




Modelo de planificación territorial adaptativa para infraestructura de transporte resiliente: Riesgo climático y red vial rural en Quinsaloma

Adaptive territorial planning model for resilient transport infrastructure: Climate risk and rural road network in Quinsaloma

Franklin Ernesto, Yunda Alvarez¹ ; Karla Damary, Basurto Vera¹ ; Andreina Xiomara, Zurita Baños² 

(1) Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.

(2) Investigador independiente, Quevedo, Ecuador.

Resumen

La incidencia de la infraestructura vial es de tercer orden en el desarrollo socioeconómico y territorial del cantón Quinsaloma. Adoptando un enfoque mixto descriptivo-correlacional, la metodología combinó un diagnóstico de campo in situ, la aplicación de una encuesta de percepción ciudadana a una muestra representativa de la población y el análisis cartográfico mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG). El objetivo principal fue establecer la relación entre la deficiente calidad de las vías y las limitaciones en el desarrollo local. Los resultados confirman una correlación negativa y significativa, identificando el estado de la vialidad como el principal factor limitante del progreso. El deterioro de las carreteras, caracterizado por baches y desgaste, afecta directamente la rentabilidad de las actividades agrícolas y comerciales, y restringe el acceso de la mayoría de la población rural a servicios esenciales como salud y educación, generando un impacto adverso en la calidad de vida y la seguridad. Asimismo, se observó un efecto disuasorio sobre la inversión externa y la generación de nuevas empresas, perpetuando el subdesarrollo. El hallazgo más crítico es la alta vulnerabilidad hídrica y estructural, particularmente en recintos como Achotillo y Estero de Damas, donde la ausencia de puentes y alcantarillas dificulta la movilidad permanente y expone la producción a riesgos climáticos. En respuesta, existe un consenso social contundente, con la gran mayoría de los habitantes exigiendo la implementación de un programa de mantenimiento regular y la priorización de la mejora vial dentro del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT).

Palabra claves: infraestructura vial, desarrollo territorial, vulnerabilidad hídrica, planificación territorial (PDOT), desarrollo socioeconómico.

Abstract

The impact of tertiary road infrastructure on the socioeconomic and territorial development of the Quinsaloma canton is significant. Adopting a mixed descriptive-correlational approach, the methodology combined in situ field diagnostics, the application of a citizen perception survey to a representative sample of the population, and cartographic analysis using Geographic Information Systems (GIS). The primary objective was to establish the relationship between poor road quality and limitations in local development. The findings confirm a significant negative correlation, identifying the condition of the road network as the main limiting factor for progress. Road deterioration—characterized by potholes and surface wear—directly affects the profitability of agricultural and commercial activities and restricts access for most of the rural population to essential services such as healthcare and education, thereby generating adverse impacts on quality of life and safety. Furthermore, a deterrent effect on foreign investment and the establishment of new businesses was observed, perpetuating underdevelopment. The most critical finding is the high hydrological and structural vulnerability, particularly in areas such as Achotillo and Estero de Damas, where the absence of bridges and culverts hinders year-round mobility and exposes agricultural production to climate-related risks. In response, there is strong social consensus, with the vast majority of residents demanding the implementation of a regular maintenance program and the prioritization of road improvement within the Territorial Development and Land Use Plan (PDOT).

Keywords: road infrastructure, territorial development, hydrological vulnerability, territorial planning (PDOT), socioeconomic development.

Recibido/Received	03-09-2025	Aprobado/Approved	17-11-2025	Publicado/Published	18-11-2025
-------------------	------------	-------------------	------------	---------------------	------------

Introducción

La infraestructura vial constituye un eje estructural del desarrollo territorial, especialmente en zonas rurales donde las condiciones de accesibilidad determinan la productividad, la inversión y la calidad de vida. En el cantón Quinsaloma, ubicado en la Provincia de Los Ríos, el 72,20% de la población reside en áreas rurales y se dedica principalmente a actividades agropecuarias, como el cultivo de cacao, maíz y naranja. Las vías de tercer orden, caminos lastrados y puentes son esenciales para el transporte de carga, la comercialización de productos agrícolas y el acceso a servicios básicos. Sin embargo, el deterioro progresivo de esta red, agravado por eventos climáticos extremos como inundaciones y deslizamientos, ha evidenciado una vulnerabilidad estructural que limita el desarrollo socioeconómico y territorial del cantón. Esta situación exige una transformación del enfoque tradicional de gestión vial hacia un modelo de *Planificación Territorial Adaptativa* que incorpore el riesgo climático como variable estructural.

Diversos estudios han demostrado que la infraestructura de transporte no solo facilita la movilidad, sino que actúa como catalizador del crecimiento económico. Alam et al. (2021) evidencian que existe una relación causal entre la inversión en infraestructura vial y el desarrollo económico en contextos emergentes, como el caso de Pakistán. De manera similar, Hussain et al. (2022) destacan que los proyectos de infraestructura rural tienen un impacto directo en el desarrollo comunitario, mejorando la conectividad, el acceso a servicios y la cohesión territorial. En el caso de Quinsaloma, la falta de mantenimiento, la ausencia de drenaje y la exposición a eventos hidrometeorológicos extremos han convertido la red vial en un factor de desigualdad territorial, afectando la rentabilidad agrícola y limitando la inversión externa.

La literatura especializada en planificación territorial y resiliencia climática propone enfoques integrales que vinculan la infraestructura con la sostenibilidad y la adaptación. Galilea et al. (2018) plantean que los proyectos de transporte deben incorporar variables urbanas y ambientales en su evaluación, considerando los beneficios indirectos que generan en el entorno. Por su parte, Cascón-Katchadourian et al. (2019) destacan el uso de herramientas SIG para georreferenciar vulnerabilidades y mejorar la toma de decisiones en contextos territoriales complejos. En este sentido, el modelo de planificación adaptativa propuesto para Quinsaloma se fundamenta en el diagnóstico geoespacial de zonas críticas, como Estero de Damas y Achotillo, donde la falta de alcantarillas y cunetas incrementa el riesgo de aislamiento durante la temporada invernal.

La integración del riesgo climático en la planificación vial no solo responde a una necesidad técnica, sino también a una exigencia social. Khanani et al. (2021) analizan el impacto de los proyectos viales en comunidades periurbanas de África, concluyendo que la participación ciudadana y la percepción local son fundamentales para garantizar la sostenibilidad de las intervenciones. En Quinsaloma, los estudios de percepción ciudadana revelan que más del 60% de los habitantes considera que el estado de las vías afecta directamente la productividad agrícola y el acceso a servicios esenciales. Esta evidencia coincide con los hallazgos de Shamdasani (2021), quien demuestra que la infraestructura vial rural influye significativamente en la producción agrícola en India, especialmente en zonas con alta exposición climática.

Desde una perspectiva de desarrollo humano, Fuertes et al. (2017) argumentan que la infraestructura es un componente clave para mejorar las condiciones de vida, reducir la pobreza y fomentar la equidad territorial. En el caso ecuatoriano, Rojas López y Ramírez Muriel (2018) analizan la inversión en infraestructura vial como motor del crecimiento económico, destacando la necesidad de políticas públicas que prioricen las zonas rurales. Asimismo, Vargas Mursulí y Esquivel García (2023) proponen una contextualización crítica del desarrollo local, enfatizando la importancia de modelos territoriales que respondan a las realidades climáticas y sociales de cada región.

La planificación territorial adaptativa se presenta como una alternativa estratégica frente a los enfoques reactivos tradicionales. Este modelo propone la identificación de zonas de vulnerabilidad hídrica, la priorización de obras de drenaje y la implementación de sistemas de monitoreo que permitan anticipar los

efectos del cambio climático. Flores-Juca et al. (2020) destacan la relevancia de las infraestructuras nodales en la articulación territorial, mientras que Prus y Sikora (2021) vinculan la infraestructura de transporte con el desarrollo sostenible regional. En Quinsaloma, la aplicación de este modelo permitiría no solo mejorar la conectividad, sino también fortalecer la resiliencia comunitaria y reducir los impactos económicos derivados de la inaccesibilidad vial.

El enfoque propuesto también se alinea con los principios de gobernanza territorial y participación ciudadana. Ruperti Cañarte et al. (2021) señalan que el pensamiento económico territorial debe considerar las dinámicas locales y los procesos de planificación colaborativa. En este marco, la incorporación de herramientas participativas, como encuestas y entrevistas a actores clave, permite validar las necesidades reales de la población y orientar las inversiones hacia sectores estratégicos. Ziad et al. (2020) refuerzan esta idea al analizar el congestionamiento vehicular en Guayaquil, concluyendo que la planificación vial debe ser contextualizada y basada en evidencia técnica y social.

En síntesis, la infraestructura vial rural en Quinsaloma enfrenta una doble vulnerabilidad: estructural y climática. La alta dependencia de la red vial para actividades productivas, el deterioro físico de las vías y la exposición a eventos extremos configuran un escenario que requiere una respuesta integral. El modelo de planificación territorial adaptativa, sustentado en evidencia científica y diagnósticos locales, ofrece una ruta viable para transformar la gestión vial en el cantón, promoviendo resiliencia, equidad y desarrollo sostenible. Esta propuesta no solo responde a los desafíos actuales, sino que anticipa los impactos futuros del cambio climático, posicionando a Quinsaloma como un referente en planificación

Materiales y métodos

La población objeto de estudio corresponde a los 19.470 habitantes del cantón Quinsaloma, según el Censo de Población y Vivienda del INEC (2022). Para determinar el tamaño muestral, se consideró el número total de hogares, calculado dividiendo la población entre el promedio de tres personas por hogar. Aplicando la fórmula estadística para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, se obtuvo un tamaño muestral de 363 hogares. Las encuestas fueron aplicadas de forma física y digital (Google Forms), y los datos fueron procesados mediante Excel.

Las técnicas empleadas incluyeron entrevistas semiestructuradas a funcionarios del GAD Quinsaloma, específicamente de los departamentos de Obras Públicas y Planificación Territorial, con el fin de conocer criterios de intervención y proyectos viales. También se aplicó una encuesta estructurada a los residentes, centrada en tres variables: Infraestructura Vial, Desarrollo Socioeconómico y Desarrollo Territorial. La observación directa se realizó mediante recorridos in situ en sectores urbanos y rurales, georreferenciando puntos críticos de afectación vial.

Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario de encuesta, la ficha de observación y la guía de entrevista. El cuestionario incluyó 30 preguntas cerradas con escala de Likert, diseñadas para captar la percepción ciudadana sobre el estado vial y su impacto en la vida cotidiana. La ficha de observación permitió registrar aspectos como señalización, tipo de calzada, alumbrado público y condiciones de accesibilidad. La entrevista aportó información institucional clave sobre planificación y mantenimiento vial.

Finalmente, el procesamiento de la información se realizó en dos etapas. Los datos cuantitativos de las encuestas fueron codificados y analizados estadísticamente en Excel. Los datos espaciales obtenidos en campo fueron integrados en el software ArcGIS, permitiendo la elaboración de mapas temáticos que identifican las zonas con mayor afectación vial. La revisión documental complementó el análisis, incorporando fuentes científicas y el PDOT del cantón como marco técnico y normativo para la interpretación de los hallazgos.

Resultados

La Figura 1a presenta un mapa del cantón Quinsaloma que identifica las zonas críticas de vulnerabilidad vial, especialmente en áreas rurales expuestas a eventos hidrometeorológicos extremos. Se delimita el contorno cantonal, muestra la red vial primaria (línea roja continua) y secundaria (línea

naranja y gris discontinuas), y destaca puntos de drenaje críticos (triángulos rojos), zonas de inundación (malla de olas azules) y caminos con alto desgaste (línea marrón discontinua) (Figura 1b). El Estero de Damas y Achotillo se señalan como áreas de máxima vulnerabilidad hídrica, donde la ausencia de infraestructura de drenaje agrava los riesgos de inaccesibilidad durante la temporada invernal.

Además, se incorporan símbolos que indican rutas alternas de alto riesgo, zonas de afectación agrícola y puntos estratégicos para intervenciones prioritarias. Esta representación cartográfica, basada en el PDOT y en diagnósticos *in situ*, permite visualizar la relación entre la infraestructura vial y la exposición climática, sirviendo como herramienta clave para la planificación territorial adaptativa y la formulación de políticas de resiliencia en el transporte rural.

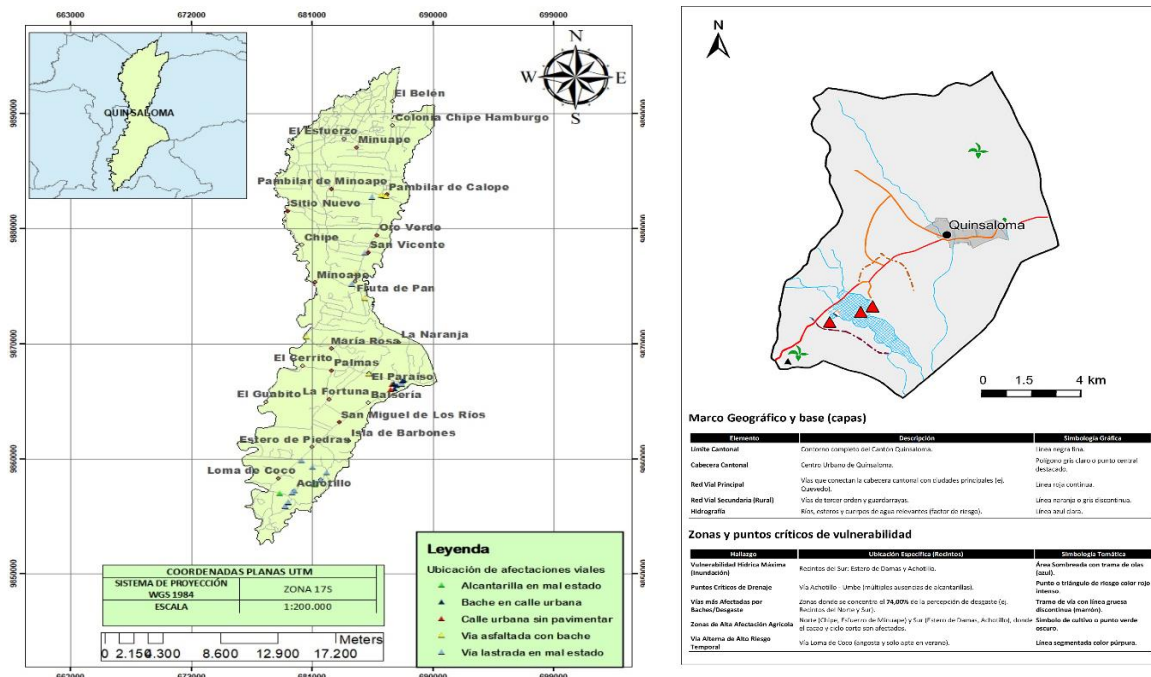


Figura 1. Localización y zonas críticas de vulnerabilidad vial en el cantón Quinsaloma

Los resultados del diagnóstico de campo, complementados con la encuesta de percepción ciudadana realizada a los habitantes del cantón Quinsaloma, confirman una relación significativa y altamente negativa entre la calidad deficiente de la infraestructura vial y el desarrollo socioeconómico y territorial. La percepción generalizada, tal como se sintetiza en la Tabla 1, es que el deterioro vial constituye el principal "cuello de botella" que limita el crecimiento y el bienestar en el cantón.

Diagnóstico de vulnerabilidad y el impacto vial percibido

Existe una alta conciencia en la población sobre las deficiencias viales y sus consecuencias. Un contundente 74,15% de los encuestados afirma que en las vías del cantón se evidencian baches, hundimientos o desgaste excesivo de la calzada (P2), mientras que solo un 44,26% considera que las vías son parcialmente aptas para el transporte agrícola e intercantonal (P1).

El impacto de este deterioro se refleja directamente en la movilidad y la calidad de vida: el 74,95% (P3) reporta que los tiempos de traslado están influenciados negativamente por el estado de las carreteras. Más alarmante es el dato de que el 63,30% (P16) indica que el acceso a servicios esenciales como la salud y la educación en la zona rural se ve gravemente afectado por las fallencias viales. En términos de seguridad, el deterioro vial es identificado como un factor que incide directamente en el aumento de la inseguridad (P6, 74,23%) y ha sido causa de accidentes de tránsito (P14, 61,90%).

Tabla 1. Percepción ciudadana sobre la vialidad del cantón Quinsaloma

N°	Pregunta	Respuesta Clave	% Clave	Conclusión/Interpretación principal
P1	El estado de las vías y caminos rurales son aptos para el transporte intercantonal, automóviles, motos y maquinarias agrícolas, a sectores de la zona rural.	Parcialmente Apto	44,26	Considera las vías parcialmente aptas, aunque un 38,93% considera que no lo están, exigiendo mayor mantenimiento.
P2	En las vías del cantón se evidencian baches, hundimientos o desgaste excesivo de calzada.	Sí, se evidencian	74,15	Confirma que existen múltiples afectaciones a la calzada, constituyendo un factor de riesgo para el tránsito efectivo.
P3	Los tiempos de traslado de un lugar a otro se ven influenciados por el estado de las carreteras.	Sí, se ven influenciados	79,95	El estado de la vía afecta directamente el tiempo que tardan en trasladarse, exigiendo mayor planificación en la movilidad.
P4	Considera adecuada la periodicidad en la que se realiza el mantenimiento de vías en la zona urbana y rural del cantón.	Sí, adecuada	51,26	La mitad de la población considera que la periodicidad es adecuada, aunque un 30,25% no está de acuerdo por el alto tránsito y daños frecuentes.
P5	Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento en las calles de su sector.	Anualmente	30,81	El mantenimiento se realiza anualmente, sobre todo en épocas de fiestas o al superar la temporada invernal.
P6	El deterioro de la infraestructura vial tiene un impacto significativo en los niveles de inseguridad en las vías y caminos rurales.	Sí, tiene impacto	74,23	El deterioro vial es un factor que repercute en el aumento de la inseguridad en las vías.
P7	Las actividades turísticas del cantón se han visto afectadas por el estado de las vías de acceso.	Sí, afectadas	57,71	El estado actual de los caminos ha afectado la actividad turística, principalmente en la zona rural.
P8	La señalización vial en su sector es adecuada para guiar de manera efectiva a los conductores y peatones.	Sí, es adecuada	57,14	La señalización es adecuada, pero un alto porcentaje (29,69%) en el área rural afirma que la señalética es escasa e incorrecta.
P9	Ha evidenciado usted si las calles en su sector cuentan con cunetas pluviales (para evacuar aguas de lluvias).	Necesario implementar	42,00	Considera necesario que se implementen cunetas en los sectores rurales para permitir el desfogue de aguas lluvias durante la temporada invernal.
P10	El estado actual de la vialidad en su sector ha influido en los costos de transporte público.	No se ha modificado	41,43	Las vías se encuentran parcialmente habilitadas, por lo que el costo de los pasajes no se ha visto modificado.
P11	La accesibilidad a los sectores rurales en el cantón Quinsaloma es adecuada.	En buenas condiciones	43,69	Las vías de acceso a sectores rurales se encuentran en buenas condiciones, sin embargo, un 21,82% se muestra en desacuerdo.
P12	El estado actual de la vialidad en su sector ha afectado a la rentabilidad de las actividades agrícolas y comerciales.	Sí, ha afectado	61,90	Las actividades agrícolas y comerciales se han visto afectadas por el deterioro vial (baches y retraso en el traslado de la producción).
P13	Las deficiencias en la infraestructura de transporte y movilidad influyen directamente en el nivel de inversión y el interés de nuevas empresas en establecerse en el cantón.	Sí, influyen	69,75	La dificultad de acceder a ciertos sectores ha afectado la inversión y la apertura de nuevos negocios.
P14	Considera usted que se han presentado accidentes de tránsito por causa del estado actual de las vías de acceso.	Sí, ha ocasionado accidentes	61,90	El estado vial es una causa de accidentes, junto al exceso de velocidad.
P15	La infraestructura vial en buen estado repercute de manera positiva en un acceso rápido y eficiente a los servicios de emergencia, mejorando la respuesta ante situaciones críticas.	Sí, de manera positiva	82,63	Mantener las vías en buenas condiciones facilita y optimiza la respuesta de servicios de emergencia.
P16	El acceso a la población de servicios esenciales como educación y salud, se ha visto afectado por el estado actual de las vías en su sector.	Sí, afectado	62,30	Las falencias viales en la zona rural dificultan la movilización de equipos de emergencia y limitan las posibilidades de educación.
P17	Qué tipo de cultivo se ha visto más afectado al momento de transportar la producción a mercados externos.	Cacao	43,00	El cacao y los cultivos de ciclo corto han recibido mayores perjuicios por la dificultad y costo de acceso de maquinaria agrícola.
P18	La inversión en infraestructura vial tiene un impacto positivo para el crecimiento económico del cantón.	Sí, impacto positivo	81,41	Existe una amplia necesidad de invertir en infraestructura vial para potenciar el comercio.
P19	La accesibilidad de las vías influye en la frecuencia y las rutas del transporte público en el cantón Quinsaloma.	Sí, influye	79,83	El estado vial es un factor relevante para la creación, aumento o disminución de rutas de transporte público.
P20	Las condiciones de movilidad afectan la puntualidad y asistencia de los empleados en sus lugares de trabajo, impactando la productividad económica.	Sí, afectan	70,59	El estado de las vías incide en el tiempo de traslado y obliga a los habitantes a salir más temprano en época invernal.
P21	Considera usted que la apertura de vías reduce los tiempos de traslado de un lugar a otro.	Sí, reduce los tiempos	79,83	La apertura de rutas planificada permite conectar sectores de manera más eficiente, potenciando el desarrollo.
P22	Considera usted adecuada la pavimentación y el mejoramiento de caminos secundarios y rurales que conectan a las comunidades.	Sí, adecuada	87,68	El mantenimiento continuo o el mejoramiento de la vialidad es fundamental para generar mejores oportunidades en la zona rural.
P23	Está usted de acuerdo en la necesidad de implementar un programa de mantenimiento regular de carreteras y puentes en el cantón.	De acuerdo	95,80	La gran mayoría está a favor de implementar un programa de mantenimiento regular.
P24	Considera usted necesario la construcción de puentes y alcantarillas en la zona rural para facilitar el acceso durante todo el año, especialmente en temporadas de lluvia.	Sí, necesario	90,76	La construcción de puentes y alcantarillas es la principal necesidad en la zona rural para garantizar la movilidad permanente.
P25	La instalación de alumbrado público en las vías rurales es fundamental para la seguridad nocturna y la prevención de accidentes.	Sí, fundamental	87,40	El alumbrado es fundamental para la movilidad y la reducción de siniestros, sobre todo en las zonas rurales.
P26	Considera usted adecuado la implementación de nuevas paradas de transporte público.	Sí, adecuado	86,28	Es importante implementar paradas de transporte público (al menos 1 céntrica en cada recinto).
P27	La cantidad de señalética y semáforos en el cantón es la adecuada.	Sí, adecuada	48,74	Es adecuada (mayormente en la zona urbana), pero el 23,00% considera que la señalética en la zona rural es muy escasa.
P28	Está usted de acuerdo en que se considere el mejoramiento de la infraestructura vial dentro del plan de desarrollo territorial.	De acuerdo	92,44	El mejoramiento de la infraestructura vial debe ser un factor prioritario dentro de la planificación (PDOT).
P29	Las campañas de educación vial son necesarias para promover la seguridad y conducción responsable en las vías.	Sí, necesarias	93,00	Es importante promover campañas viales para generar conciencia en peatones y conductores.
P30	Considera usted que ampliar la red de transporte público mejoraría la movilidad de los ciudadanos.	Sí, mejoraría	87,40	La ampliación de la red y nuevas vías de acceso reducen los tiempos de traslado.

Por el contrario, el 82,63% (P15) asegura que una infraestructura vial óptima repercutiría positivamente en la respuesta de los servicios de emergencia. La problemática se agudiza por la falta de infraestructura de soporte: la señalización es percibida como adecuada en general (P27, 48,74%), pero el 23,81% del área rural afirma que la señalética es escasa e incorrecta.

Impacto económico y vulnerabilidad estructural

El deterioro vial impacta directamente la economía local, particularmente la agrícola. La Tabla 1 detalla la magnitud de esta afectación. El 61,90% de los encuestados (P12) reportó perjuicios en sus actividades agrícolas y comerciales debido a los baches y el retraso en el traslado de la producción. Además, el 43,00% (P17) identificó al cacao y a los cultivos de ciclo corto como los más perjudicados por la dificultad y el costo de acceso de maquinaria. Esta situación no solo afecta la operación actual, sino que también desincentiva el desarrollo futuro, ya que el 69,75% (P13) relacionó la dificultad de acceso con un impacto negativo en el nivel de inversión y el interés de nuevas empresas en establecerse en el cantón.

La principal vulnerabilidad estructural radica en el drenaje. El 90,76% (P24) de la población considera necesaria la construcción de puentes y alcantarillas en la zona rural para garantizar la movilidad permanente, especialmente en épocas de lluvia. Esta necesidad se complementa con el 42,00% (P9) que demanda la implementación de cunetas pluviales. Estos elementos son críticos en zonas bajas de producción agrícola como Achotillo y Estero de Damas, donde su ausencia, evidenciada en la Figura 1 (malla de olas azules) dificulta el acceso de maquinaria, interrumpe el traslado de la producción y eleva los costos de cosecha, afectando la rentabilidad.

Consenso para la planificación territorial

El estado de las vías incide incluso en la productividad laboral, afectando la puntualidad y asistencia de los empleados (P20, 70,59%). A nivel de planificación, el consenso sobre la necesidad de intervención es casi unánime: el 95,80% (P23) está de acuerdo en implementar un programa de mantenimiento regular de carreteras y puentes, y el 92,44% (P28) considera que el mejoramiento de la infraestructura vial debe ser un factor prioritario dentro del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). La ubicación precisa de las zonas con mayor vulnerabilidad hídrica y fallas estructurales se presenta en la Figura 1 (malla de olas azules), sirviendo como base cartográfica para la priorización de la inversión, además de las afectaciones viales en el área urbana (Figura 2).

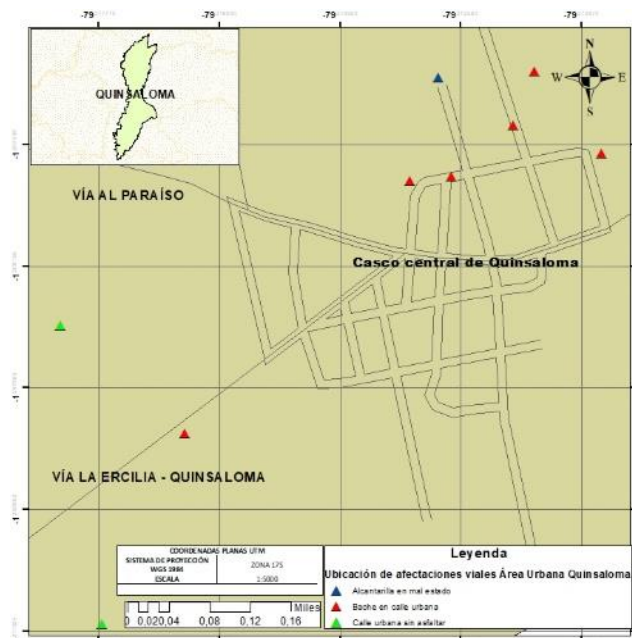


Figura 2. Mapa de afectaciones viales en el área urbana

Los hallazgos subrayan que la mejora vial debe ir más allá de la repavimentación, enfocándose en la gestión hidrológica y el drenaje como medidas fundamentales de mitigación de riesgo climático. El modelo de planificación adaptativa es esencial para incorporar estas deficiencias en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), priorizando

Discusión

Una relación crítica entre la calidad deficiente de la infraestructura vial y la limitación del desarrollo socioeconómico y territorial en el cantón Quinsaloma. Los hallazgos confirman la premisa de que la inversión inadecuada o el deterioro estructural de las carreteras, especialmente las vías rurales de tercer orden, actúan como un factor inhibitorio central para el bienestar comunitario y el crecimiento productivo local.

En primer lugar, los resultados del diagnóstico de campo y la percepción ciudadana demuestran que el estado actual de la vialidad se percibe como el principal "cuello de botella" que estrangula la economía local. Un contundente 61,90% de los encuestados reportó perjuicios directos en sus actividades agrícolas y comerciales, una cifra que se alinea con la literatura global que examina la función de la infraestructura en el desarrollo. Estudios como el de Alam et al. (2021), que utiliza un análisis ARDL en el contexto de Pakistán, sugieren que existe una relación causal entre el desarrollo de la infraestructura de transporte y el crecimiento económico. En el caso de Quinsaloma, la causalidad opera en sentido inverso: el deterioro de la vía se traduce directamente en pérdidas de rentabilidad, principalmente afectando al cacao y los cultivos de ciclo corto (P17).

Por consiguiente, esta afectación agrícola es particularmente sensible y encuentra respaldo en la evidencia de otros países. Shamdasani (2021), al estudiar la infraestructura vial rural en la India, concluyó que la mejora en las carreteras rurales incrementa significativamente la producción agrícola. Por lo tanto, la dificultad para movilizar la producción de Achotillo y Estero de Damas debido a los baches y la inaccesibilidad (P2) representa no solo una pérdida momentánea, sino una barrera estructural a la optimización de las cadenas de valor locales. La agricultura, como eje económico del cantón, demanda una red de transporte que asegure la cadena de frío y el acceso oportuno a los mercados, lo cual se ve comprometido por los tiempos de traslado prolongados que reporta el 79,95% de la población (P3).

Además de la afectación directa a la productividad, el deterioro vial tiene un efecto disuasorio sobre la inversión externa y la generación de nuevas empresas, según el 69,75% de los participantes (P13). Esta observación es coherente con el argumento de Prus y Sikora (2021), quienes enfatizan que la infraestructura de transporte es un elemento clave para el desarrollo sostenible de una región, pues reduce los costos operativos y mejora la accesibilidad a los factores de producción. La falta de acceso y la alta vulnerabilidad percibida actúan como un riesgo no asumible para los potenciales inversores, perpetuando un ciclo de subdesarrollo económico.

Ahora bien, la incidencia de la infraestructura vial se extiende más allá de lo económico, afectando directamente las dimensiones sociales y humanas del desarrollo local. Los resultados indican que el 62,30% de la población rural ve afectado su acceso a servicios esenciales como la salud y la educación (P16). Esta falencia socava los principios del desarrollo humano, concepto que, según Fuertes et al. (2017), va de la mano con el crecimiento y el bienestar social. Una infraestructura vial deficiente obstaculiza la atención médica de emergencia y la asistencia educativa regular, lo que puede resultar en mayores tasas de morbilidad y menor capital humano. En este sentido, García Rodríguez et al. (2017) señalan la interdependencia entre la salud y el desarrollo económico, un vínculo que se rompe cuando la movilidad está comprometida.

En esta misma línea, la seguridad ciudadana es otro aspecto alarmante. El 74,23% de los encuestados percibe que el deterioro vial contribuye al aumento de la inseguridad (P6), y el 61,90% lo identifica como causa de accidentes de tránsito (P14). Este hallazgo no solo requiere intervención vial, sino también campañas de educación vial, como sugiere el 93,00% de los encuestados (P29). Por otro lado, la correlación positiva entre una infraestructura óptima y la respuesta de los servicios de emergencia (82,63%, P15) subraya la infraestructura como un componente crítico de la resiliencia comunitaria, tal como lo analizan Hussain et al. (2022) respecto al impacto socioeconómico de los proyectos de infraestructura en el desarrollo comunitario.

Asimismo, la afectación de la movilidad en la puntualidad y asistencia laboral (70,59%, P20) se suma a la carga social y económica. Aunque el estudio no se centra en transporte masivo, como el analizado por Franco-Sánchez y Mejía-Reyes (2021) en un contexto urbano, demuestra que las condiciones de movilidad en Quinsaloma (rural/intercantonal) tienen un efecto directo en la productividad. De manera similar, Khanani et al. (2021), al estudiar el impacto de la infraestructura vial en comunidades periurbanas de África, enfatizan cómo el mejoramiento de las vías reduce los costos de transporte y mejora la accesibilidad a oportunidades laborales y sociales, lecciones que son directamente aplicables a la realidad rural de Quinsaloma.

Con todo, el hallazgo más revelador y que exige una acción inmediata es la vulnerabilidad estructural vinculada al drenaje. La demanda casi unánime (90,76%, P24) de construcción de puentes y alcantarillas en la zona rural, específicamente en recintos como Achotillo y Estero de Damas (donde se evidencian fallas en la Figura 1), no es una simple petición de obra pública, sino una estrategia crítica de mitigación de riesgo climático. El deterioro vial en Quinsaloma no es solo consecuencia del uso, sino del impacto hídrico y pluvial, que agrava los daños a la calzada (74,15%, P2).

Dicho esto, esta necesidad de infraestructura de drenaje (P24, P9), se relaciona directamente con la gestión hidrológica en zonas bajas de producción agrícola. La ausencia de alcantarillado, evidenciada por la cartografía (malla de olas azules en la Figura 1), dificulta el acceso de maquinaria, interrumpe el traslado de la producción y eleva los costos de cosecha, afectando la rentabilidad. En este contexto, la mejora vial debe ser concebida no como pavimentación, sino como un proyecto de ingeniería hidráulica y territorial adaptativa. La priorización debe enfocarse en la gestión del riesgo (P24), un enfoque que contrasta con las intervenciones de tránsito enfocadas únicamente en el congestionamiento (Ziad et al., 2020), que son más pertinentes en contextos urbanos como Guayaquil.

En consecuencia, la visualización de estas zonas críticas mediante el análisis cartográfico (Cascón-Katchadourian et al., 2019) permite la geolocalización precisa de las fallas estructurales y la superposición con el riesgo hídrico, transformando el diagnóstico en un insumo técnico de alta relevancia para la gestión territorial.

De esta forma, el consenso social es contundente: el 95,80% aprueba un programa de mantenimiento regular (P23) y el 92,44% exige que el mejoramiento vial sea un factor prioritario dentro del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) (P28). Este alto nivel de acuerdo proporciona la legitimidad política necesaria para implementar una planificación adaptativa de la infraestructura.

Por lo tanto, la investigación de Rojas López y Ramírez Muriel (2018) sobre el impacto de la inversión vial en Colombia subraya la importancia de planificar la inversión de manera estratégica para maximizar el crecimiento económico. En Quinsaloma, la estrategia debe ser doble:

- Priorización Basada en Riesgo: Incorporar formalmente el mapa de vulnerabilidad (Figura 1) en el PDOT, asegurando que la inversión se focalice en los puntos georreferenciados con mayor riesgo hídrico y de falla estructural (Achotillo y Estero de Damas).
- Visión de Desarrollo Local: Entender la infraestructura vial no solo como una obra de ingeniería, sino como una herramienta que conecta el desarrollo social, productivo y la resiliencia climática.

Consecuentemente, el PDOT debe seguir la evolución de la contextualización del desarrollo local, como lo plantean Vargas Mursulí y Esquivel García (2023) para el caso ecuatoriano, donde la planificación debe ser dinámica e incorporar las necesidades reales del territorio. La planificación tradicional, enfocada en la oferta o el tráfico, debe ceder el paso a un modelo que integre los beneficios de los elementos urbanos y rurales en la evaluación de proyectos de transporte (Galilea et al., 2018), lo que implica valorar los beneficios sociales de conectar salud y educación, por encima de los retornos financieros inmediatos. El estudio se alinea con la necesidad de incorporar la infraestructura nodal en la planificación territorial, tal como lo discutieron Flores-Juca et al. (2020) para Cuenca, Ecuador, enfatizando la visión sistémica del transporte. La diferencia radica en que, para Quinsaloma, la urgencia no es la congestión urbana, sino la vulnerabilidad hídrica rural. La principal conclusión de esta discusión es que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) de Quinsaloma tiene una base de datos de percepción y un insumo cartográfico (Figuras 1 y 2) para reorientar su PDOT hacia una gestión del riesgo vial. La alta aceptación popular de estas intervenciones (P22, 87,68% a favor de

mejoramiento continuo) asegura un entorno favorable para la toma de decisiones estratégicas, tal como sugiere Ruperti Cañarte et al. (2021) sobre la importancia del pensamiento económico en el desarrollo territorial.

En definitiva, la integración de la gestión hídrica, la priorización de la inversión en drenaje y la alineación con el PDOT son los pilares para transformar la infraestructura vial de Quinsaloma de un factor limitante a un verdadero motor de desarrollo socioeconómico y territorial resiliente.

Consideraciones Finales

La investigación confirma que la deficiente calidad de la infraestructura vial, particularmente en las vías rurales de tercer orden del cantón Quinsaloma, actúa como un limitante estructural y crítico para el desarrollo socioeconómico y territorial. Los resultados cuantitativos revelan una afectación directa y significativa a la productividad agrícola y comercial, además de una grave restricción para la mayoría de la población rural en el acceso a servicios básicos esenciales como la salud y la educación. Esta situación genera un círculo vicioso de subdesarrollo, desalentando la inversión externa y disminuyendo la calidad de vida de los habitantes rurales debido a los mayores costos de transporte y la vulnerabilidad en la seguridad ciudadana y vial.

El principal hallazgo que exige una acción inmediata por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) es la vulnerabilidad hídrica. La demanda casi unánime por la construcción y mejoramiento de puentes y alcantarillas en recintos críticos como Achotillo y Estero de Damas, subraya que la prioridad no es solo la pavimentación de la calzada, sino la gestión integral del riesgo pluvial. La infraestructura de drenaje, evidenciada como ausente en el diagnóstico de campo y cartográfico (Figura 3), es la clave para garantizar la movilidad permanente y proteger la base económica del cantón de los impactos climáticos, transformando la mejora vial en un proyecto de ingeniería hidráulica y territorial adaptativa.

Finalmente, existe un consenso social contundente que brinda la legitimidad política para la acción, con la gran mayoría de la población a favor de un programa de mantenimiento regular y exigiendo que la vialidad sea un factor prioritario en la reorientación del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). Por lo tanto, se concluye que el GADM Quinsaloma debe incorporar formalmente los insumos cartográficos de riesgo hídrico como base para la focalización de la inversión, asegurando que la estrategia de desarrollo local integre la infraestructura vial como un motor interconectado de crecimiento productivo, resiliencia climática y bienestar social.

Agradecimientos

A nuestra universidad.

Conflicto de intereses

No se reporta conflicto de intereses.

Referencias

- Alam, K. M., Li, X., Baig, S., Ghanem, O., & Hanif, S. (2021). Causality between transportation infrastructure and economic development in Pakistan: An ARDL analysis. *Research in Transportation Economics*, 88, 100974. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100974>
- Cascón-Katchadourian, J. D., López-Herrera, A. G., Ruiz-Rodríguez, A. Á., & Herrera-Viedma, E. (2019). Histocarto project: Application of GIS tools (georeferencing and geolocation) to improve the retrieval of graphic historical documents. *Profesional de la Información*, 28(4). <https://doi.org/10.3145/epi.2019.jul.16>
- Franco-Sánchez, L. M., & Mejía-Reyes, C. (2021). El transporte masivo y su impacto en la movilidad urbana de Pachuca. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 23(2), 69–88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40168622004>

- Yunda Alvarez, F. E., Basurto Vera, K. D., & Zurita Baños, A. X. (2025). Modelo de planificación territorial adaptativa para infraestructura de transporte resiliente: Riesgo climático y red vial rural en Quinsaloma. e-Revista Multidisciplinaria Del Saber, 3, e-RMS07112025. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v3i.293>
- Fuertes, E., Plou, P., & Gómez, C. (2017). Desarrollo humano desde la perspectiva del crecimiento. *Revista de Ciencias Sociales*, 23(4), 81–97.
- Galilea, P., Hidalgo, R., Hurtubia, R., & Navarro, I. (2018). Transporte y su integración con el entorno urbano: ¿Cómo incorporamos los beneficios de elementos urbanos en la evaluación de proyectos de transporte? *EURE (Revista de Estudios Urbano Regionales)*, 44(132), 135–157. <https://www.scielo.cl/pdf/eure/v44n132/0250-7161-eure-44-132-0135.pdf>
- García Rodríguez, J. F., García Fariñas, A., Priego Hernández, O., & Martínez Pérez, L. (2017). Salud desde una perspectiva económica. Importancia de la salud para el crecimiento económico, bienestar social y desarrollo humano. *Salud en Tabasco*, 23, 44–47. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48754566007>
- Hussain, S., Maqbool, R., Hussain, A., & Ashfaq, S. (2022). Assessing the socio-economic impacts of rural infrastructure projects on community development. *Buildings*, 12(7), 1–17. <https://doi.org/10.3390/buildings12070947>
- Khanani, R. S., Adugbila, E. J., Martinez, J. A., & Pfeffer, K. (2021). The impact of road infrastructure development projects on local communities in peri-urban areas: The case of Kisumu, Kenya and Accra, Ghana. *International Journal of Community Well-Being*, 4(1), 33–53. <https://doi.org/10.1007/s42413-020-00077-4>
- Prus, P., & Sikora, M. (2021). The impact of transport infrastructure on the sustainable development of the region—Case study. *Agriculture (Switzerland)*, 11(4), 40279. <https://doi.org/10.3390/agriculture11040279>
- Rojas López, M. D., & Ramírez Muriel, A. F. (2018). Inversión en infraestructura vial y su impacto en el crecimiento económico: Aproximación de análisis al caso infraestructura en Colombia (1993–2014). *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 17(32), 109–128. <https://doi.org/10.22395/rium.v17n32a6>
- Shamdasani, Y. (2021). Rural road infrastructure and agricultural production: Evidence from India. *Journal of Development Economics*, 152, 102686. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2021.102686>
- Ruperti Cañarte, J. S., Mendoza García, J. G., Lucas Intriago, M. A., & Franco Moreira, J. A. (2021). El desarrollo territorial y el pensamiento económico. *Revista Sociedad & Tecnología*, 4(3), 399–415.
- Vargas Mursulí, F. M., & Esquivel García, R. (2023). Análisis crítico de la evolución de la contextualización del desarrollo local en Ecuador: Antecedentes y conceptos. *Uniandes Episteme. Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 10(3), 404–422. <https://doi.org/10.61154/rue.v10i3.3172>
- Flores-Juca, E. G., Mora-Arias, A., & Chica-Carmona, G. (2020). Una mirada a la planificación de las infraestructuras nodales de transporte terrestre en las cercanías al centro urbano de Cuenca, Ecuador. *Revista del Área de Estudios Urbanos*, 239–268. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=559673484013>
- Ziad, T., Verdezoto, A., Felix, F., Montes, C., Beatriz, O., & Medina, R. (2020). Análisis del congestionamiento vehicular para el mejoramiento de vía principal en Guayaquil-Ecuador. *Revista Gaceta Técnica*, 21(2), 201602–204730. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21905.04960>