	0%
5	Humedal/pantano natural	0	0%
6	Aljibe/nacimiento	17	68%
7	Pozo profundo	0	0%
8	Arroyo temporal (epoca de lluvias)	0	0%
9	Tanque de almacenamiento	0	0%
10	Otro	1	4%
	TOTAL	25	100%

Nota: a su vez, en la pregunta 5.3, se evalúa la cobertura y el uso del sueño en el predio, al analizar los resultados de las encuestas, se denota que, la mayoría de los terrenos cuanta con amplitud en tierras, pues el 60% de los participantes tienen de 6.000 a 10.000 hectáreas de territorio que es empleado con fines de cultivos y crianza de vida pecuaria para consumo familiar y/o comercialización (ilustración 39).

Figura 36. *Tabulación de pregunta 5.3 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 5.3: Cobertura y uso del suelo en el predio. Escriba el área existente en hectáreas o convierta a hectáreas los metros cuadrados (m2):TENGA EN CUENTA LOS CULTIVOS PRESENTES TODOS LOS PREDIOS EN USUFRUCTO

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	1 a 5000 hectáreas	3	12%
2	6.000 a 10.000 hetáreas	15	60%
3	11.000 a 15.000 hectáreas	3	12%
4	16.000 o mas hectáreas	4	16%
	TOTAL	25	100%

Nota: al evaluar los animales que crían en este sector para la venta, se denota que, solo el 24% de los encuestados, no tienen ningún tipo de animal que comercialicen, mientras que los demás si cuentan al menos con 5 animales que son empleados para generar economía a nivel familiar, esto a su vez implica que deban tener acceso a transporte de alimentos, recursos e incluso los animales para ser vendidos, para lo cual, el objetivo de esta investigación fortalecería esta situación (ilustración 40). Dentro de estos animales, se encuentran: vacas, terneros, novillas, cerdos, gallinas y pollos de engorde, peces y animales de carga.

Figura 37. *Tabulación de pregunta 5.4 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 5.4: Animales que se crían en el predio e ingresos por ventas

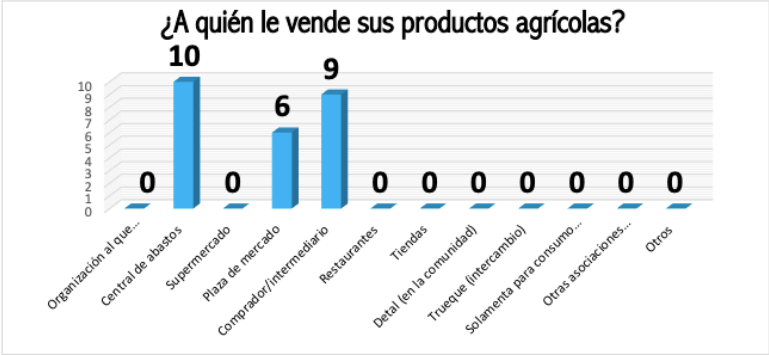
	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	No tiene animales	6	24%
2	De 1 a 5 animales	7	28%
3	De 6 a 10 animales	4	16%
4	De 11 a 15 animales	1	4%
5	De 16 o mas animales	7	28%
	TOTAL	25	100%

Nota: desde la parte del mercadeo, se observa que, de acuerdo con la pregunta 5.5, sobre a quien le venden sus productos agrícolas los pobladores de estos sectores, se observa que la gran mayoría de ellos venden sus productos agrícolas a central de abastos, plazas de mercado y compradores intermediarios, sumado a los recursos que tienen para el consumo diario. Lo anterior, denota que, la parte de economía y comercialización de productos es otro de los aspectos que brinda ingresos a la población de este sector y a su vez que requiere de tránsito vial para poder realizar los respectivos intercambios de ello.

Figura 38. *Tabulación de pregunta 5.5 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 5.5: ¿A quién le vende sus productos agrícolas?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Organización al que pertenece	0	0%
2	Central de abastos	10	40%
3	Supermercado	0	0%
4	Plaza de mercado	6	24%
5	Comprador/intermediario	9	36%
6	Restaurantes	0	0%
7	Tiendas	0	0%
8	Detal (en la comunidad)	0	0%
9	Trueque (intercambio)	0	0%
10	Solamenta para consumo del hogar	0	0%
11	Otras asociaciones cooperativas	0	0%
12	Otros	0	0%
	TOTAL	25	100%



Nota: por su parte, lo referente a productos pecuarios, se presenta como objeto que se emplean intermediarios para la compra/venta de estos productos en cuestión, pues, el 64% de estas familias trabajan bajo esta modalidad y solo el 24% de ellos, crían sus animales para consumo doméstico simplemente, por lo que se logra evidenciar que, este es otro campo en el que se mueve la economía de esta región y por ende también se requiere el uso vial para realizar el transporte tanto de la materia prima como la de sostenimiento de sus ganados (ilustración 5.6).

Figura 39. *Tabulación de pregunta 5.6 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 5.6: ¿A quién le vende sus productos pecuarios?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
0	No vendo estos productos	6	24%
1	Organización al que pertenece	0	0%
2	Central de abastos	0	0%
3	Supermercado	0	0%
4	Plaza de mercado	1	4%
5	Comprador/intermediario	17	68%
6	Restaurantes	0	0%
7	Tiendas	0	0%
8	Detal (en la comunidad)	0	0%
9	Trueque (intercambio)	0	0%
10	Solamenta para consumo del hogar	1	4%
11	Otras asociaciones cooperativas	0	0%
12	Otros	0	0%
	TOTAL	25	100%

Nota: como se verá a continuación, en la ilustración 43, para el sostenimiento de sus terrenos, los pobladores requieren de herramientas y prácticas culturales que contribuirán a la manutención de los mismos, por lo cual, deben hacerse de instrumentos que hagan más prácticos sus trabajos y les permitan la ejecución de producción en menor tiempo, por lo cual, se logra evidenciar que, dentro de todas las familias encuestadas, todas cuentan al menos con herramientas menores como pica, azadón y machete, y algunas, optan por maquinaria más industrial, pero buscan diferentes estrategias que les permita hacer un trabajo más funcional para así lograr mayores resultados.

Figura 40. *Tabulación de pregunta 5.7 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 5.7: ¿Qué tipo de herramientas y equipos posee para sus prácticas agrícolas?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Guadañadora	11	19%
2	Motosierra	8	14%
3	Bomba fumigadora	13	23%
4	Herramientas menores (pica, azadón, machete)	23	40%
5	otras	2	4%
	TOTAL	57	100%

Nota: dentro de las prácticas agrícolas que más se presentan en este sector se destacan: el cercado, el tutorado, las podas y el riego de las siembras que tienen, todo lo cual le permite la siembra de algunos productos y preparan sus terrenos de acuerdo con el tipo de plantación que realizan,

sabiendo que cada una de ellas tiene un proceso diferente, por tanto, los factores mencionados dentro de la tabulación, pueden ser variables (ilustración 44).

Figura 41. *Tabulación de pregunta 5.8 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 5.8: ¿Cuáles son las prácticas culturales agrícolas que lleva a cabo en su predio?

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Tala	13	9%
2	Roza	8	5%
3	Quema	13	9%
4	Cercado	23	16%
5	Preraración de terreno (picado, arado y rastrillado)	2	1%
6	Trazado	1	1%
7	Encalado	3	2%
8	Aporques	4	3%
9	Plateo	1	1%
10	Tutorado	21	14%
11	Podas	22	15%
12	Control de plagas y enfermedades	1	1%
13	control de arvenses	1	1%
14	Selección de semillas	10	7%
15	Riego	23	16%
	TOTAL	146	100%

Nota: ya para terminar, con respecto al sondeo realizado, en el área de infraestructura e instalaciones, se preguntó a los 24 encuestados sobre las infraestructuras con las que cuenta cada uno de sus predios, y estos mencionaron que cuentan con vías de acceso, cercas, pozos sépticos algunos con establos y galpones, pero, todos coincidieron con que las vías de acceso, aunque las poseen, se encuentran en un estado deficiente, lo cual implica e incide en la oportunidad de mejorar si capacidad laboral, puesto genera retraso en sus trabajos al buscar las materias primas para poder realizar sus siembras, alimentar a sus animales e incluso involucra la parte doméstica, al dificultar el acceso a productos de la cabeza familiar, servicios de salud y seguridad e incluso afectar el área de la educación (ilustración 45).

Figura 42. *Tabulación de pregunta 5.19 de encuesta de identificación ATCC*

PREGUNTA 5.19: Infraestructura e instalaciones con las que cuenta el predio

	RESPUESTAS	FRECUENCIA	%
1	Vías de acceso	23	22%
2	Vehículo	12	12%
3	Pozo septico	23	22%
4	Establo	6	6%
5	Galpones	2	2%
6	Estanques	7	7%
7	Porquerizas	1	1%
8	Cercas	23	22%
9	Maquinaria y equipo	7	7%
10	Otras	0	0%
	TOTAL	104	100%

Por todo lo anterior, y bajo el muestreo realizado en el sitio, se espera presentar una matriz de marco lógico que demuestre la importancia de realizar una intervención vial en el sector sabiendo que el beneficio poblacional seria amplio y que esto contribuiría al crecimiento económico y social no solo del sector sino de los municipios e incluso del departamento.

La infraestructura vial en Santander es una problemática que data de muchos años atrás y que retrasa el crecimiento de la economía del departamento, pues si se invirtiera en situaciones de cuestión vial, permitiría que se presentara una economía sostenible, en la cual se beneficie tanto a grandes empresas como a pequeños emprendedores y campesinos e incluso que permita un crecimiento a nivel laboral y un mejor aprovechamiento de los recursos para que así, la gente del campo tome la decisión de seguir trabajando por el campo y seguir fortaleciendo el sector rural y no por el contrario, como pasa hoy en día, decidan desistir de sus trabajos para buscar una vida más rentable en las ciudades.

Por esta razón, tomando como referencia la metodología de marco lógico, se espera que al presentar la matriz de marco lógico, se logre dar la relevancia que requiere esta problemática y el grado de afectación que ha generado con el paso del tiempo, así como, las alternativas de solución viables para la situación presentada; para que entes reguladores e interventores de esta área empleen dicha herramienta como guía en su proceso de ejecución futura.

7.4 Identificación y priorización de los puntos críticos de la carretera en el tramo sobre la quebrada el Bagalal

Dentro de la identificación del tramo de la quebrada El Bagalal en las veredas Bucare, municipio de Surata, y Bulcare, municipio de Matanza, se identifican diferentes tramos de la vía en mal estado que inciden y dificultan el recorrido vial, pero en específico se identifica la parte

que permite el paso sobre la quebrada el Bagalal, sector en el cual, cuando hay lluvias torrenciales y en épocas de invierno, se evidencian derrumbes lo que tapa la vía y dificulta el paso tanto de personas como de vehículos de transporte; y al mismo tiempo, al no contar con canalización y alcantarillado de la quebrada, esta tiende a desbordarse al tener la creciente fuerte a causa de las precipitaciones. Del mismo modo, durante todo el recorrido que comunica a la vereda Bucare con la vereda Bulcare, se denotan que trozos que se ven afectados de la misma forma que la quebrada y que requieren del apoyo y la ejecución de obras que permitan la reparación o por lo menos faciliten el tránsito.

La información anterior, se puede corroborar en las ilustraciones 43 a la 45 que se muestran a continuación y en la cual se denotan como los terrenos en general se ven en estado de deterioro notable y dejan entrever la importancia de una atención a la situación. Es importante resaltar que, aunque la propuesta va enfocada a un tramo de la vía sobre la quebrada el Bagalal, que es la que más perjuicio tiene, se buscó mostrar la necesidad a nivel general en toda esta vía terciaria que afecta de manera socioeconómica y humanitaria a los pobladores del sector.

Figura 43. *Fotografía de la vía entre las veredas Bulcare y Bucare del municipio de Matanza*

Figura 44. *Fotografía tomada en el paso del tramo de la quebrada el Bagalal*

Figura 45. *Fotografía del tránsito de la vía entre veredas Bulcare y Bucare, municipio de Matanza*

Es posible evaluar, en las imágenes enunciadas anteriormente, como se observan vías faltas de mantenimiento, seguimiento y atención por parte de organizaciones públicas viales, sin

embargo, los pobladores del sector, dentro de sus habilidades y medios artesanales, intentan año tras año resanar las mismas para lograr por sí mismos mantener los recorridos que brindan los mecanismos para el dar continuidad a la economía de su región.

7.5 Realización de la matriz de riesgos

Al entrar a evaluar los riesgos que acarrean la planeación y ejecución de un proyecto de mejoramiento vial, se deben tener en cuenta varios puntos relevantes que pueden convertirse en el foco de atención para minimizar la probabilidad de incidencia en la ejecución de los objetivos que se tienen dentro del proyecto. Para este caso, se decide elaborar una matriz de riesgos a partir del concepto de que una matriz de riesgos es una estrategia eficaz y sencilla que permite identificar los riesgos más significativos que hacen parte de las actividades ejecutadas por la organización evaluada y que puede ser empleada en cualquier tipo de escenario o proceso. Por lo cual, resulta ser un elemento valido para optimizar el control de riesgos y la seguridad corporativa [37].

Basado en lo anterior, se presenta como modelo la siguiente matriz de riesgos acorde al objetivo de esta investigación:

Tabla 2. *Matriz de riesgos del proyecto*

Riesgo	**Impacto (Alto, medio o bajo)**	**Probabilidad (Alta, media o baja)**	**Acciones de mitigación**
Condiciones climáticas adversas durante los mantenimientos y reparaciones que se realicen en la vía	Alto	Alta	Planear y programar las reparaciones y mantenimientos en fechas con climas favorables, así como elaborar planes de contingencia y seguir pronósticos meteorológicos de acuerdo con los tiempos.
Cambios en la normatividad que regulan los planes de			Mantener comunicación y estar en constante actualización frente a las diferentes directrices que van

Riesgo	Impacto (Alto, medio o bajo)	Probabilidad (Alta, media o baja)	Acciones de mitigación
mejoramiento vial, en específico en los referentes a las vías terciarias.	Alto	Medio	saliendo a partir de ministerios públicos y entidades reguladas por el gobierno que hacen parte de líneas de autorizaciones.
Problemas de financiación y presupuesto deficiente	Alto	Medio	Realizar un plan financiero, que presente diferentes alternativas en relación con el financiamiento del proyecto.
Involucramiento de la comunidad en el proceso	Alto	Alta	Establecer alianzas en las cuales la población se involucre en el proceso de mejoramiento vial, debido a la necesidad propuesta por los mismo, así como, tomar en cuenta sus puntos de vista, manteniendo una comunicación efectiva y abordando sus preocupaciones de forma adecuada.
Riesgos geológicos (deslizamientos, erosiones, desbordamientos)	Alto	Medio	Realizar estudios geotécnicos y tomar medidas preventivas, como sistemas de retención y planes de contingencia ante dichas situaciones.
Cambios en las condiciones del terreno	Medio	Medio	Realizar estudios geotécnicos y tomar medidas preventivas, como sistemas de retención y planes de contingencia ante dichas situaciones.

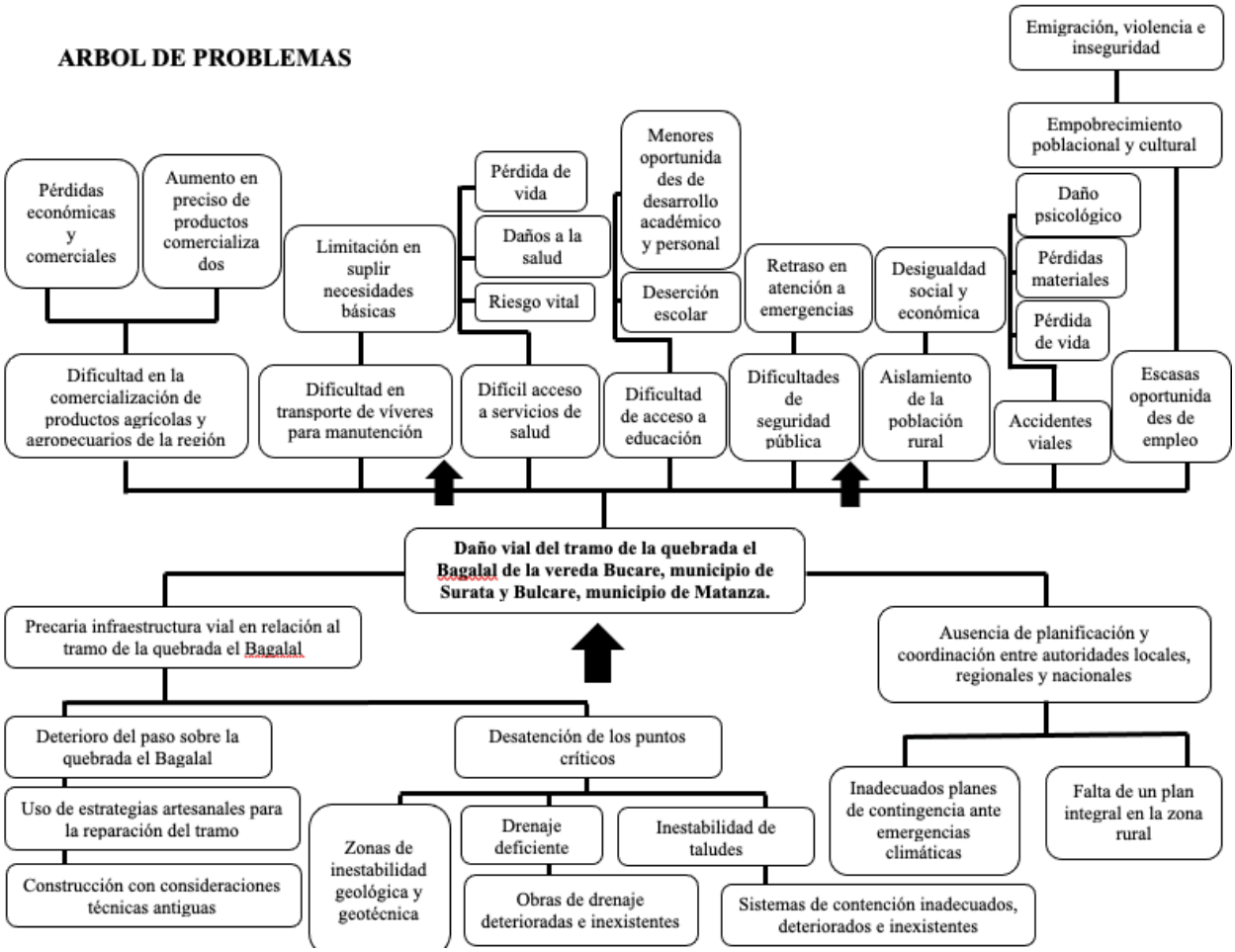
7.6 Árbol de problemas

Luego del análisis de los involucrados, se da continuidad metodológica por medio del análisis del problema, dentro del cual se busca determinar el problema que se desea intervenir tomando en cuenta sus causas y efectos [15]. Que, para esta propuesta, se toma como problemática principal el tramo de la Quebrada el Bagalal, ubicado en la vereda Bucaré de los municipios de Suratá y Matanza en Santander, el cual ha sido afectado por las constantes lluvias y crecientes que se presentan en la región, lo cual ha generado diversos impactos en la vía y el paso peatonal.

Dentro de este paso, se debe tomar en cuenta varios aspectos, entre ellos: observar e identificar las dificultades más relevantes de la situación que se quiere resolver, a partir de ello, concretar los efectos más importantes del problema en cuestión y anotar las causas del problema detectado con el fin de buscar los factores que estarían provocando la problemática; todo lo anterior, lleva a la construcción de “el árbol de problemas”, el cual brinda una imagen completa de la situación negativa existente [15].

Por tanto, se realiza la elaboración del árbol de problemas de la situación que se quiere llegar a intervenir a partir de proceso de entrevistas realizados a algunos pobladores del sector, visitas realizadas al sector y revisión de estudios anteriores que abordan problemáticas similares (ilustración 1). Dicho árbol, describe cada una de las causas y efectos que se evidencian en el sector debido al daño vial existente sobre el paso la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza. Dentro de la ilustración 1, el cuadro central representa la problemática principal a partir de las cuales se generan las causas y efectos; las causas se encuentran mencionadas en la parte de abajo del cuadro principal y señaladas a partir del icono de la flecha que apunta hacia la parte de arriba; por su parte, los efectos se describen en la parte superior del gráfico, hasta límites con el icono que señala la situación estudiada.

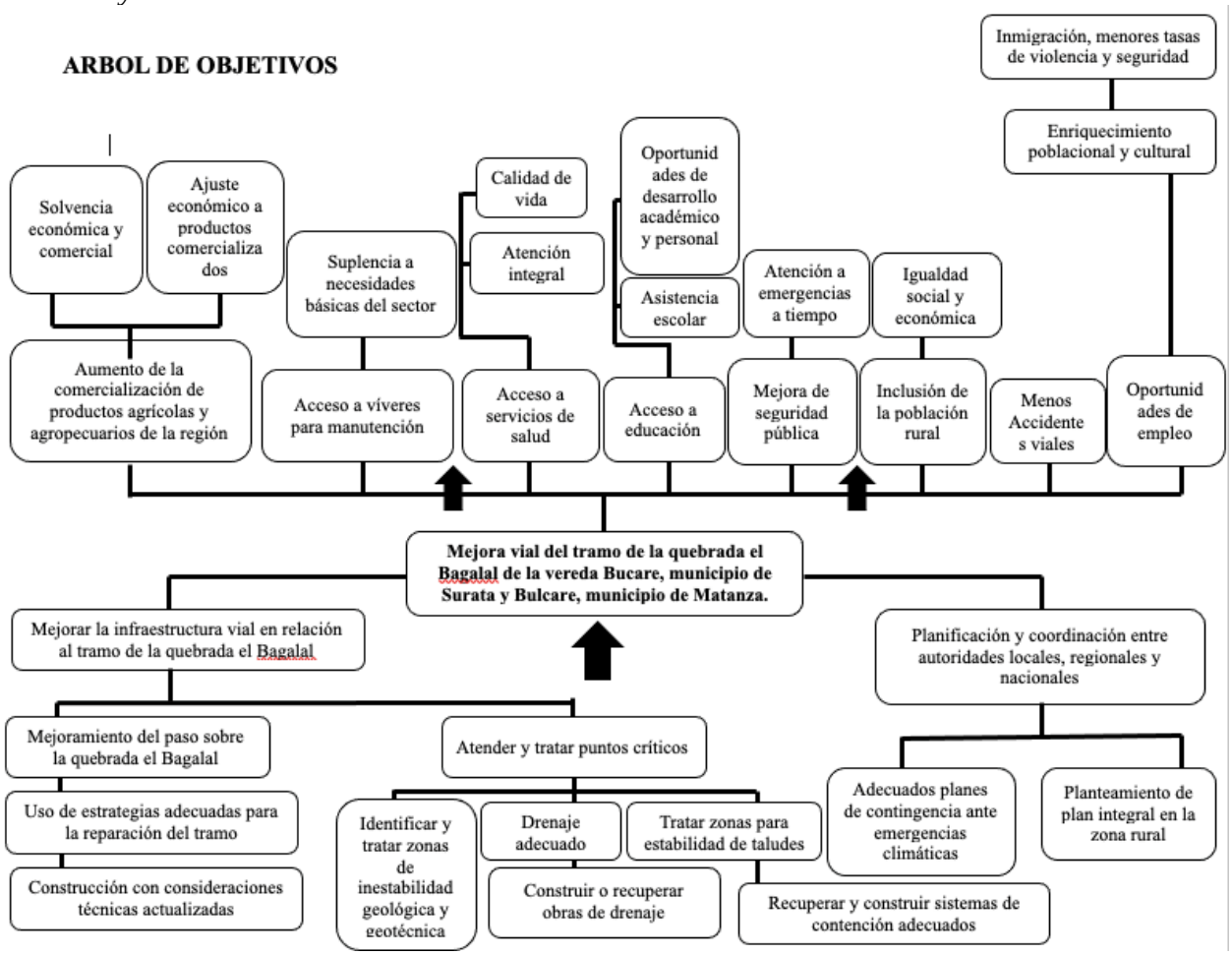
Figura 46. *Árbol de problemas de la problemática de quebrada el Bagalal en los municipios de Matanza y Surata*



7.7 Árbol de objetivos

A partir del árbol de problemas diseñado sobre la problemática en cuestión, se debe realizar el análisis de los objetivos, el cual contribuye a mostrar a detalle lo esperado respecto a la solución de la situación una vez resuelta; es decir, convertir los estados negativos del árbol de problemas en soluciones y expresado por medio de un diagrama para tener una visión general y clara de la situación positiva que se desea [15]. Por lo que, se dispone como diagrama de objetivos, la propuesta siguiente:

Figura 47. *Árbol de objetivos de la problemática de quebrada el Bagalal en los municipios de Matanza y Surata*



Dentro de la ilustración 47, al igual que el anterior, se determina las soluciones o los fines que se tienen acorde a la problemática y se describen en el mismo orden que el diagrama anterior, para ser tenido en cuenta a la hora de analizarlo.

8 Diseño de soluciones

8.1 Identificación de las alternativas de solución para la mejora de la carretera

Dando continuidad al análisis de los objetivos, se realiza la identificación de alternativas de solución al problema, y, en este apartado, lo que se busca es proponer las probabilidades que puedan en términos operativos conseguir el medio, bajo la premisa de que si se logran los medios más bajos, se lleva a la solución de la situación problema, o dicho de otra forma, si se logra desaparecer las causales, se elimina el problema [15].

Por lo anterior, se realiza una valoración de acciones de solución de acuerdo con los medios identificados así:

- Interés por mejoramiento vial en relación con el tramo de la quebrada el Bagalal: uso de estrategias adecuadas para la reparación del tramo a partir de técnicas actualizadas y acorde a las condiciones que se ajusten a la vía.
- Planes de contingencia ante emergencias climáticas: Elaboración de planes de contingencia óptimos y acordes a la situación problema ante emergencias ambientales y viales.

Lo anterior, permite establecer dos alternativas de solución visibles y que pueden ser llevadas a cabo, de las cuales, se elige una para ser llevada a cabo. Por lo cual se señala:

- Alternativa 1: atención y tratamiento a puntos críticos de la vía por medio de la construcción o reparación de obras de drenaje y tratamiento de zonas para la estabilidad de taludes, por medio de sistemas de contención adecuados.
- Alternativa 2: elaboración de propuesta de planes de contingencia ante emergencias climáticas dirigidas a la manutención de una adecuada infraestructura vial que posibilite la movilidad y todo lo que compete a esta en el tramo de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza.

8.2 Análisis de costos y beneficios de las alternativas de solución para la población afectada, la industria agrícola, el turismo y el medio ambiente

Al evaluar las alternativas propuestas en el apartado anterior, es posible evidenciar que ambas apuntan a mejorar la calidad de vida de los pobladores de la región, en especial el sector rural que ocupa las dos veredas Bulcare y Bucare. El desarrollar ambas soluciones conllevaría a básicamente atender la situación problema de una manera integral pues se atiende la situación al momento y se previene futuras afectaciones a la vía a futuro.

Con la primera alternativa, que hace referencia a la atención a los puntos críticos por medio de las técnicas y estrategias que permitan reparar la situación como son los desbordamientos de las quebradas y los deslizamientos de tierras, así como la elaboración de placas huellas dentro de la vía, en tramos que tienen mayor afectación por fallas geológicas y geotécnicas, si se realiza esta se facilita a las personas el tránsito vehicular e incluso peatonal que facilita el acceso a educación, salud, transporte de víveres y de materias primas para sus trabajos, mejora la económica y la comercialización de sus productos, logrando que sus necesidades básicas se satisfagan de una forma más diligente y acorde a lo que se espera y se requiere con relación a los derechos humanos de esta población.

A su vez, dentro de la segunda alternativa, ya se proponen planes de contingencia ante emergencias climáticas dirigidas a la manutención de una adecuada infraestructura vial que posibilite la movilidad y todo lo que compete a esta en el tramo de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza, lo que permitiría abordar a futuro posibles fallas que puedan surgir, abordar con atención e importancia los mantenimientos

constantes que requiera la vía para evitar que se vuelva a llegar a un estado como en el que actualmente se encuentra la vía.

Por tanto, las dos propuestas contribuyen al logro del objetivo principal que es el mejoramiento vial del tramo de la Quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza buscando que directamente tanto pobladores del sector rural como del sector urbano logren directa e indirectamente beneficios a nivel económico, social, familiar, personal, laboral y cultural. Sin embargo, para establecer un comparativo entre ambas opciones, se propone una matriz de priorización (tabla 3), que facilite la elección de la más acorde a lo que se quiere con este modelo investigativo. Por lo cual se señala a continuación:

Tabla 3. *Matriz de priorización con criterios para la selección de alternativa de solución más optima*

Criterios	**Efectividad**	**Costos**	**Durabilidad**	**Impacto**	**Puntaje Total**
Componentes	¿Cuál de las opciones tiene más probabilidades de solucionar los desbordamientos y deslizamientos de tierras? (5)	¿Cuál de las opciones es más económica? (3)	¿Cuál de las opciones ofrece soluciones a largo plazo? (4)	¿Cuál de las opciones tiene un mayor impacto en la mejora de la infraestructura vial y la movilidad de las personas? (5)	
Atención a los puntos críticos por medio de las técnicas y estrategias que permitan reparar la situación como son los desbordamientos de las quebradas y	9	7	8	9	143

los deslizamientos de tierras, así como la elaboración de placas huellas dentro de la vía, en tramos que tienen mayor afectación por fallas geológicas y geotécnicas.					
Planes de contingencia ante emergencias climáticas dirigidas a la manutención de una adecuada infraestructura vial que posibilite la movilidad en el tramo de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza.	6	9	7	7	125

Con base a la tabla anterior, es necesario mencionar que cada uno de los criterios tiene un valor de peso del 1 al 5, donde 1 es de baja importancia y 5 es de alta importancia; estandarizándolo así: la efectividad de la solución con un valor de alta importancia, los costos con un valor de 3 en la escala, la durabilidad con valor de 4 y por último el impacto en la movilidad con un puntaje de 5. Dentro de la evaluación en función de cada criterio se emplea una escala de valoración del 1 al 10, donde 1 es la peor calificación y 10 es la mejor calificación; luego de otorgar dichos valores, para obtener los resultados, se multiplica la calificación de cada criterio por su peso correspondiente y se suma los resultados para cada opción, esto dará un puntaje total para cada

opción. Dicho resultado facilitara aún más la elección de la opción que se ajusta más al fin último, de esta investigación.

8.3 Definición de la solución óptima para la mejora de la carretera, teniendo en cuenta los recursos necesarios para su ejecución y mantenimiento a largo plazo

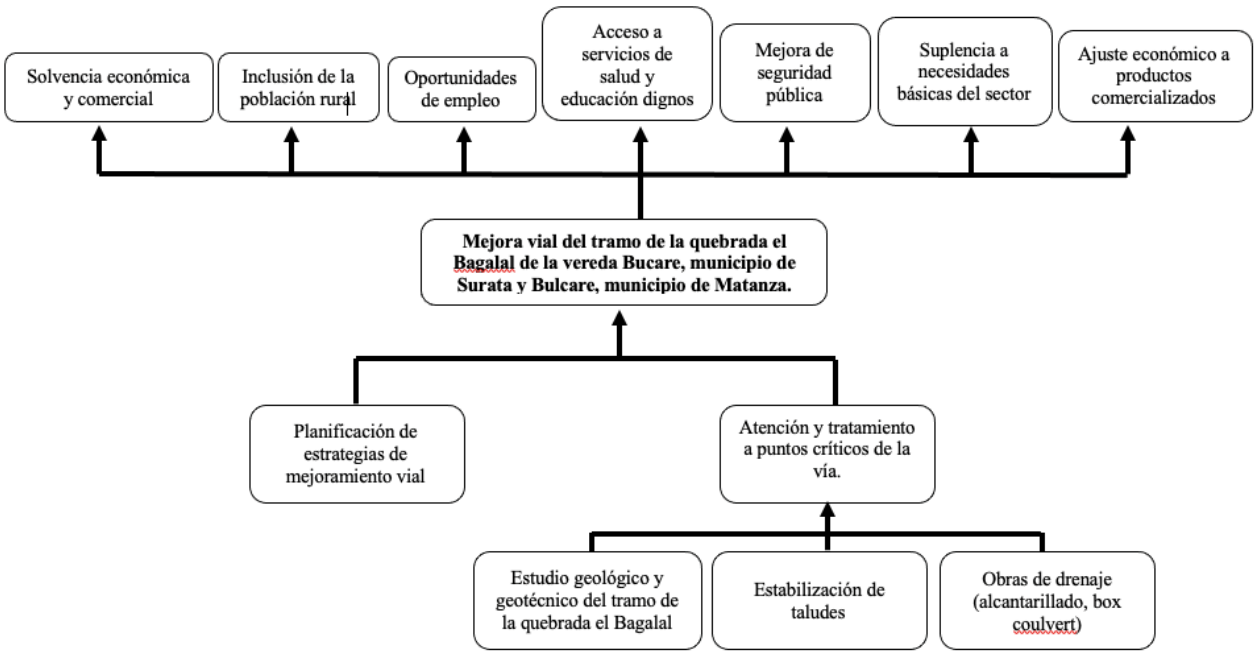
Luego, de presentarse las dos alternativas de solución, se buscará realizar la selección de la alternativa más optima, en la cual se centrará la propuesta del proyecto buscando el cumplimiento de los objetivos deseados [15]. Para la selección de dicha alternativa, debe ser tenido en cuenta el diagnóstico de la situación (área de estudio, áreas de influencia, población objetivo, demanda, oferta y déficit), el estudio especializado de cada opción (tamaño, localización, tecnología), el análisis de los costos de las actividades que cada una de las opciones requiere; el análisis de los beneficios y al final, establecer un comparativo por medio de criterios e indicadores para de allí elegir los mejores resultados [15].

Por lo que, con base en la matriz de priorización (tabla 3) como alternativa de solución más optima se elige, la Atención y tratamiento a puntos críticos de la vía por medio de la construcción o reparación de obras de drenaje y tratamiento de zonas para la estabilidad de taludes, por medio de sistemas de contención adecuados. Lo cual conlleva a que se realicen tanto intervenciones lineales que proporcionen soluciones estructurales y funcionales de transitabilidad, como intervenciones puntuales que conllevan estabilización de taludes y obras de drenaje (alcantarillas, box coulvert). Es importante aclarar que las soluciones estructurales van direccionadas a las cargas relacionadas con el tránsito y el clima, mientras que las soluciones funcionales van más acorde a la optimización de las circunstancias de la transitabilidad para lograr un paso cómodo y seguro para los vehículos y vidas humanas que circulen las vías a mejorar. Por tanto, las intervenciones

puntuales comprenden soluciones de drenaje y estabilización en puntos críticos, por medio de intervenciones de: muros de contención, alcantarillas y box coulvert [38].

Es importante, tomar en cuenta que, antes de llegar al producto de esta metodología, como lo es la matriz de marco lógico, se genera una estructura Analítica del Proyecto (EAP) en la cual se quiere establecer niveles jerárquicos, como el fin, el objetivo central del proyecto (propósito), los componentes (productos) y las actividades; todo esto debido a la necesidad de ajustar el análisis de selección de la alternativa (estrategia) óptima y expresarla en una matriz que la resuma [15]. Por lo que, para esta investigación, se plantea el siguiente esquema de EAP:

Figura 48. *Estructura analítica del proyecto (E.A.P.) del proyecto de mejora del tramo de la quebrada el Balagal en Matanza, Santander*



La EAP señalada en la ilustración 48, muestra una jerarquía vertical, en la que las actividades aparecen en la parte inferior del árbol y a medida que sube el nivel de los componentes se observan los propósitos, para encontrar en la parte superior los fines del proyecto.

Y ya, por último, este componente, es el que da paso a la estructuración de la planificación de una matriz de marco lógico que permita visibilizar las soluciones más eficaces para la problemática presentada dentro de la descripción de esta propuesta proyectiva.

8.4 Matriz de marco lógico

Con base al apartado anterior, se hace la propuesta de una matriz de marco lógico bajo la problemática expuesta del mejoramiento del tramo de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza; dentro de esta matriz se busca exponer los aspectos más importantes del proyecto, bajo los aspectos de un resumen narrativo de los objetivos y las actividades, los indicadores que especifican los resultados específicos a alcanzar, los medios de verificación y los factores externos que implican riesgos en cuatro momentos diferentes en la vida del proyecto: intención a la cual apoya de manera relevante el proyecto luego de su puesta en marcha, objetivo logrado una vez se allá terminado, resultados esperados durante el tiempo de la ejecución del proyecto, actividades requeridas para producir dichos resultados [15].

Esto permite presentar una matriz de marco lógico de la siguiente manera:

Tabla 4. *Propuesta Matriz de Marco Lógico del proyecto del tramo el Bagalal, municipio de Matanza*

Resumen normativo de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
F1. Mejorar la accesibilidad y seguridad de la vía terciaria que comprende el tramo de la quebrada el Bagalal, en puntos críticos, promoviendo el desarrollo sostenible de la región.	• Porcentaje de mejora de la accesibilidad y seguridad • Numero de km mejorados con la	• Informes de construcción y avance del proyecto. • Registros de calidad de la construcción.	• Cambios climáticos son ningún plan de contingencia. • Cambios de gobiernos locales y de políticas de intervención a vías terciarias

	reparación del tramo • Impacto socioambiental que genera la mejora del tramo a la población que habita la región. • `porcentaje de participación en actividades desde la comunidad.	• Encuestas y reuniones con la comunidad. • Listados de participantes • Registros médicos • Listados de participación desde la academia. • Registros contables de la mejora a nivel económico.	• Limitaciones en los recursos por parte del gobierno para intervención vial en vías terciarias
P1. Incrementar la capacidad de drenaje y fortalecer la contención en los puntos críticos del tramo de la quebrada el Bagalal en el municipio de Matanza. P2. Mejorar la calidad de vida de los pobladores del sector por medio de la optimización de vías de acceso que facilitan la suplencia de necesidades básicas y optimización de su economía.	• Kilómetros de vía terciaria mejorados. • Número de puntos críticos abordados. • Calidad de materiales implementados en la elaboración del drenaje y alcantarillado y muros de contención. • Capacidad de resistencia de materiales empleados y	• Informes de construcción y avance del proyecto. • Registros de calidad de la construcción. • Encuestas y reuniones con la comunidad. • Registros de salud y educación. • Registros contables de la mejora a nivel económico.	• Disponibilidad de financiamiento y recursos. • Estabilidad política y social en la región. • Deserción escolar • Cambios climáticos sin ningún tipo de plan y medidas de contingencia.

	mano de obra en general en la reparación del tramo. • Valoración de la calidad de vida de los pobladores de la Región, antes y después de la mejora en la infraestructura vial del tramo.		
C1. Mejora de la Infraestructura Vial: • Construcción de nuevas carreteras en zonas críticas. • Rehabilitación y ampliación de tramos existentes. • Implementación de sistemas de drenaje adecuados. C2. Fortalecimiento de Contención: • Construcción de muros de contención y barreras de seguridad. • Plantación de vegetación protectora.	• Kilómetros de vía terciaria mejorados. • Número de puntos críticos abordados. • Porcentaje del tramo con instalaciones de drenaje efectivas. • Grado de satisfacción de la comunidad local. • Reducción de accidentes de tránsito en la vía terciaria.	• Informes de construcción y avance del proyecto. • Registros de calidad de la construcción. • Informes de impacto ambiental y social. • Encuestas y reuniones con la comunidad. • Estadísticas de accidentes de tránsito. • Registros contables de	• Disponibilidad de financiamiento y recursos. • Estabilidad política y social en la región. • Cumplimiento de regulaciones y normativas ambientales. • Apoyo continuo de la comunidad y partes interesadas.

• Mantenimiento de estructuras de contención existentes. C3. Gestión Ambiental y Social: • Evaluación de impacto ambiental y social. • Implementación de medidas de mitigación. • Consultas con la comunidad local y partes interesadas		la mejora a nivel económico.	
A1. Realizar estudios de ingeniería para identificar los puntos críticos y las necesidades de drenaje y contención. A2. Llevar a cabo la construcción y rehabilitación de la infraestructura vial, incluyendo drenaje y contención. A3. Supervisar y controlar la calidad de la construcción. A4. Realizar evaluaciones de impacto ambiental y social, y aplicar medidas de mitigación. A5. Involucrar a la comunidad local en el proceso y proporcionar información transparente.	• Ejecución presupuestal • Numero de estudios aprobados • Registros de estudios geológicos y geotécnicos de los tramos críticos en la vía. • Calidad de materiales implementados en la elaboración del drenaje y alcantarillado y muros de contención.	• Registros contables • Informes de construcción y avance del proyecto. • Registros de calidad de la construcción. • Encuestas y reuniones con la comunidad.	• Ingreso de recursos • Cumplimiento de regulaciones y normativas ambientales. • Apoyo continuo de la comunidad y partes interesadas.

	• Porcentaje del tramo con instalaciones de drenaje efectivas. • Grado de satisfacción de la comunidad local.	

En la tabla anterior, se plantea el modelo de matriz que se ajusta a los objetivos de este proyecto de investigación, sin embargo, es importante resaltar que dentro de los apartados que se toman en cuenta dentro de esta se resaltan:

- Dentro del resumen narrativo de los objetivos, se destaca el fin que responde a la pregunta ¿Por qué es importante el proyecto para los beneficiarios y la sociedad?; es decir ayuda a establecer el contexto dentro del que encaja el proyecto y describe el impacto de este a largo plazo. Por su parte, el propósito describe el porqué de la necesidad de la población a beneficiar con el proyecto, es decir, el efecto directo o esperado al final de la ejecución del proyecto; en tercer lugar, los propósitos, denotan el producto de la planeación, lo que se refiere a obras, estudios, servicios y capacitación específicos para gerenciar el proyecto de acuerdo con el presupuesto asignado. Y por último, las actividades señalan que se hará, es decir, como se lograra producir cada componente y que recursos requieren [15].
- Por su parte, los indicadores señalan la información requerida para describir el progreso hacia el cumplimiento de los fines establecidos por el proyecto; estos recursos, hacen específicos los resultados esperados en 3 dimensiones: cantidad, calidad y tiempo [15].

- Dentro de los medios de verificación, en búsqueda de lograr información de los indicadores, lo cual obliga a los planificadores del proyecto a reconocer fuentes de información existentes o previsiones de estas, como una actividad dentro del proyecto [15].
- En los supuestos, se busca que el equipo identifique los posibles riesgos que puede llegar a presentarse en cada etapa, “este riesgo se muestra cómo una idea que debe ser lograda para avanzar al siguiente nivel en la jerarquía de los objetivos [15].

Por lo anterior, se define para el proyecto una matriz de marco lógico, que toma en cuenta el análisis de problemas, objetivos y alternativas de solución de manera que se estructure el proyecto a desarrollar.

9 Impacto y seguimiento

9.1 Definir los mecanismos de control del proyecto a implementar

Mantener el control en un proyecto de mejoramiento vial de vías terciarias indispensable pues se busca garantizar que este se desarrolle de manera eficiente y eficaz, dentro del presupuesto, y cumpla con los objetivos establecidos. Para lo cual, se pueden implementar mecanismos de control que permitan la ejecución de este. Dentro de estos mecanismos, es posible determinar que la supervisión de terrenos por medios de ingenieros y supervisores de campo que monitoreen constantemente el progreso de la construcción, asegurándose del cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad que el mismo requiere y a su vez que se lleve a cabo un programa de control de calidad en el cual se tengan inspecciones regulares y pruebas que respalden los materiales y que la construcción cumpla con las especificaciones técnicas que la misma requiere [39].

Por otra parte, en la planificación y programación se puede hacer uso de software o herramientas de gestión de proyectos y profesionales expertos en dicha área para la elaboración de

cronogramas de trabajo detallado y que facilite el seguimiento del progreso del proyecto de acuerdo con este. A su vez, todo esto basado en un presupuesto y análisis de costos bajo el seguimiento de los gastos reales en comparación con el presupuesto inicial; así como tomando en cuenta que durante la ejecución de este se puede llegar a tener diferentes cambios que pueden llegar a alterar la planificación ya realizada y por ende las estimaciones y costos y a su vez los alcances de este [39].

De igual forma, se hace relevante, prestar atención al tema de seguridad de este, pues si se logra implementar procedimientos y regulaciones de seguridad en el lugar de trabajo e inspecciones regulares que garanticen su cumplimiento, se espera tener las menores probabilidades de afectación a los cronogramas y programaciones ya establecidas. Lo anterior, se podrá complementar por medio de una comunicación constante con el equipo del proyecto, contratistas, partes interesadas y la comunidad local para el abordaje a problemas y la garantía de transparencia, y a su vez, la contratación de auditorías externas que puedan realizar de forma periódica su trabajo asegurando que el proyecto cumpla con los requisitos contractuales y legales que requiere [40].

Las evaluaciones de riesgo de manera periódica, buscan lograr la identificación de amenazas potenciales y el desarrollo de planes de contingencia, sumado a la elaboración de registros precisos y completos dentro de todas las actividades del proyecto, desde los informes de construcción hasta los registros de calidad y actas de reuniones realizadas, así como el monitoreo del impacto ambiental y social del mismo, permite evaluar la percepción del entorno y la comunidad local acorde a la propuesta y así la toma de medidas correctivas de ser necesario [40].

La implementación de estos mecanismos de control en un proyecto de mejoramiento vial de vías terciarias contribuirá a garantizar que el proyecto se ejecute de manera eficiente, se

cumplan los estándares de calidad y seguridad, y se minimicen los riesgos y desviaciones del presupuesto y el cronograma.

Para este apartado, se elabora el siguiente presupuesto, teniendo en cuenta que la via tiene un aproximado de 300 metros a restaurar que corresponderían a los puntos críticos a intervenir, dentro de los cuales, cada uno de dichos puntos tiene un aproximado de 60 metros. Para ello, se toma en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 5. *Presupuesto aproximado de la ejecución de la obra de acuerdo con actividades de la matriz de marco lógico*

Actividades	Descripción	Unidad	cantidad	Valor unitario	Total
A1. Realizar estudios de ingeniería para identificar los puntos críticos y las necesidades de drenaje y contención.	Estudio de auditoria para la determinación de puntos críticos y necesidades de drenaje.	M2	300	$48.828	$14.648.400
A2. Llevar a cabo la construcción y rehabilitación de la infraestructura vial, incluyendo drenaje y contención.	Suministro e instalación de tubería de concreto reforzado de 48″ de diámetro.	M3	60	$4.889.247	$293.954.820
	Conformación de la calzada existente y elaboración de la placa huella con materiales.	M2	300	$730.992	$219.297.600
A3. Supervisar y controlar la calidad de la construcción.	Desarrollo de interventoría del proyecto	M2	300	$177.001	$53.100.375
A4. Realizar evaluaciones de	Evaluación de impacto ambiental teniendo en cuenta la implementación	N/A			

impacto ambiental y social, y aplicar medidas de mitigación.	de plan de adaptación de la guía ambiental y la compensación ambiental que requiere.		Obra completa	$333.786.653	$333.786.653
A5. Involucrar a la comunidad local en el proceso y proporcionar información transparente.	Visitas y procesos de evaluación de la evolución de la obra realizada.	1 visita	4	$348.100	$1.392.400
				TOTAL	$916.000.248

Cabe resaltar que esta información, está sujeta a ajustes de acuerdo con las valoraciones del tramo valorado y la logística y ejecución que pueda llevar la entidad que tome la obra.

9.2 Definir los indicadores de evaluación de impacto del proyecto

Los indicadores de evaluación de impacto en un proyecto de mejoramiento vial de vías terciarias permiten medir los resultados y efectos que el proyecto tiene en la comunidad y el entorno. Dentro de estos, es posible destacar:

La reducción del tiempo de viaje midiéndose por medio de los porcentajes de reducción del tiempo de viaje entre las localidades beneficiadas antes y después del proyecto, así como mayor accesibilidad y conectividad, lo que facilita el movimiento de personas y mercancías; e hilado a este se destaca la mejora en la conectividad por medio de la medición del número de comunidades anteriormente aisladas que ahora están conectadas por carreteras mejoradas y el aumento de la accesibilidad y la comunicación entre las poblaciones locales.

La reducción de los costos del transporte para bienes y servicios buscan lograr la mayor eficiencia y reducción de carga económica para la comunidad y esto logrará el desarrollo de la económica local por medio del incremento del Producto Interno Bruto (PIB), evidenciando un

estímulo del crecimiento económico y la generación en las zonas circundantes a la vía. También, es viable medir el impacto de las obras a través de la valoración de la tasa de accidentes de tránsito con la vía mejorada, logrando mayor seguridad para los usuarios de la carretera y la reducción de pérdidas humanas y materiales; así como lograr el monitoreo de los efectos ambientales, como erosión, deforestación y cambios en la calidad del agua buscando la minimización de los impactos negativos en el medio ambiente y adopción de prácticas sostenibles.

Otros factores que permiten medir los alcances del proyecto pueden llegar a ser el grado de satisfacción de la comunidad local por medio de encuestas que visibilicen que tan aceptable y eficaz resulto ser las soluciones realizadas para la problemática; así mismo, la mejora que se alcanza de acuerdo con la accesibilidad más optima a servicios de salud, educación y demás servicios básicos que contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la población local. Todo lo anterior, potencia el desarrollo económico y financiero de la región, y abre las oportunidades de inclusión del sector de inversiones y turismo y actividades relacionadas.

Estos indicadores ayudarán a evaluar el impacto del proyecto de mejoramiento vial en vías terciarias desde diversas perspectivas, incluyendo económicas, sociales, ambientales y de seguridad. Es importante establecer líneas de base antes del proyecto y realizar evaluaciones periódicas para medir el cambio y ajustar las estrategias si es necesario.

9.3 Realizar la medición de la línea de base de los indicadores definidos

La medición de la línea base de los indicadores en el proyecto de mejoramiento vial en el tramo de la quebrada el Bagalal, conlleva a la recopilación de datos y la obtención de una imagen clara de la situación iniciar antes de que inicie el proyecto. Dicha medición se puede hacer a partir de la confirmación de los indicadores definidos previamente para el proyecto como la reducción

del tiempo de viaje, el aumento del PIB local, la reducción de accidentes de tráfico, la optimización de recursos económicos y de bienes y servicios acordes a los derechos de la población entre otros. A su vez, se realiza búsqueda de datos existentes relacionados con indicadores en fuentes como informes gubernamentales, estadísticas locales, registros de accidentes, estudios de impacto ambiental y otros documentos que resultan relevantes; esto adicionado a encuestas y consultas a la comunidad local para la recopilación de información cualitativa y cuantitativa frente a la situación actual y sus percepciones [41].

Dicho seguimiento se puede hacer empleando una ficha de indicadores que permita visibilizar de forma más estructurada y practica las variables que pueden afectar cada factor y así mantener el control de estos a la hora de tomar medidas de contingencia. Por tanto, se define la siguiente tabla para dicha evaluación:

Tabla 6. *Ficha de indicadores de medición de alcances de solución vial propuesta*

Indicador	Definición	Formula	Unidad de medida	Periodicidad	Fuentes del dato
Tiempo de viaje	Este indicador mide el tiempo promedio de viaje antes y después del proyecto de mejoramiento, evaluando la reducción del tiempo de desplazamiento en la vía terciaria.	Tiempo promedio de viaje antes - Tiempo promedio de viaje después	Minutos o horas	mensual	Encuestas a usuarios, mediciones de tiempo de viaje, sistemas de peaje, entre otros.
Reducción de los costos del transporte.	Este indicador mide a eficiencia y reducción de la carga	Valor promedio de viaje antes - valor promedio de	Pesos	Trimestral	Encuestas a usuarios, sistemas de peaje, entre otros.

Indicador	Definición	Formula	Unidad de medida	Periodicidad	Fuentes del dato
	económica para la comodidad y el desarrollo de la economía local.	viaje después			
Seguridad vial	Este indicador evalúa la mejora en la seguridad vial de la vía terciaria, considerando aspectos como la reducción de accidentes de tránsito, la disminución de puntos críticos, la implementación de señalización adecuada, entre otros.	Porcentaje de reducción de accidentes o puntos críticos	Porcentaje	Mensual	Informes de accidentes de tránsito, registros de emergencias viales, informes de autoridades de tránsito, entre otros.
Estado de la vía	Este indicador evalúa el estado de la vía antes y después del proyecto de mejoramiento, considerando aspectos como el nivel de deterioro, la presencia de baches, la rugosidad del pavimento, entre otros.	Porcentaje de mejora del estado de la vía	Porcentaje	Anual	Inspecciones visuales, mediciones de rugosidad, informes de mantenimiento vial, entre otros.
Conectividad	Este indicador evalúa la mejora en la conectividad y el acceso a	Porcentaje de mejora en la conectividad	Porcentaje	Semestral	Informes de accesibilidad, encuestas a usuarios, registros de

Indicador	Definición	Formula	Unidad de medida	Periodicidad	Fuentes del dato
	diferentes zonas a través de la vía terciaria. Se puede evaluar la reducción de la distancia o el tiempo de viaje hacia otros destinos relevantes.				destinos alcanzados, entre otros.
Satisfacción del usuario	Este indicador evalúa la satisfacción de los usuarios de la vía terciaria mejorada, considerando aspectos como la comodidad, la seguridad, la fluidez del tráfico y la calidad general del viaje.	Porcentaje de usuarios satisfechos	Porcentaje	periódicamente	Encuestas de satisfacción, entrevistas a usuarios, registros de quejas o reclamos, entre otros.

Seguido a esto, se realizan estudios de campo para recopilar datos específicos sobre la situación actual, dentro de la que se tengan estimaciones de tiempos de viaje, evaluaciones de la calidad de la vía, seguridad e impacto ambiental. Por otra parte, la realización de entrevistas con expertos en el tema como ingenieros de vías, funcionarios gubernamentales y profesionales de sector público y privado que tengan la experticia en el área para logar obtener información adicional sobre la línea base de los indicadores [41].

Luego de ello, se busca organizar y analizar los datos recopilados para calcular valores iniciales de los indicadores y esto se documenta claramente determinando los valores de cada indicador y la fuente de los datos empleados. También, se comunican los resultados en un informe

que destaque el contexto de los indicadores y se realiza la comparación con los objetivos y las metas del proyecto para destacar las áreas en las que se espera lograr un impacto significativo y para finalizar, se establece un plan de monitoreo que defina como se analizan dichos datos durante y después de la implementación del proyecto para la medición del impacto [41].

Este proceso de medición de la línea base proporcionará una base sólida para evaluar el éxito del proyecto de mejoramiento vial de vías terciarias y determinar si se lograron los objetivos y metas establecidos. Además, permitirá realizar un seguimiento y ajustar estrategias a medida que avanza el proyecto.

9.4 Impacto socioeconómico y ambiental en la intervención de la problemática

Dentro de este apartado, se permite realizar una discusión acerca de los resultados obtenidos dentro de toda la investigación, a partir de la matriz de marco lógico, se logra resaltar la necesidad que conlleva la rehabilitación del tramo vial de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza. Por tanto, es importante destacar los impactos de ejecutar un proyecto de mejoramiento vial bajo el objetivo de este proyecto que está relacionado a formular un proyecto bajo la metodología de matriz de Marco Lógico que genere alternativas de soluciones sobre el estado vial presente en dicho tramo, bajo la especificidad de establecer el impacto socioeconómico y ambiental que se generaría al solucionar el problema de la carretera en la zona, mediante el análisis de los costos y beneficios para la población afectada, la industria agrícola, el turismo y el medio ambiente.

Es así como, La reparación de esta vía, generaría un impacto a nivel de accesibilidad, pues actualmente la población enfrenta dificultades significativas para desplazarse y esto aumenta cuando se presentan emergencias climáticas, lo cual conlleva a tener presente que, al realizar una

rehabilitación de este tramo, se reduciría drásticamente los tiempos de viaje, permitiendo un acceso más rápido y seguro a otros centros urbanos y servicios esenciales. De igual forma, otro de las marcas más notorias estaría evidenciadas a partir del mejoramiento de la economía local, pues al optimizar la vía se vería un impulso en la circulación de mercancías y el crecimiento de pequeños negocios, lo cual generaría que el número de empresas locales aumente y esto conlleva a un incremento en los ingresos de los residentes, mejorando así la calidad de vida de la población.

Por otra parte, la educación a nivel rural, al lograr la reparación vial permitiría, un acceso más fácil a escuelas y centros educativos, lo cual conlleva que se puede llegar a presentar una disminución de la deserción escolar y aumento en número de matrículas para la culminación de formación bachiller, así como el acceso a formaciones universitarias; de igual forma que, facilitaría el ingreso y la atención de entidades públicas que brinden capacitaciones y cursos de formación formales dirigidas directamente a pobladores de dicho sector y contribuyen con el crecimiento profesional y el mejoramiento de su actividad laboral.

En cuanto al sector cultural, el acercamiento practico de la población rural a la urbana, puede llegar a proporcionar la promoción de eventos culturales y creación de espacios que fortalezcan el sentido de la comunidad, por medio de festivales y actividades que propicien la integración y que generen la atracción de pobladores y visitantes de otras regiones aledañas fortaleciendo el orgullo cultural local. Por el área de salud, el impacto a nivel de atención médica, que podría llegar a generar la ejecución de un proyecto de mejoramiento en el tramo vial de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza permitiría que los pobladores de estas regiones, puedan acceder a laso servicios médicos en un tiempo considerablemente más corto y a su vez se facilite la ejecución de programas de atención medica preventiva que contribuyan a la optimización dela salud de la comunidad.

Al mencionar lo anterior, es evidente el impacto tan positivo que podría llegar a generar el mejoramiento de este tramo vial, sin embargo, no se deja de lado los costos y las implicaciones legales que conlleva la ejecución de un proyecto así, por lo que este proyecto se queda corto en la medida de brindar orientación sobre presupuestos respecto a dicho aspecto, pero sirve como base para el inicio de un buen proyecto de planeación de mejoramiento vial que bajo las premisas del ministerio de trasporte e infraestructura vial se organice y se lleve a ejecución la reparación de dicha vía, buscando la optimización a nivel general de los pobladores de la región, reconociéndoles sus derechos y su dignidad humana y sobre todo basando su modelo de intervención bajo una sostenibilidad que vele por el medio ambiente y la calidad de vida de las personas.

Sin embargo, resulta relevante basar todo lo anterior a partir de un instrumento objetivo como lo puede llegar ser la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) la cual se emplea para realizar una descripción de los impactos ambientales que resultan de proyectos o actividades de cualquier tipo, incluyendo los impactos causados por los procesos, como los productos de esa actividad; este tipo de herramientas, contribuye al desarrollo sostenible, sirviendo como guía a las personas encargadas de la toma de decisiones dentro de proyectos, ya que incluye los costos de las medidas de protección ambiental, y pone a disposición alternativas eficientes [42].

Dentro de esta rama, es posible encontrar diferentes modelos que permiten realizar dicha evaluación, sin embargo, para este caso, se hace viable realizar por medio de la norma ISO 14001, la cual se destaca con una norma de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) por medio de la cual las empresas pueden demostrar la responsabilidad y el compromiso que tienen con el medio ambiente. Adicional a ello, esta norma permite reforzar la imagen comercial de la empresa con el medio ambiente aumentando la posibilidad de realizar ventas o prestar servicios en un futuro [43].

Por tanto, a continuación se presenta el modelo de matriz elaborada para este proyecto:

Tabla 7. *Matriz de norma ISOO 14001, control ambiental.*

Actividad / etapa	Aspectos ambientales identificados	Impacto(s) ambiental(es) identificados
Planeación de la ejecución del proyecto	Consumo de papel	Agotamiento de recursos naturales
	Consumo de energía	
	Generación de residuos	Contaminación de suelo
Preparación del sitio	Generación de residuos de material removido	Contaminación de las corrientes de agua y del suelo
		Obstrucción de ríos y arroyos
	Uso de combustibles	Agotamiento de los recursos naturales
	Desmontes y despalmes de vegetación	Erosión del suelo
		Modificación de la topografía y paisaje
		Cambios en el microclima
	Generación de ruido	Contaminación auditiva
		Desplazamiento de fauna
	Remoción de la capa de suelo fértil	Desplazamiento de la fauna
		Perdida de flora y fauna
	Generación de polvo	Contaminación del aire
Instalación de infraestructuras para campamentos.	Modificación Visual	Alteración del paisaje
	Generación de residuos	Contaminación del suelo
	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua
Excavación y nivelación	Intervención del suelo	Erosión del suelo
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo
		Afectación del ciclo hídrico

	Aporte de sedimentos a los sistemas hídricos	Contaminación del agua
	Generación de ruido	Contaminación auditiva
	Generación de escombros	Alteración del paisaje
	Derrames de aceites, combustibles y sustancias no biodegradables	Contaminación del suelo, de aguas superficiales y subterráneas
	Generación de escombros	Contaminación del suelo
	Uso de combustibles	Agotamiento de los recursos naturales
	Generación de polvo	Contaminación del aire
	Generación de gases atmosféricos	
	Perdida de suelo	Modificación del paisaje
Obras de drenaje y subdrenaje	Perdidas de suelo vegetal	Erosión de suelo
	Salinización de los suelos	
	Alcalinización de los suelos	
	Disminución de la capacidad de retención del agua	Deslizamientos de suelo
	Modificación del drenaje	Alteración de las corrientes y caudales
	Derrames de combustibles y grasas	Contaminación del suelo y agua
	Generación de residuos y sedimentos	Contaminación de las corrientes de agua y del suelo
	Uso de combustibles	Agotamiento de los recursos naturales
Cortes y terraplenes	Generación de residuos sólidos y peligrosos	Contaminación del suelo
	Modificación del drenaje	Alteración de las corrientes y caudales

	Intervención del suelo	Deslizamientos de suelo
	Derrames de combustibles y grasas	Contaminación del suelo y agua
	Intervención de la cubierta vegetal	Erosión eólica e hídrica
		Perdida de fauna y flora
Transporte de materiales	Generación de ruido	Contaminación auditiva
	Uso de combustibles	Agotamiento de los recursos naturales
	Generación de gases atmosféricos	Contaminación del aire
	Generación de polvo	
Operación de maquinaria y equipo	Generación de ruido	Contaminación auditiva
		Desplazamiento de la fauna
	Generación de polvo	Contaminación del aire
	Uso de combustibles	Agotamiento de los recursos naturales
	Generación de sedimentos	Contaminación del suelo y agua
	Generación de gases atmosféricos	Contaminación del aire
	Derrames de combustibles y grasas	Contaminación del suelo y agua
Pavimentación	Intervención del suelo	Cambios del uso del suelo
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo
		Cambios en el microclima
	Modificación del drenaje	Cambios en el escurrimiento de aguas superficiales
		Disminución en la recarga de acuíferos

	Generación de residuos sólidos y peligrosos	Contaminación del suelo
	Generación de gases atmosféricos	Contaminación del aire
	Uso de combustibles	Agotamiento de los recursos naturales
	Migración de especies	Alteración del hábitat
	Derrames de combustibles y grasas	Contaminación del suelo y agua
	Modificación del valor escénico	Alteración del paisaje
	Generación de ruido	Contaminación auditiva
Señalamiento	Perdida de la calidad visual paisajística	Alteración del paisaje
Retiro de infraestructuras y campamentos	Generación de residuos sólidos, productos químicos y metálicos	Contaminación del suelo
Disposición de residuos finales	Generación de escombros, material inerte y sobrantes	Contaminación del suelo
		Alteración del paisaje

Por medio de esta tabla, se deja entrever los siguientes aspectos:

1. Identificación de aspectos ambientales: Identifica y evalúa los aspectos ambientales asociados al proyecto de mejoramiento vial. Estos pueden incluir la emisión de gases contaminantes, generación de residuos, consumo de recursos naturales, alteración de ecosistemas, entre otros.
2. Evaluación de impactos ambientales: Evalúa los impactos ambientales potenciales de los aspectos identificados en el paso anterior. Considera aspectos como la calidad del aire, agua y suelo, la biodiversidad, el paisaje, el ruido, entre otros.

3. Identificación de requisitos legales y otros requisitos: Identifica y verifica los requisitos legales y otros requisitos aplicables a nivel ambiental para el proyecto de mejoramiento vial. Asegúrate de cumplir con todas las regulaciones y normativas ambientales vigentes en Colombia.
4. Establecimiento de objetivos y metas ambientales: Define objetivos y metas ambientales que sean específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales (SMART). Estos deben estar orientados a la reducción o mitigación de los impactos ambientales identificados.
5. Planificación de acciones de control y mitigación: Desarrolla un plan de acciones para controlar y mitigar los impactos ambientales identificados. Estas acciones pueden incluir medidas de eficiencia energética, gestión de residuos, control de emisiones, protección de áreas sensibles, entre otros.
6. Implementación y operación: Implementa las acciones planificadas y asegúrate de que se estén llevando a cabo de acuerdo con los procedimientos establecidos. Asigna responsabilidades claras y proporciona los recursos necesarios para su ejecución.
7. Verificación y seguimiento: Realiza seguimiento y evaluación periódica de los resultados obtenidos en relación con los objetivos y metas ambientales establecidos. Verifica el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos aplicables.
8. Revisión por la dirección: Realiza revisiones periódicas por parte de la dirección para evaluar la eficacia del sistema de gestión ambiental implementado y realizar las mejoras necesarias.

10. Conclusiones

El proyecto de mejoramiento vial a largo plazo en la comunidad rural del tramo vial de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza, es una muestra de los impactos significativos y prometedores que puede llegar a generar para el desarrollo sostenible de la población rural; por esta razón, tomando como punto de referencia los resultados obtenidos, es posible evidenciar las siguientes conclusiones:

Al evaluar el objetivo principal de esta investigación que esta direccionado a formular un proyecto bajo la metodología de matriz de Marco Lógico que genere alternativas de soluciones sobre el paso la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza, es posible evidenciar que, dentro del proceso se logran visibilizar diferentes alternativas de solución, sin embargo, por medio del análisis se define la matriz de marco lógico bajo los indicadores que facilitan la consecución de la atención más inmediata y eficaz a la problemática presentada; sin embargo, es evidente que se requiere de mayor profundización en dicho aspecto y de estudios que incluyan la vinculación de profesionales especializados en situaciones como la que aqueja a esta comunidad.

Al evaluar la perspectiva de la situación por parte de los pobladores de la región y conocer como la problemática de la vía ha afectado su calidad de vida, se realizó un estudio del perfil sociodemográfico y de los impactos negativos que han experimentado debido al mal estado de la vía, por medio de herramientas como encuestas y entrevistas a los habitantes de las veredas Bucare y Bulcare, de los municipios de Matanza y Surata respectivamente. Es así como se seleccionó una muestra de 25 familias que residen en estos dos sectores y se logró evidenciar que al menos el 80% de las familias que residen en el sector, son propietarios de los terrenos que rodean el punto crítico del tramo de la quebrada el Bagalal y viven de la producción agrícola y pecuaria de sus predios;

esto a su vez, demuestra que el 56 % de esos predios están destinados a vivienda y producción y que el 90% de sus producciones se comercializan a centrales de abastos, plazas de mercados e intermediarios que emplean rutas como el tramo de la quebrada el Bagalal para llevar los productos del área rural a las cabeceras municipales para su respectiva venta. Lo cual señala que directa e indirectamente se presentan afectaciones a nivel económico y financiero dada la situación y esto lleva a que las condiciones de vida de dichas regiones sean más restringidas y limitadas afectando la integridad de sus habitantes.

Basado en dicho estudio, se tomó como punto de partida una metodología de marco lógico que dio como producto una matriz en la cual se evidencia como solución óptima para el mejoramiento del tramo de la quebrada el Bagalal, la intervención al punto crítico por medio de herramientas como construcción o reparación de obras de drenaje y tratamiento de zonas para la estabilidad de taludes, a través de sistemas de contención adecuados. Lo cual conlleva a que se realicen tanto intervenciones lineales que proporcionen soluciones estructurales y funcionales de transitabilidad, como intervenciones puntuales que conllevan estabilización de taludes y obras de drenaje (alcantarillas, box coulvert). Es importante tener en cuenta que no deja de ser relevante el hecho de establecer planes de contingencia y mantenimiento a las vías en estos puntos críticos para evitar el hecho de llegar a presentar tropiezos como la problemática gestionada en este proyecto y así garantizar el transporte vial dentro de la región.

Es importante mencionar que, el presupuesto presentado dentro de este proyecto está sujeto a cambios y ajustes de acuerdo a las entidades que liciten para la ejecución del proyecto. Para esta obra se toma como aproximado a intervenir un total de 300 M2 con tramos de 60 metros en puntos críticos, por lo cual, la ejecución de la obra tendría un presupuesto total de $916.000.248 que permitiría la ejecución completa de la variable de acuerdo con las actividades propuestas dentro

de la matriz de marco lógico, sin embargo, habría que tomar en cuenta los recursos con los que cuenta el municipio, en relación a la maquinaria y equipo disponible y podría reducir costos dentro de la obra.

Cabe resaltar que para medir el seguimiento de la propuesta realizada, se diseñan indicadores de evaluaciones post ejecución del proyecto , dentro de los que se destacan indicadores como los porcentajes de reducción del tiempo de viaje entre las localidades beneficiadas, la mayor accesibilidad y conectividad, la reducción de los costos del transporte para los bienes y servicios, la valoración de las tasas de accidentes de tránsito con las vías mejoradas, el monitoreo de los efectos ambientales acorde a la propuesta, el grado de satisfacción de la comunidad local, el desarrollo económico y financiero de la región y la inclusión del turismo y actividades relacionadas. Todos ellos permiten medir el impacto del mejoramiento vial y a su vez facilitan un seguimiento a la ejecución del proyecto en sí y todo esto a lograrse a partir de abordaje directo a los habitantes de la región y personas que empleen la vía de alguna manera.

Es importante decir que, indirectamente, al lograr ejecutar proyectos como estos en sectores rurales, facilita el estrechamiento de vínculos económicos, sociales y culturales de estas zonas con los municipios ya que facilita la integración de los mismos, en actividades que permiten el crecimiento de la región en general y abre paso a establecer incluso nuevos proyectos u optimizar algunos ya existentes con recursos más alcanzables y viables al tener trabajo mancomunado de toda la población que habita el municipio, tanto en área rural como en la urbana.

11. Recomendaciones

Esta investigación tan solo es el ápice para generar un proyecto dentro del cual se permita llevar a cabo la reparación real de dicho tramo, pues por medio de la propuesta investigativa que se llevó a cabo dentro de este proyecto, se buscaba mostrar la necesidad y resaltar la importancia de realizar una restauración del tramo vial de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza, para que próximos estudiantes en formación, puedan llegar a establecer un proyecto en el que realicen la planeación de un mejoramiento vial enfocado en dicha región y que a su vez visibilice las mismas oportunidades de mejora que se han mencionado en este proyecto.

De igual forma, dentro de la ejecución del mismo, es importante brindar participación a los sectores que se pueden ver beneficiados al logro del proyecto, desde la identificación de necesidades hasta la implementación y evaluación, esto incentivara que al vincularse en el proceso, también establezcan y propongan alternativas que faciliten el mantenimiento y el cuidado de los logros dados y a su vez trabajen mancomunadamente por el crecimiento de la región en general, buscando visibilizar su capacidad y poder en relación al trabajo en equipo y lo que pueden llegar a lograr siempre y cuando se trabaje mancomunadamente por un bien común. De esta manera, se garantiza una mayor apropiación del proceso y se fortalece su sentido de pertenencia y empoderamiento.

Cabe destacar, que en estos procesos, cumple un papel muy relevante los entes territoriales y el compromiso que los mismos puedan llegar a tener con la región en la que se piensa ejecutar el proyecto, que para este caso en particular se refiere al tramo vial de la quebrada el Bagalal de la vereda Bucare, municipio de Surata y Bulcare, municipio de Matanza, lo cual implica que la propuesta se realice a ambos municipios buscando denotar la importancia que la ejecución de un

proyecto como este puede llegar a tener en ambas regiones y así mismo como compromete a los pobladores de su sector rural, destacando el rol indispensable que dicha zona cumple en su economía y crecimiento municipal e incluso regional.

Por todo lo anterior, se espera que la propuesta presentada dentro de esta investigación sea el inicio de la posibilidad de ejecutar una planeación efectiva de mejoramiento vial para la región de rural de los municipios de Suratá y Matanza y que esto proporcione el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores en general del sector.

Referencias

[1] B. I. D. Desarrollo, eell Marco Lógico para el Diseño de Proyectos., 2004.

[2] Departamento Administrativo Nacional de Estadisticas, «Propiedad Rural en Colombia,» DANE, Bogota, 2018.

[3] Ministerio De Transporte-Instituto Nacional De Vias, Caminos comunitarios para la paz.

[4] Alcaldía Municipal de Suratá, «Municipio de Suratá: "Suratá somos más, compromiso de todos,» cocolombia, 5 Abril 2020. [En línea]. Available: http://www.surata-santander.gov.co/tema/municipio. [Último acceso: 4 Septiembre 2023].

[5] Alcaldia de Matanza Santander, «Alcaldia de Matanza Santander: Unidos por Matanza,» cocolombia, 15 Noviembre 2017. [En línea]. Available: http://www.matanza-santander.gov.co/municipio/nuestro-municipio. [Último acceso: 4 Septiembre 2023].

[6] D. E. I. Y. P. Alcaldía de Barranquilla, Gestion de infraestructura vial y cierre de vias., Barranquilla, 2018.

[7] J. Amaya, «evaluación de la infraestructura vial en santander y su impacto en el sector avicola en santander 2010-2011,» universidad industrial de santander, bucaramanga, 2011.

[8] D. N. D. Planeacion, terridata, bucaramanga, 2023.

[9] L. Rodriguez, «en 11 meses se tendría una vía “digna” a matanza,» *vanguardia liberal,* 11 octubre 2022.

[10] Instituto nacional de vias (invias), «invias,» septiembre 2016. [en línea]. Available: https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/2-uncategorised/2706-clasificacion-de-las-carreteras. [último acceso: septiembre 2023].

[11] J. Lopez, «sociedad antioqueña de ingenieros y arquitectos (sai),» 2020. [en línea]. Available: https://sai.org.co/las-vias-terciarias-en-colombia-sai/. [último acceso: 04 septiembre 2023].

[12] Departamento nacional de planeación (dnp), «departamento nacional de planeación (dnp),» dnp, 2019. [en línea]. Available: https://proyectostipo.dnp.gov.co/index.php?Option=com_k2&view=item&layout=item&id=125. [último acceso: 04 septiembre 2023].

[13] Comisión económica para américa latina y el caribe, acerca de desarrollo sostenible, 2017.

[14] Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura (unesco), educación para el desarrollo sostenible, paris: unesco, 2012.

[15] E. Ortegón y j. &. P. A. Pacheco, metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas, santiago de chile: naciones unidas , 2015.

[16] N. Sanchez, «el marco lógico. Metodología para la planificación, seguimiento y evaluación de proyectos,» *visión gerencial,* nº 2, pp. 328-343, 2007.

[17] Comisión económica para américa latina y el caribe (cepal), la matriz de marco lógico: el árbol de problemas y resumen narrativo, chile: naciones unidas, 2005, p. 5.

[18] M. Cardenas, «aplicación de la metodología de marco lógico como herramienta de evaluación para la dirección de investigación de la pontificia universidad católica de valparaiso,» valparaiso, 2016.

[19] M. Ortiz, «planificación de los proyectos enmarcados en el enfoque de la economía circular (sello verde y potenciación de la platna de compostaje) de la empresa de aseo de bucaramanga s.a. E.s.p., teniendo como guía la metodología de marco lógico,» universidad pontificia bolivariana, bucaramanga, 2018.

[20] M. Torres, «planificación estratégica bajo un enfoque de marco lógico en unidades de instituciones de salud.,» *biblioteca las casas*, vol. 3, nº 1, pp. 3-5, 2006.

[21] M. Lopez y j. Gomez, «“importancia de la responsabilidad social empresarial interna en la pequeña empresa chilena como herramienta de contribución a la productividad. Aplicación metodología de marco lógico caso práctico empresa mvc plásticos”.,» universidad de valparaiso, chile, 2016.

[22] R. Camacho, a. Diaz y l. Forero, «proyecto mejoramiento vía vereda la vega – casco urbano municipio de apulo (cundinamarca),» universidad piloto de colombia, bogotá, 2015.

[23] Diana patricia rincon - viviana janeth parra, guía general para el manejo de fauna atropellada en vías en concesión (tramo 2 autopista bogota- villeta)., 2015.

[24] Unidad regional para la gestion de riesgos de desastres, riesgo por movimientos en masa en colombia, bogota, 2020.

[25] Insituto de desarrollo urbano, el idu inicia la construcción de un nuevo puente vehicular en el barrio la floresta, bogota, 2022.

[26] L. M. R. Jaramillo, implementación de un modelo de calidad de agua aplicable a la simulación de metales pesados en corrientes con caso de estudio en la cuenca del río negro, antioquia, 2017.

[27] Corporacion autonoma regional del valle del cauca, informe de gestion primer semestre vigencia 2021, 2021.

[28] Oas, constitucion politica de colombia (1991).

[29] Gestor normativo, ley 99 de 1993.

[30] Gestor normativo, ley 1523 de 2012.

[31] Gestor normativo, decreto 1076 de 2015 sector ambiente y desarrollo sostenible.

[32] Congreso de colombia, «función publica,» 22 noviembre 2013. [en línea]. Available: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?I=55612. [último acceso: 4 septiembre 2023].

[33] Alcaldia municipal de surata, obra vereda bucare, surata, 2019.

[34] Gestor normativo, decreto 2707 de 1993.

[35] Instituto nacional de vias, programa caminos para la prosperidad, 2012.

[36] V. Diaz, «tipos de encuesta y diseños de investigacion,» 2002. [en línea]. Available: https://www.unavarra.es/puresoc/es/vidal2.htm. [último acceso: 9 octubre 2023].

[37] L. Mora, «conferencia anual latinoamericana sobre delitos financieros de la acfcs,» 12 10 2016. [en línea]. Available: https://www.flexcompliance.com/repository/lucio_mora_guia_practica_para_el_armado_de_una_precisa_matriz_de_riesgos.pdf. [último acceso: 09 octubre 2023].

[38] Departamento nacional de planeación, «proyectos tipo,» 2021. [en línea]. Available: https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/viasterciarias/pt-mejoramiento-en-vias-terciarias-aval-2021.pdf. [último acceso: 11 octubre 2023].

[39] Instituto latinoamericano y del caribe de planificacion economica y social, ilpes, «m aterial docente sobre gesti6n y control de proyectos - programa de capacitacion bidiilpes,» biblioteca cepal, chile , 2000.

[40] C. Carrión y v. Tafur, «modelo de proceso para el seguimiento y control de proyectos de desarrollo de software en una empresa de soluciones ti,» universidad peruana de ciencias aplicadas (upc), lima, 2018.

[41] Consejo nacional de evaluación de la política de desarrollo social, «guía para el establecimiento y cálculo de líneas base y metas,» 2019. [en línea]. Available: https://www.coneval.org.mx/coordinacion/documents/monitoreo/metodologia/guia_lineas_base_metas.pdf. [último acceso: 20 octubre 2023].

[42] E. P. Wigner, «theory of traveling wave optical laser,» *phys. Rev.*, vol. 134, pp. A635-a646, 2005.

[43] A. C. Sole, instrumentación industrial, mexico: alfaomega, 2006.

[44] L. L. A. H. Miao, «a specification based approach to testing polymorphic attributes,» de *formal methods and software engineering: proceedings of the 6th international conference on formal engineering methods, icfem 2004*, seattle, wa, usa,, november 8-12.

[45] A. Rezi and m. Allam,, «techniques in array processing by means of transformations,» de *control and dynamic systems vol. 69*, san diego, academic press, 1995, pp. 133-180.

[46] D. N. D. Planeacion, terridata, bucaramanga, 2020.

[47] Francisco allan quijano - jaime de los santos, la gestion de riesgos en proyectos de desarrollo, 2019.

[48] T. Canive, ¿cómo hacer un análisis de riesgos de un proyecto?, 2016.

[49] S. M. A. Hernández, participación comunitaria en la ejecución de un proyecto de infraestructura, pieza clave en la apropiación social., bogota, 2018.

[50] K. P. D. Armiño:, diccionario de acción humanitaria..

[51] Junta de andalucia, procedimiento seguimiento y control del proyecto..

[52] Ministerio de economía y finanzas, instructivo para la formulación de indicadores, lima, 2010.

[53] L. Hernandez, teoria de la conectividad de george siemens.

[54] Banco interamericano de desarrollo, el marco lógico para el diseño de, 2004.

[55] Direccion general de investigacion-universidad de san carlos de guatemala, metodologias de la investigacion, 2016.

[56] B. Andrea, antropometria, bogota: antonia, 2003.