

RELIGACIÓN

R E V I S T A

Factores Críticos para la Sostenibilidad y Funcionalidad de Caminos de Tercer Orden: Caso de Estudio Zona Rural Portoviejo, Manabí

Critical Factors for the Sustainability and Functionality of Third-Order Roads: A Case Study in Rural Portoviejo, Manabí

Manuel O. Cordero-Garcés

Resumen

La infraestructura vial en zonas rurales es un componente esencial para la conectividad y el desarrollo socioeconómico de las comunidades. Este artículo analiza el estado actual de los caminos de tercer orden en Portoviejo, Manabí, evaluando su impacto en la movilidad, calidad de vida y ejecución de proyectos viales. El objetivo principal fue identificar los factores críticos que afectan la funcionalidad y sostenibilidad de esta infraestructura, proporcionando recomendaciones basadas en hallazgos empíricos. Se utilizó una metodología mixta que incluyó encuestas a 32 moradores y entrevistas a 10 constructores, técnicos y supervisores, combinando datos cuantitativos procesados mediante SPSS con análisis cualitativos. Los resultados destacaron la deficiencia del estado actual de los caminos, tiempos de viaje prolongados y un impacto negativo significativo en la calidad de vida de los habitantes. Aunque la disponibilidad de recursos y el uso de maquinaria fueron percibidos positivamente, aspectos como la comunicación, la coordinación y el mantenimiento presentan áreas críticas de mejora. Comparando estos hallazgos con normativas nacionales e internacionales, se identificaron discrepancias relevantes que refuerzan la necesidad de alinear prácticas locales con estándares técnicos. Este estudio subraya la urgencia de intervenir en los caminos rurales con enfoques integrales que incluyan planificación adecuada, supervisión eficiente y participación comunitaria, estableciendo bases para soluciones sostenibles y adaptadas a las condiciones locales.

Palabras claves: Infraestructura vial; Zonas rurales; Caminos de tercer orden; Calidad de vida; Gestión de proyectos.

Manuel O. Cordero-Garcés

Universidad Estatal del Sur De Manabí | Portoviejo | Ecuador | manuel.cordero@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4709-5874>

<http://doi.org/10.46652/rgn.v9i43.1362>
ISSN 2477-9083
Vol. 9 No. 43, 2024, e2401362
Quito, Ecuador

Enviado: septiembre 18, 2024
Aceptado: noviembre 20, 2024
Publicado: diciembre 28, 2024
Publicación Continua



Abstract

Rural road infrastructure is essential for connectivity and the socioeconomic development of communities. This study analyzes the current state of third-order roads in Portoviejo, Manabí, assessing their impact on mobility, quality of life, and project execution. The main objective was to identify the critical factors affecting the functionality and sustainability of this infrastructure, providing recommendations based on empirical findings. A mixed-methods approach was employed, including surveys of 32 residents and interviews with 10 constructors, technicians, and supervisors. Quantitative data were processed using SPSS, complemented by qualitative analysis. Results highlighted deficiencies in the current state of roads, prolonged travel times, and a significant negative impact on the inhabitants' quality of life. While resource availability and machinery use were perceived positively, issues such as communication, coordination, and maintenance emerged as critical areas for improvement. Comparisons with national and international standards revealed discrepancies, emphasizing the need to align local practices with technical guidelines. This study underscores the urgency of intervening in rural roads with integrated approaches that encompass adequate planning, efficient supervision, and community participation, laying the groundwork for sustainable and locally adapted solutions.

Keywords: Rural infrastructure; Third-order roads; Rural zones; Quality of life; Project management.

Introducción

Así como lo plantean Chacón y Ospino (2022) y Pérez (2020), la infraestructura vial es un pilar fundamental para el desarrollo socioeconómico de las comunidades, especialmente en zonas rurales donde los caminos de tercer orden desempeñan un papel crucial en la conectividad, el acceso a servicios básicos y la movilidad de los habitantes. En estas áreas, los caminos representan la única conexión con centros educativos, de salud y mercados, influyendo directamente en la calidad de vida y las oportunidades económicas de las comunidades. Sin embargo, su estado frecuentemente se ve afectado por la falta de mantenimiento, condiciones climáticas adversas y limitaciones en los recursos, lo que pone de manifiesto la necesidad de enfoques más eficientes y sostenibles para su planificación y gestión.

Es importante resaltar que, al tomar decisiones respecto a un sistema de transporte funcional, uno de los elementos que se toman en cuenta son las consecuencias para el desarrollo sostenible y su vínculo con uno u otro plan de transporte. El concepto de desarrollo sostenible ha experimentado una evolución a lo largo de varias décadas, compuesto principalmente por componentes económicos, ambientales y sociales (Mendoza, 2013). “La infraestructura vial a nivel mundial es muy importante para relacionar el territorio local con el mercado nacional e internacional, logrando con ello el desarrollo de un país y ayudando a la economía de este” (López et al., 2019).

En el contexto de los caminos rurales en Ecuador, y particularmente en la provincia de Manabí, los desafíos relacionados con la infraestructura vial son prominentes. Estudios previos han señalado la importancia de alinear estos proyectos con normativas nacionales, como el NEVI-12, y estándares internacionales promovidos por organismos como la FAO, PIARC y el Banco Mundial, para garantizar su funcionalidad, sostenibilidad y resiliencia climática. Además, comprender las percepciones de los actores técnicos y moradores afectados por estas infraestructuras es clave para identificar áreas críticas de intervención.

Este artículo se centra en analizar el estado actual de los caminos de tercer orden en comunidades rurales de Manabí, evaluando su impacto en la calidad de vida, la movilidad y la ejecución de proyectos. Para ello, se adopta un enfoque metodológico mixto que integra encuestas y entrevistas dirigidas a constructores, técnicos y moradores, permitiendo combinar perspectivas técnicas y sociales. En particular, se realizará una encuesta a la población rural de Portoviejo con el propósito de identificar su percepción sobre la importancia de una infraestructura vial eficiente y determinar los elementos esenciales que contribuyen al éxito en la construcción de caminos de tercer orden en estas zonas. Los resultados serán analizados mediante el software estadístico SPSS, utilizando un enfoque descriptivo que facilite la interpretación de tendencias y opiniones de los encuestados (Johnson y Brown, 2022). Este enfoque complementará el análisis técnico del estudio, proporcionando datos empíricos contrastados con normativas técnicas nacionales e internacionales, para sustentar conclusiones y recomendaciones orientadas a garantizar la sostenibilidad y efectividad de los caminos de tercer orden en la región.

La edificación exitosa de carreteras de tercer orden no solo se basa en los recursos técnicos existentes, sino también en una eficiente administración gerencial que se ajuste a las demandas locales. Investigaciones como Infraestructura Regional y Pobreza Rural han evidenciado que una correcta planificación, la administración de riesgos, la supervisión de calidad y la implicación de la comunidad son elementos esenciales para asegurar el funcionamiento y la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura en zonas rurales. La puesta en marcha de estos procedimientos no solo incrementa la calidad de las infraestructuras, sino que también garantiza su resistencia y longevidad a largo plazo (Villar y Ramírez, 2014).

En este escenario, el objetivo principal de este artículo es identificar los factores críticos que influyen en la funcionalidad y sostenibilidad de los caminos rurales, proporcionando recomendaciones basadas en hallazgos empíricos que contribuyan al diseño de soluciones más efectivas para mejorar la infraestructura vial en las comunidades rurales.

Materiales y métodos

La presente investigación aborda la percepción de los actores involucrados en la construcción y mantenimiento de caminos de tercer orden, así como de los moradores de comunidades rurales afectadas por la infraestructura vial. Se utilizó un enfoque metodológico mixto que combina técnicas cuantitativas y cualitativas para analizar el problema de forma integral (Salazar et al., 2022). A continuación, se detalla el procedimiento seguido.

Diseño del estudio

Se optó por un diseño exploratorio-descriptivo, debido a la necesidad de identificar y analizar las percepciones de diferentes grupos de interés en relación con los caminos rurales. Este enfoque permite establecer relaciones entre las condiciones actuales de la infraestructura y su impacto en la movilidad, la calidad de vida y la efectividad de la ejecución de proyectos viales.

Muestra

La investigación incluyó dos grupos principales:

- **Actores Técnicos:** Se encuestaron y entrevistaron a 10 constructores, técnicos, supervisores y expertos con experiencia en proyectos de caminos rurales.
- **Moradores:** Se encuestaron a 32 residentes de comunidades rurales en áreas donde los caminos de tercer orden son esenciales para la movilidad y acceso a servicios.

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, seleccionando participantes con experiencia relevante o que habitan en zonas directamente afectadas.

Técnicas de Recolección de Datos

Encuestas:

- Se diseñaron cuestionarios estructurados con preguntas cerradas basadas en una escala de Likert (1-5) y preguntas abiertas.
- Las encuestas a los técnicos incluyeron temas como disponibilidad de recursos, calidad de la comunicación, frecuencia de reuniones y ajustes a los planes.
- Las encuestas a los moradores se enfocaron en tiempos de viaje, estado actual de los caminos, impacto en la calidad de vida y niveles de satisfacción.

Entrevistas Semiestructuradas:

- Se realizaron entrevistas a los actores técnicos para profundizar en los desafíos de supervisión, planificación y cumplimiento de cronogramas.

Análisis Comparativo con Normativas Técnicas:

- Se contrastaron los resultados obtenidos con normativas nacionales como el NEVI-12 (Ecuador) y guías internacionales de la FAO, PIARC y Banco Mundial, identificando discrepancias y áreas de mejora.

Análisis de Datos

Procesamiento de Encuestas:

- Los datos cuantitativos fueron procesados y analizados utilizando el software SPSS, obteniendo estadísticas descriptivas (media, mediana, moda y desviación estándar).
- Se generaron gráficos para visualizar tendencias clave en las respuestas.

Codificación de Respuestas Abiertas:

- Las respuestas cualitativas fueron categorizadas y analizadas temáticamente para identificar patrones y prioridades expresadas por los participantes.

Interpretación de Resultados:

- Se integraron los hallazgos cuantitativos y cualitativos para proporcionar una perspectiva integral, conectándolos con normativas técnicas y proponiendo recomendaciones basadas en estándares internacionales.

Justificación Metodológica

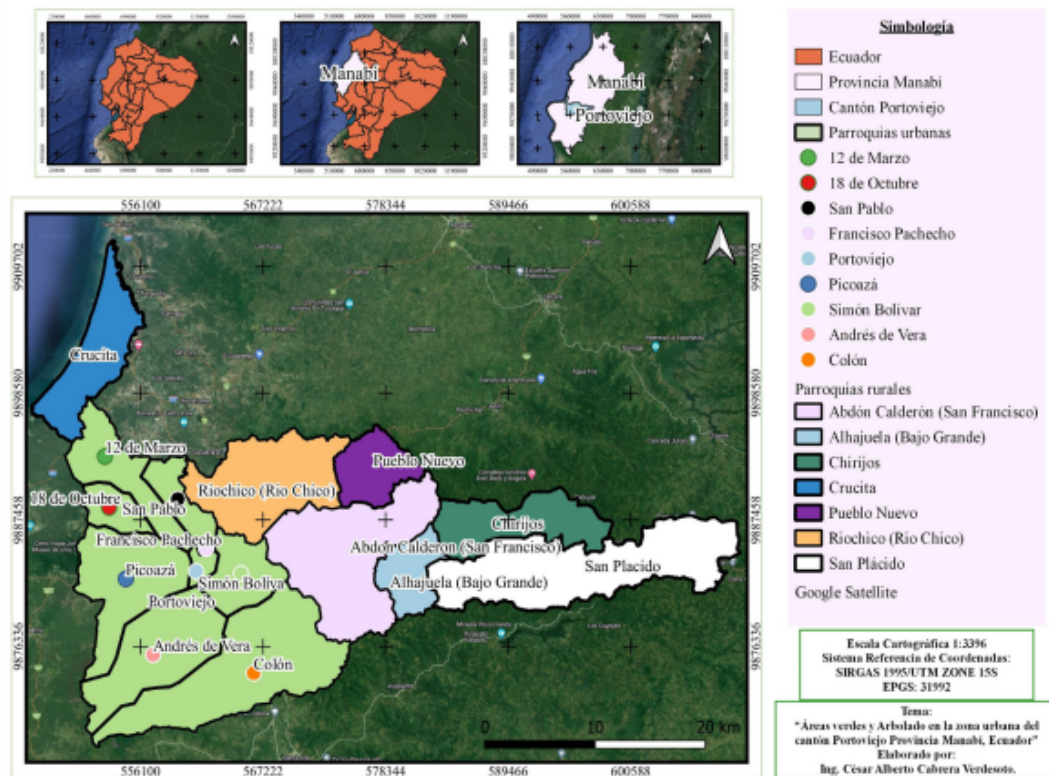
El enfoque mixto utilizado permite abordar el problema desde diferentes perspectivas. Las encuestas proporcionan una visión estructurada de la percepción de los participantes, mientras que las entrevistas y el análisis cualitativo enriquecen la comprensión de los desafíos técnicos y sociales (Viramontes, 2024). La comparación con normativas asegura la relevancia técnica de las conclusiones y recomendaciones.

Este diseño metodológico garantiza que el estudio pueda ser replicado por otros investigadores interesados en analizar proyectos de infraestructura vial en contextos similares.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos reflejan las condiciones particulares de los caminos rurales en Portoviejo, Manabí. Esta región costera, caracterizada por su clima tropical y economía agrícola, enfrenta desafíos específicos en su infraestructura vial. Las lluvias intensas y la topografía irregular contribuyen al deterioro de los caminos, lo que incrementa los tiempos de viaje y afecta la calidad de vida de los habitantes rurales. Estas características locales destacan la importancia de adaptar soluciones a contextos geográficos específicos. A continuación, en la figura 1 se muestra la ubicación geográfica de la ciudad de Portoviejo y la zona rural de estudio de este cantón.

Figura 1. Mapa geográfico, identificación de zonas rurales



Fuente: Cabrera et al. (2022).

Resultados de las encuestas y entrevistas realizadas a constructores, técnicos, supervisores y expertos

Los resultados obtenidos reflejan una evaluación integral de diversos factores relacionados con la planificación y ejecución de proyectos de caminos de tercer orden. A continuación, en la tabla 1 y figura 2 se presentan los hallazgos más relevantes organizados en torno a los aspectos clave analizados.

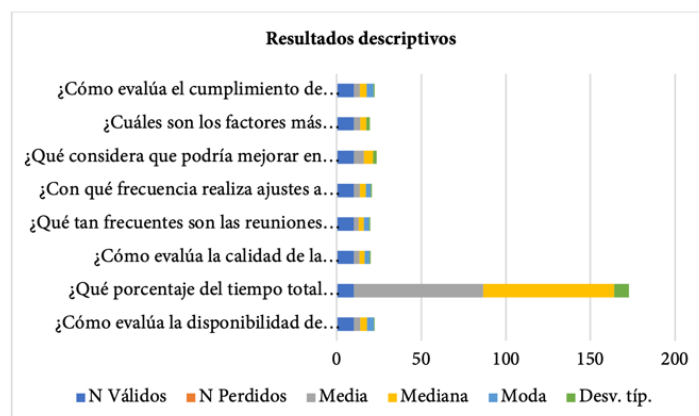
Tabla 1. Estadística relacionada a la encuesta.

Estadística									
N		¿Cómo evalúa la disponibilidad de recursos (materiales y equipos) en proyectos de caminos?	¿Qué porcentaje del tiempo total disponible es utilizado efectivamente por la maquinaria y equipos?	¿Cómo evalúa la calidad de la comunicación entre los actores del proyecto?	¿Qué tan frecuentes son las reuniones de coordinación durante la ejecución?	¿Con qué frecuencia realiza ajustes a los planes según resultados?	¿Qué considera que podría mejorar en el sistema de supervisión?	¿Cuáles son los factores más importantes en la planificación de caminos?	¿Cómo evalúa el cumplimiento de hitos en cronogramas?
	Válidos	10	10	10	10	10	10	10	10
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0

Media	3,8000	76,5000	3,4000	3,0000	3,6000	6,0000	3,8000	3,7000
Mediana	4,0000	77,5000	3,0000	3,0000	3,5000	5,5000	3,5000	4,0000
Moda	4,00	65,00 ^a	3,00	3,00	3,00	4,00 ^a	1,00 ^a	4,00
Desv. típ.	,63246	8,83491	,51640	,81650	,69921	2,16025	2,34758	,67495

Fuente: elaboración propia

Figura 2. Gráfica Relacionada a la Percepción de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

Disponibilidad de Recursos y Uso de Maquinaria

La disponibilidad de recursos (materiales y equipos) obtuvo una media de 3,8, indicando que los participantes consideran este aspecto como adecuado, aunque con margen de mejora. La baja dispersión (desviación estándar de 0,63) sugiere consenso entre los encuestados. Por otro lado, el uso efectivo del tiempo de la maquinaria y equipos se reportó con una media de 76,5%, lo que refleja una eficiencia moderada. Sin embargo, la desviación estándar de 8,83 muestra variabilidad en las respuestas, probablemente debido a diferencias en la gestión o tipo de proyectos.

Comunicación y Coordinación

La calidad de la comunicación entre los actores del proyecto tuvo una media de 3,4, lo que indica que la percepción general es regular, con áreas claras de mejora. La desviación estándar de 0,52 señala una evaluación uniforme, reflejando que la comunicación es un desafío consistente en los proyectos analizados. En cuanto a la frecuencia de las reuniones de coordinación, la media de 3,0 sugiere que estas se realizan ocasionalmente, pero no de manera sistemática. La desviación estándar de 0,81 indica que hay proyectos donde las reuniones son más frecuentes que en otros, lo cual puede impactar la efectividad de la ejecución.

Ajustes a los Planes

Los ajustes realizados a los planes según resultados de supervisión obtuvieron una media de 3,6, indicando que estos son relativamente frecuentes, aunque no siempre sistemáticos. La

dispersión moderada de 0,69 resalta que los enfoques varían entre proyectos, lo que podría estar relacionado con la capacidad del equipo técnico y los recursos disponibles.

Mejoras en el Sistema de Supervisión

Las respuestas abiertas codificadas señalan que las principales áreas de mejora incluyen la implementación de tecnologías avanzadas, mayor frecuencia en inspecciones, y mejor capacitación del personal encargado. Esto se alinea con los estándares internacionales que promueven el uso de herramientas tecnológicas y protocolos estandarizados para optimizar la supervisión.

Planificación y Cumplimiento de Hitos

En cuanto a los factores importantes en la planificación, la media de 3,8 refleja una percepción positiva, aunque con una alta dispersión (2,34). Esto podría indicar diferencias en las prioridades asignadas por los actores según el contexto del proyecto. El cumplimiento de hitos en cronogramas obtuvo una media de 3,7, lo que sugiere un desempeño aceptable, aunque aún existen oportunidades para optimizar la adherencia a los cronogramas establecidos.

En términos generales, los resultados evidencian que los proyectos de caminos de tercer orden presentan fortalezas en la disponibilidad de recursos y el uso efectivo de maquinaria, aunque se detectan desafíos importantes en la comunicación, la coordinación, y la planificación sistemática. Los ajustes a planes y la supervisión, aunque valorados como relativamente adecuados, requieren mayor estandarización y el apoyo de tecnologías modernas.

La figura 2 complementaria respalda estos hallazgos mostrando tendencias similares, con mayores puntuaciones en aspectos relacionados con recursos y maquinaria, y valores más bajos en temas como comunicación y frecuencia de reuniones. Estas observaciones destacan áreas específicas que podrían mejorarse para optimizar los resultados de los proyectos y alinearlos con las mejores prácticas nacionales e internacionales.

Hallazgos Técnicas Basadas en Normativas Nacionales e Internacionales

La siguiente tabla presenta un análisis detallado de los hallazgos técnicos derivados de los resultados del estudio, contrastadas con normativas nacionales e internacionales relevantes para la planificación, ejecución y supervisión de proyectos de caminos de tercer orden. Este enfoque permite identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en los procesos actuales, basándose en estándares establecidos como el NEVI-12 (Ecuador), las guías de la FAO y la PIARC, y lineamientos internacionales como el ISO 21500 y el PMBOK. Estas están orientadas a alinear las prácticas locales con normativas, mejorando la sostenibilidad y la eficiencia de los proyectos viales.

Tabla 2. Hallazgos técnicos relacionados a los resultados.

Aspecto Analizado	Conclusión Técnica	Normativas de Referencia	Recomendaciones Técnicas
Disponibilidad de recursos	La disponibilidad es adecuada, con una media de 3,8, pero aún puede optimizarse en proyectos complejos.	NEVI-12 (Ecuador): Establece directrices para garantizar la provisión de materiales en proyectos viales	Asegurar inventarios mínimos y logística eficiente para materiales y equipos.
Uso efectivo de maquinaria	El uso del 76,5% del tiempo disponible refleja eficiencia moderada, pero hay margen para mejorar.	FAO (Manual de caminos rurales): Promueve la optimización del uso de equipos en proyectos rurales.	Implementar sistemas de monitoreo para maximizar la productividad de la maquinaria.
Calidad de la comunicación	Con una media de 3,4, la comunicación es regular y necesita fortalecerse para mejorar la coordinación.	ISO 21500: Recomendación establecer canales claros de comunicación en la gestión de proyectos.	Implementar herramientas digitales de comunicación y reuniones periódicas estructuradas.
Frecuencia de reuniones de coordinación	Frecuencia moderada (media de 3,0) indica que se realizan reuniones, pero no de forma sistemática ni suficiente.	PMBOK (PMI): Establece la importancia de reuniones regulares para la gestión efectiva de proyectos.	Establecer un cronograma de reuniones semanal y asignar responsables por cada área del proyecto.
Ajustes a planes según resultados	Los ajustes son frecuentes (media de 3,6), pero carecen de sistematicidad.	NEVI-12 (Ecuador): Promueve revisiones periódicas de planes según resultados en proyectos viales	Estandarizar un protocolo de ajustes basado en indicadores de desempeño.
Mejoras en el sistema de supervisión	Tecnología y capacitación son las principales áreas de mejora identificadas.	PIARC (Guías de supervisión): Enfatiza el uso de tecnologías modernas en la supervisión de proyectos viales.	Implementar drones y software de monitoreo para inspecciones en tiempo real.
Factores en la planificación de caminos	La planificación tiene una valoración moderada (media de 3,8), pero muestra alta variabilidad en las prioridades.	NEVI-12 (Ecuador): Incluye estudios de tráfico, suelos y drenaje como elementos esenciales para el diseño	Priorizar estudios geotécnicos y de tráfico para mejorar la planificación.
Cumplimiento de hitos en cronogramas	El cumplimiento de hitos es aceptable (media de 3,7), pero con oportunidades para optimización.	ISO 21500: Recomendación el seguimiento continuo de los cronogramas con indicadores clave de desempeño.	Implementar un sistema de alertas para anticipar retrasos y ajustar recursos según necesidad.

Fuente: elaboración propia

Resultados de las encuestas y entrevistas realizadas a moradores de las comunidades rurales

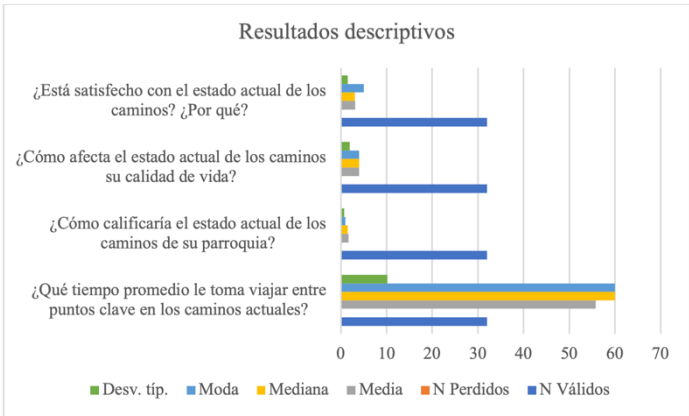
Los resultados obtenidos reflejan una visión integral sobre la percepción de los moradores respecto a los caminos rurales y su impacto en la movilidad y calidad de vida. A continuación, se describen de manera detallada los aspectos más relevantes observados en la tabla estadística 3 y la figura 3.

Tabla 3. Estadística relacionada a la encuesta.

Estadística					
		¿Qué tiempo promedio le toma viajar entre puntos clave en los caminos actuales?	¿Cómo calificaría el estado actual de los caminos de su parroquia?	¿Cómo afecta el estado actual de los caminos su calidad de vida?	¿Está satisfecho con el estado actual de los caminos? ¿Por qué?
N	Válidos	32	32	32	32
	Perdidos	0	0	0	0
Media		55,7813	1,625	4	3,125
Mediana		60	1,5	4	3
Moda		60	1	4	5
Desv. típ.		10,16869	0,70711	1,90076	1,47561

Fuente: elaboración propia

Figura 3. Gráfica Relacionada a la Percepción de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

Tiempo promedio de viaje entre puntos clave en los caminos actuales

El tiempo promedio reportado por los moradores fue de 55,78 minutos, con una mediana de 60 minutos. Esto indica que, para la mayoría de los encuestados, los desplazamientos en los caminos actuales son prolongados, lo que representa un desafío significativo en términos de conectividad y acceso a servicios esenciales. La desviación estándar de 10,17 minutos muestra que

existe cierta variabilidad en los tiempos de viaje, lo que podría estar relacionado con las diferencias en la calidad y condiciones de los caminos en cada comunidad.

Este tiempo elevado refleja limitaciones en la infraestructura vial que afectan directamente la movilidad diaria de los habitantes y, por ende, su calidad de vida y oportunidades económicas.

Estado actual de los caminos

La percepción del estado de los caminos obtuvo una media de 1,63 en una escala de 1 a 5, lo que representa una evaluación muy negativa por parte de los moradores. La mediana de 1,50 refuerza esta tendencia, sugiriendo que la mayoría considera que los caminos se encuentran en condiciones precarias. La desviación estándar de 0,71 indica un consenso generalizado en las respuestas, con poca variabilidad en la percepción.

Este resultado destaca la urgencia de implementar acciones de mejora en la infraestructura vial, dado que las condiciones actuales no cumplen con las necesidades básicas de las comunidades.

Impacto en la calidad de vida

El impacto negativo de los caminos en la calidad de vida fue calificado con una media de 4,00, lo que refleja una preocupación significativa entre los encuestados. La mediana y la moda también fueron de 4,00, lo que indica que la mayoría percibe este impacto de manera uniforme.

Los resultados muestran que los problemas en la infraestructura vial afectan aspectos críticos como el acceso a servicios de salud, educación y mercados, además de incrementar los costos y tiempos de transporte. Este aspecto es especialmente relevante, ya que subraya la conexión entre la infraestructura vial y el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales.

Satisfacción con el estado actual de los caminos

La satisfacción con el estado de los caminos obtuvo una media de 3,13, lo que sugiere una percepción moderadamente neutral. Sin embargo, la moda de 5,00 indica que un subconjunto de encuestados reporta satisfacción, posiblemente en comunidades donde las condiciones de los caminos son relativamente mejores.

Este resultado refleja variabilidad en las condiciones de los caminos evaluados, lo que podría estar influenciado por diferencias en el mantenimiento o intervenciones específicas en algunas áreas.

La gráfica complementa la información numérica al visualizar las principales tendencias observadas:

- El tiempo promedio de viaje y el estado actual de los caminos destacan como los aspectos más críticos, con puntuaciones que reflejan deficiencias significativas en la infraestructura vial.
- El impacto en la calidad de vida obtuvo una calificación alta, lo que subraya la relación directa entre las condiciones viales y el bienestar de las comunidades.
- La satisfacción presenta mayor variabilidad, sugiriendo que las experiencias de los moradores con los caminos son dispares y dependen de las condiciones específicas de cada localidad.

A continuación, en la tabla 4 se presenta un análisis del impacto que las condiciones de los caminos rurales tienen en la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico de las comunidades estudiadas. Este análisis se vincula con normativas internacionales y guías técnicas, como las del Banco Mundial, la FAO y la PIARC, que enfatizan la importancia de la conectividad vial para mejorar el acceso a servicios básicos, reducir costos de transporte y aumentar la resiliencia climática. Las recomendaciones técnicas incluidas buscan priorizar intervenciones estratégicas que maximicen los beneficios sociales y económicos de los proyectos viales en áreas rurales.

Tabla 4. Impacto en la Calidad de Vida y Desarrollo Socioeconómico

Aspecto Evaluado	Resultado Observado	Normativa/Guía de Referencia	Recomendaciones Técnicas
Acceso a servicios básicos (salud y educación)	Elevado impacto negativo percibido en comunidades remotas debido a tiempos de viaje prolongados.	Banco Mundial: Caminos rurales deben garantizar accesibilidad a servicios básicos como prioridad de diseño.	Diseñar caminos rurales conectados a centros de salud y educativos prioritarios para maximizar impacto social.
Costos de transporte	Incremento en costos por falta de condiciones adecuadas en los caminos existentes.	FAO: Promueve diseños de caminos rurales que minimicen costos operativos para usuarios locales.	Optimizar diseño y mantenimiento para reducir costos de transporte agrícola y comercial.
Resiliencia climática	Alta vulnerabilidad de los caminos ante eventos climáticos como lluvias intensas.	PIARC: Promueve el diseño resiliente con sistemas de drenaje y estructuras adaptadas a cambios climáticos.	Implementar soluciones de drenaje eficiente, como alcantarillas y cunetas, para mejorar la resiliencia climática.

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

La disponibilidad de recursos y el uso efectivo del tiempo de maquinaria se destacaron como puntos fuertes, con valores cercanos a los estándares esperados. Sin embargo, aspectos como la comunicación, la frecuencia de reuniones de coordinación y la estandarización de ajustes a los

planes requieren una atención prioritaria. Estos elementos son fundamentales para garantizar la efectividad de la ejecución de proyectos viales y mejorar la coordinación entre los actores involucrados.

Los caminos de tercer orden presentan un alto impacto negativo en la calidad de vida de los moradores debido a tiempos de viaje prolongados, costos de transporte elevados y acceso limitado a servicios básicos. Este hallazgo resalta la urgencia de implementar soluciones que no solo aborden el mantenimiento, sino que también integren elementos de resiliencia climática y sostenibilidad.

El análisis comparativo con normativas nacionales como el NEVI-12 y guías internacionales de la FAO y PIARC mostró discrepancias significativas en áreas como drenaje, diseño geométrico y mantenimiento periódico. Estas diferencias evidencian la necesidad de alinear las prácticas locales con los estándares técnicos para maximizar la durabilidad y funcionalidad de los caminos.

El tamaño de la muestra, aunque representativo para el contexto de estudio, podría ampliarse en futuras investigaciones para obtener una perspectiva más generalizable. Asimismo, los datos cualitativos de las entrevistas podrían enriquecerse mediante la inclusión de grupos focales que profundicen en las percepciones comunitarias. Este trabajo abre la posibilidad de explorar estrategias específicas para la implementación de tecnologías avanzadas en supervisión y mantenimiento, como drones y software de monitoreo en tiempo real. Además, se recomienda realizar estudios longitudinales que evalúen el impacto a largo plazo de las mejoras viales en el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales.

Referencia

- Association, P. A. (2018). La importancia de los caminos rurales en el desarrollo de las economías emergentes. <https://lc.cx/HyLj1A>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *Perfil de Riesgo de Desastres por Evento*. <http://dx.doi.org/10.18235/0002852>
- Cabrera, C., Macías, L., Mieses, K., Jiménez, A., y Manrique, T. (2022). Áreas verdes y arbolado en la zona urbana del cantón Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador. *Siembra*, 9(1). <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i1.3380>
- Canacuán, G., y Pojota, E. (2023). *Evaluación de la infraestructura vial y su influencia en el sistema de transporte en las zonas rurales de Julio Andrade y Urbina* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi].
- Chacón, O., y Ospino, I. (2022). *Determinación del impacto del transporte público la avenida ferrocarril y la avenida libertadora* [Tesis de ingeniería, Universidad Cooperativa de Colombia].
- FAO, O. D. (2018). *Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenibles de los suelos en áreas rurales*.
- ISO. (2012). *Guía sobre la gestión de proyectos*.
- Johnson, P., y Brown, T. (2022). *Statistical methods for engineering applications*. Tech Publishers.

- López, E., Parra, M., y Montañez, A. (2019). Análisis comparativo de la infraestructura vial entre Colombia y Ecuador en el siglo XXI. *ESPACIOS*, 40(42).
- López, F. (2019). [Seminario]. *La norma ISO 21500. Directrices para la dirección y gestión de proyectos*. III Seminario de Dirección de Proyectos. La dirección de proyectos en la economía circular.
- Mendoza, X. (2013). *Mejoramiento del Servicio de Transporte Urbano Colectivo en la Pista Juan Pablo II, Managua-Nicaragua* [Tesis de maestría, Universidad Carlos III de Madrid].
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Manual NEVI-12: Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes*.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2013). *Normativa Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP*.
- Mundial, W. B. (2018). *Manual sobre infraestructura vial rural en economías en desarrollo*.
- Pérez, G. (2020). Caminos rurales: vías claves para la producción, la conectividad y el desarrollo territorial. *CEPAL, Conectividad y desarrollo territorial*, (1).
- Rodriguez, N. (2023, 20 de enero). PMBOK: qué es, para qué sirve, fases y herramientas. Hubspot. <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-pmbok>
- Salazar, E., Yungán, J., Borja, D., y Villacrés, J. (2022). Utilización de aplicaciones software como herramienta de una metodología. *Polo del Conocimiento*, 7(8).
- Villar, L., y Ramírez, J. (2014). *Infraestructura regional y pobreza rural*. FEDESARROLLO. <http://hdl.handle.net/11445/234>
- Viramontes, A. (2024). Análisis cualitativo en la investigación. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 15(74). https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v15i0.2074
- World Road Association (PIARC). (2023). *Carreteras rurales: pilares del desarrollo rural - Estudios de casos*.

Autor

Manuel O. Cordero-Garcés. Ingeniero Civil, Mg.Sc.

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.