

Infraestructuras resilientes al cambio climático: análisis textual discursivo sobre adaptación, mitigación y sostenibilidad en la construcción.**Climate change resilient infrastructures: discursive textual analysis on adaptation, mitigation and sustainability in construction**

Ing. Ricardo Antonio, Suárez Tóala, Ing. Bryan Paolo, Vélez Soledispa, Ing. Darlyn Fernando, Arévalo-Guamán, Ing. Víctor Alejandro Lino Calle MSc., Ing. Daniel David Carvajal Rivadeneira, MSc.

**INNOVACIÓN Y CONVERGENCIA:
IMPACTO MULTIDISCIPLINAR**

Enero - Junio, V°6 - N°1; 2025

- ✓ Recibido: 21 /02/2025
- ✓ Aceptado: 27/02/2025
- ✓ Publicado: 30/06/2025

PAÍS

Ecuador- Jipijapa
Ecuador- Jipijapa
Ecuador - Shushufindi
Ecuador- Jipijapa
Ecuador- Jipijapa

INSTITUCIÓN

Universidad Estatal del Sur de Manabí
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Universidad Estatal del Sur de Manabí

CORREO:

- ✉ Suarez-ricardo1225@unesum.edu.ec
- ✉ velez-bryan9234@unesum.edu.ec
- ✉ arevalo-darlyn6377@unesum.edu.ec
- ✉ victor.lino@unesum.edu.ec
- ✉ daniel.carvajal@unesum.edu.ec

ORCID:

- 🌐 <https://orcid.org/0009-0008-6498-0577>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0002-0206-4254>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0001-2910-0641>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0002-2302-3489>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0002-5288-5483>

FORMATO DE CITA APA.

Suárez, R. Vélez, B. Arévalo, D. Lino, V. Carvajal, D. (2025). Infraestructuras resilientes al cambio climático: análisis textual discursivo sobre adaptación, mitigación y sostenibilidad en la construcción. Revista G-ner@ndo, V°6 (N°1.). 1931 – 1948.

Resumen

Las infraestructuras físicas presentan vulnerabilidades ante el cambio climático, requiriendo estrategias que refuercen su adaptabilidad, mitigación de impactos y sostenibilidad. Este estudio analiza los avances, rezagos y desafíos en las investigaciones publicadas entre 2020 y 2024 sobre la construcción de infraestructuras resilientes, identificando tendencias y vacíos en el conocimiento. Se adoptó un enfoque cualitativo basado en el análisis textual discursivo y una revisión sistemática de literatura en bases de datos indexadas, aplicando criterios de selección rigurosos. Los hallazgos reflejan progresos en evaluación de riesgos, certificaciones ambientales y eficiencia estructural, pero también deficiencias en la integración de factores socioeconómicos y en la aplicación de marcos regulatorios. Se evidenció un desbalance en el financiamiento climático, priorizando la mitigación sobre la adaptación, lo que limita la capacidad de respuesta territorial. Aunque la digitalización y los incentivos financieros han mostrado ser herramientas estratégicas, su implementación aún es insuficiente. Se subraya la necesidad de cooperación interinstitucional entre gobiernos, sector privado y entidades académicas para fortalecer la planificación de infraestructuras sostenibles. Las tendencias indican un aumento en la regulación ambiental, optimización del uso de recursos y adopción de soluciones basadas en la naturaleza; sin embargo, persisten vacíos en estudios longitudinales y análisis económicos que permitan evaluar la viabilidad de estas estrategias a largo plazo.

Palabras clave: Infraestructura resiliente, cambio climático, adaptación, mitigación, sostenibilidad.

Abstract

Physical infrastructure faces vulnerabilities due to climate change, requiring strategies that enhance adaptability, impact mitigation, and sustainability. This study analyzes the progress, setbacks, and challenges in research published between 2020 and 2024 on the construction of resilient infrastructure, identifying trends and knowledge gaps. A qualitative approach was adopted, utilizing discursive textual analysis and a systematic literature review in indexed databases, applying rigorous selection criteria. The findings reflect advancements in risk assessment, environmental certifications, and structural efficiency but also highlight deficiencies in the integration of socio-economic factors and the implementation of regulatory frameworks. A disparity in climate financing was identified, with a greater emphasis on mitigation over adaptation, limiting territorial response capacity. Although digitalization and financial incentives have proven to be strategic tools, their implementation remains insufficient. The need for interinstitutional cooperation among governments, the private sector, and academic institutions is emphasized to strengthen the planning of sustainable infrastructure. Trends indicate an increase in environmental regulation, resource optimization, and the adoption of nature-based solutions; however, gaps persist in longitudinal studies and economic analyses that assess the long-term feasibility of these strategies.

Keywords: Resilient infrastructure, climate change, adaptation, mitigation, sustainability.

Introducción

El cambio climático se manifiesta a través del incremento de temperaturas, el derretimiento de los glaciares y el aumento del nivel del mar, impactando tanto en los ecosistemas como en los entornos urbanos. Las ciudades, debido a su infraestructura y densidad poblacional, son especialmente vulnerables a fenómenos extremos como inundaciones y olas de calor. La ausencia de políticas eficaces de mitigación y adaptación puede derivar en graves consecuencias socioeconómicas, lo que resalta la necesidad de fortalecer la resiliencia urbana (Salimi & Al-Ghamdi, 2019).

En este sentido, el desarrollo de infraestructuras capaces de resistir desastres naturales y los efectos del cambio climático garantizan la estabilidad social y el crecimiento económico (Macias et al., 2024). Esto se ha convertido en una prioridad dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y diversas iniciativas globales y políticas públicas. Sin embargo, la infraestructura crítica presenta inconsistencias debido al deterioro, el aumento de la demanda y su interdependencia. En este sentido, las tecnologías digitales emergentes pueden contribuir significativamente a su resiliencia climática, proporcionando evaluaciones precisas y oportunas sobre su estado (Argyroudis et al., 2022).

A nivel internacional, en Italia, un estudio realizado en la Universidad Sapienza de Roma analizó los efectos del cambio climático en las infraestructuras de transporte y las estrategias implementadas para mejorar su resiliencia. La investigación abordó desafíos como la variabilidad de temperaturas, las lluvias extremas y el aumento del nivel del mar, identificando soluciones de ingeniería y planificación urbana que se adoptaron en distintos países para mitigar estos impactos y garantizar la operatividad de las infraestructuras críticas (Moretti & Loprencipe, 2018).

En Latinoamérica, los efectos del cambio climático han generado la necesidad de desarrollar infraestructuras resilientes que mitiguen los riesgos de desastres naturales. En

Colombia, el Fondo Adaptación, con el apoyo del CAF - Banco de Desarrollo de América Latina y Fedesarrollo, llevó a cabo un estudio sobre la reconstrucción de infraestructuras de vivienda y transporte afectadas por el fenómeno de La Niña 2010-2011. Este análisis se centró en proyectos implementados en Bolívar, La Guajira y Sucre, identificando estrategias de adaptación y mitigación. Además, se compararon experiencias internacionales en Chile y México para fortalecer la gestión del riesgo y la planificación de obras resilientes (Núñez et al., 2019).

En Ecuador, la transición energética se ha convertido en un desafío para alcanzar el Objetivo de Desarrollo Sostenible 7 (ODS7) de la Agenda 2030. Un estudio realizado en la Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná, analizó las estrategias necesarias para reducir la dependencia de combustibles fósiles y promover el uso de energías renovables. La investigación identificó barreras como la limitada cobertura eléctrica en zonas rurales y la falta de infraestructura resiliente, proponiendo soluciones como la diversificación de la matriz energética y la mejora de la eficiencia. Además, se destacó la importancia de reformas regulatorias y la eliminación de subsidios a combustibles fósiles para atraer inversiones en energía sostenible (Oña & Guilcaso, 2023).

La resiliencia estructural de las infraestructuras frente al cambio climático es un factor determinante en la seguridad urbana, la gestión del riesgo y la sostenibilidad territorial. A pesar de los avances en normativas, muchas edificaciones continúan empleando sistemas constructivos vulnerables, lo que incrementa los costos de mantenimiento correctivo y rehabilitación estructural. La mitigación climática exige la incorporación de tecnologías constructivas ecoeficientes, el uso de materiales de baja emisión y la optimización de sistemas de eficiencia energética.

A partir de este análisis, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el enfoque principal de las investigaciones publicadas entre 2020 y 2024 sobre la adaptación, mitigación y sostenibilidad en la construcción de infraestructuras resilientes al cambio climático?

Por ello, el presente estudio tiene como objetivo analizar los avances, rezagos y desafíos en las investigaciones publicadas entre 2020 y 2024 sobre la adaptación, mitigación y sostenibilidad en la construcción de infraestructuras resilientes al cambio climático, con el fin de identificar tendencias y vacíos en el conocimiento actual. Esta investigación analiza el discurso técnico-científico sobre adaptación, mitigación y sostenibilidad, proporcionando un fundamento teórico para la optimización de estrategias normativas y metodologías constructivas sostenibles.

Métodos y Materiales.

Esta investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, empleando una exploración bibliográfica y un análisis textual discursivo (Luzuriaga et al., 2025) para examinar cómo se ha abordado la adaptación, mitigación y sostenibilidad en la construcción de infraestructuras resilientes al cambio climático. Se adopta un diseño hermenéutico, lo que permite interpretar los discursos científicos presentes en la literatura académica publicada entre 2020 y 2024.

El estudio se fundamenta en una revisión sistemática de la literatura científica, lo que implica la búsqueda, selección y análisis de artículos de investigación relevantes en bases de datos como Scopus, Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar (Zavala et al., 2024). Este proceso busca identificar tendencias, enfoques metodológicos y vacíos en el conocimiento sobre la resiliencia de infraestructuras en el contexto del cambio climático.

La selección de los documentos se llevó a cabo en varias etapas. En primer lugar, se realizó una búsqueda preliminar utilizando palabras clave como “infraestructura resiliente”, “adaptación al cambio climático en la construcción”, “mitigación en edificaciones sostenibles” y “sostenibilidad en infraestructuras”. Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para delimitar el corpus de estudio.

Tabla 1. Proceso de inclusión y exclusión de artículos científicos

Criterio	Cantidad
Total de artículos revisados	114
Eliminados por no ser de carácter científico	30
Excluidos por no centrarse en la construcción	25
Descartados por no abordar cambio climático	18
No presentaban un análisis claro sobre resiliencia	12
No cumplían con los años de publicación (2020-2024)	8
Artículos incluidos en el estudio	21

El proceso de selección de artículos se llevó a cabo en varias etapas para garantizar que solo los estudios más relevantes fueran incluidos en el análisis. Inicialmente, se identificaron 114 artículos a través de una búsqueda en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar. Para refinar la selección, se aplicaron criterios de exclusión basados en la pertinencia temática, el rigor metodológico y la actualidad de las publicaciones.

En la primera etapa, se eliminaron 30 artículos que no eran de carácter científico, es decir, aquellos que correspondían a informes técnicos, tesis no indexadas o artículos de opinión sin sustento metodológico. Luego, se descartaron 25 estudios que, aunque relacionados con el cambio climático, no abordaban específicamente el sector de la construcción ni las infraestructuras resilientes. Posteriormente, 18 documentos fueron excluidos por no tener relación con el cambio climático o por centrarse en áreas temáticas ajenas a la investigación.

En una fase más rigurosa, 12 artículos fueron desechados debido a que no presentaban un análisis claro sobre la resiliencia en infraestructuras, careciendo de un marco teórico o metodológico sólido que respaldara su contenido. Finalmente, 8 publicaciones fueron eliminadas por no cumplir con el rango de años de publicación establecido (2024-2025), ya que uno de los

objetivos de la investigación es examinar las tendencias recientes en el estudio de infraestructuras resilientes.

Como resultado de este proceso de selección, 21 artículos cumplieron con todos los criterios de inclusión y fueron considerados en el análisis final. Estos documentos ofrecen un panorama actualizado sobre la adaptación, mitigación y sostenibilidad en la construcción de infraestructuras resilientes al cambio climático, permitiendo una interpretación profunda mediante el enfoque hermenéutico y el análisis textual discursivo.

Para el análisis de los artículos seleccionados, se aplicó un enfoque hermenéutico y discursivo (Intriago et al., 2025), con el objetivo de interpretar la manera en que se han construido los discursos sobre la adaptación, mitigación y sostenibilidad en la construcción. A través del análisis textual discursivo, se examinaron patrones lingüísticos, estructuras argumentativas y marcos conceptuales utilizados en los estudios, lo que permitió identificar tendencias clave en la literatura científica.

Este enfoque permitió reconocer estrategias retóricas, posicionamientos teóricos y narrativas predominantes en el debate académico (Lino et al., 2024), revelando cómo se conceptualiza la resiliencia en infraestructuras en distintos contextos de investigación. Además, se establecieron relaciones entre los conceptos clave, se detectaron vacíos en la producción científica y se propusieron nuevos enfoques para fortalecer la integración de estos principios en el diseño y planificación de infraestructuras sostenibles.

A partir del análisis de los artículos, se identificaron tres categorías principales en la construcción discursiva de la resiliencia en infraestructuras:

Figura 1. Categorías para el ATD



Estas categorías permitieron estructurar el análisis de los artículos revisados y comprender de manera más profunda la evolución del discurso académico en torno a la construcción de infraestructuras resilientes al cambio climático.

Análisis de Resultados

Los estudios revisados sobre infraestructuras resilientes al cambio climático entre 2020 y 2024 revelan avances significativos en metodologías de evaluación, certificaciones ambientales y enfoques para la sostenibilidad en la construcción. A continuación, se presentan los resultados:

Infraestructuras resilientes y cambio climático

Los estudios revisados destacan la importancia de la resiliencia en infraestructuras frente al cambio climático y la necesidad de estrategias de adaptación basadas en evidencia científica. Pucha et al. (2021) enfatizan la identificación de áreas vulnerables y la formulación de políticas ambientales alineadas con los ODS, mientras que Weikert (2021) se enfoca en el desarrollo de metodologías para medir la resiliencia y la relevancia de la digitalización en su gestión. Ambos trabajos coinciden en la necesidad de mejorar la integración de variables socioeconómicas y fortalecer la cooperación internacional para compartir buenas prácticas.

En el ámbito de la planificación urbana sostenible, Martínez (2022) propone una vivienda autosuficiente que reduce el consumo de recursos y promueve la resiliencia en comunidades en riesgo. Esta visión complementa el análisis de Pérez & Monsalve (2021), quienes resaltan la importancia de infraestructuras viales adaptadas al cambio climático mediante tecnologías innovadoras. Sin embargo, ambos estudios evidencian desafíos en la implementación a gran escala debido a la falta de normativas claras y de indicadores de evaluación que garanticen su sostenibilidad a largo plazo.

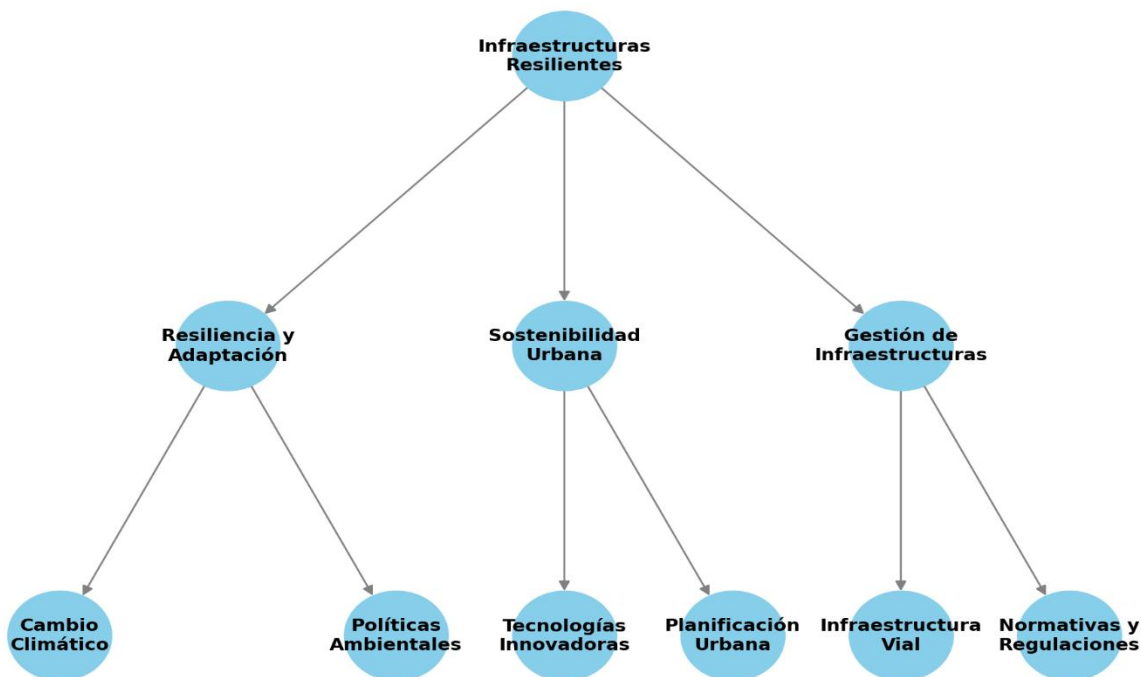
La optimización de la gestión y planificación de infraestructuras también ha sido objeto de estudio. Torres Suárez (2023) identifica factores que afectan la eficiencia en la construcción, sugiriendo la digitalización de procesos y la comparación de normativas nacionales e internacionales para mejorar su alineación con estándares globales. En esta línea, Duron et al. (2023) aportan herramientas clave para una planificación territorial sostenible, subrayando la necesidad de fortalecer la resiliencia frente a riesgos ambientales y evaluar estrategias replicables en distintos contextos.

Finalmente, el estudio de Pérez Martín (2023) profundiza en el desarrollo urbano sostenible, destacando la adaptación transformadora y la integración de soluciones basadas en la naturaleza. Este enfoque resalta los beneficios económicos y ambientales de una planificación holística, aunque señala el reto de aplicar estas soluciones en entornos urbanos densamente poblados. En conjunto, las investigaciones analizadas revelan la necesidad de enfoques interdisciplinarios y la colaboración entre gobiernos, instituciones científicas y comunidades para garantizar infraestructuras resilientes ante el cambio climático.

La figura 1 muestra la relación entre los principales hallazgos del estudio en torno a las infraestructuras resilientes y el cambio climático. En la parte superior se ubica el concepto central, el cual se desglosa en tres áreas clave: resiliencia y adaptación, sostenibilidad urbana y gestión de infraestructuras. Estas categorías, a su vez, se vinculan con factores específicos como el

cambio climático, las políticas ambientales, la planificación urbana y la aplicación de normativas. La estructura jerárquica refleja cómo cada uno de estos elementos influye en la planificación y gestión de infraestructuras sostenibles, destacando la necesidad de enfoques interdisciplinarios para fortalecer la resiliencia ante eventos climáticos extremos.

Figura 2. Resultados sobre infraestructuras resilientes y el cambio climático



Adaptación y mitigación en la construcción

Los estudios revisados evidencian la importancia de la adaptación y mitigación en la construcción frente al cambio climático. Amaya et al. (2020) destacan la necesidad de estrategias contextualizadas en entornos urbanos específicos, mientras que Grajales Hoyos (2024) subraya el desbalance en la financiación climática en Colombia, con mayor énfasis en la mitigación que en la adaptación. Este enfoque limitado compromete la resiliencia territorial, lo que exige mayor generación de conocimiento sobre los costos y beneficios de estrategias adaptativas en contextos vulnerables.

Desde una perspectiva de gobernanza y acción climática, Ruiz Campillo (2022) resalta el papel de las ciudades del Sur en la implementación de estrategias locales con impacto global, apoyadas por redes como C40. Sin embargo, persisten desafíos en el acceso equitativo a recursos y en la efectividad de las medidas adoptadas. Por otro lado, Coronado et al. (2020) enfatizan la necesidad de infraestructuras sostenibles en la Amazonía peruana, vinculando el transporte fluvial con la conservación de bosques. No obstante, ambos estudios identifican vacíos en los mecanismos de monitoreo y control de las políticas implementadas.

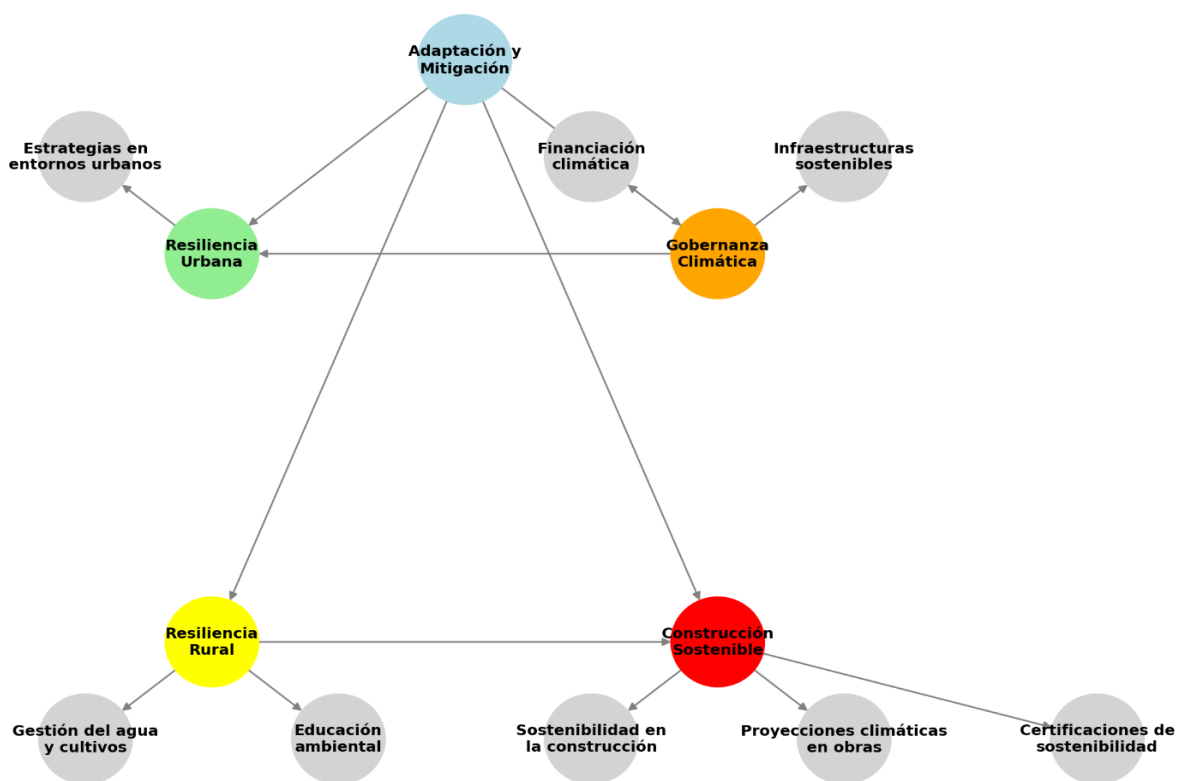
En el ámbito rural, Toscana & Gunther (2021) señalan la urgencia de mejorar la gestión del agua y diversificar cultivos para fortalecer la resiliencia agrícola frente al cambio climático. A pesar de estas propuestas, la falta de planificación efectiva y la ausencia de medidas específicas dificultan la adaptación de las comunidades. De manera complementaria, Cruz Castaño & Páramo (2020) destacan la educación ambiental como herramienta clave para la mitigación, pero advierten sobre la escasez de programas educativos efectivos y la falta de financiamiento para su continuidad.

Finalmente, el Departamento de Cambio Climático y Economía Circular (2024) aborda la adaptación y mitigación en la construcción, destacando estrategias para la resiliencia de infraestructuras públicas mediante criterios de sostenibilidad y carbono neutralidad. También enfatiza la incorporación de proyecciones climáticas extremas en el diseño de obras y la promoción de soluciones basadas en la naturaleza. Además, se abordan iniciativas para mejorar la eficiencia en el uso de agua y energía, así como la gestión de residuos en obras públicas. Se resalta, además, la importancia de certificaciones de sostenibilidad y metodologías para evaluar la resiliencia en infraestructuras concesionadas.

La figura 2 muestra la relación entre los principales hallazgos del estudio sobre adaptación y mitigación en la construcción frente al cambio climático. Se identifican cuatro ejes temáticos clave: resiliencia urbana, gobernanza climática, resiliencia rural y construcción

sostenible, los cuales se articulan con subtemas específicos que reflejan estrategias y desafíos en cada ámbito. La red evidencia la interdependencia de estos factores, destacando la necesidad de enfoques integrales para fortalecer la sostenibilidad en infraestructuras y mejorar la capacidad de respuesta ante eventos climáticos extremos.

Figura 3. Resultados sobre la adaptación y mitigación en la construcción



Sostenibilidad y eficiencia en infraestructuras

Las investigaciones analizadas resaltan la relevancia de evaluar la sostenibilidad y eficiencia en las infraestructuras mediante enfoques innovadores. Silva Tarrillo (2021) introduce un índice que considera el riesgo en carreteras para mejorar la evaluación de su desempeño y durabilidad. De manera complementaria, Cabrera (2021) propone un marco basado en certificaciones internacionales, como Greenroads, para evaluar proyectos viales en Colombia. A

pesar de los avances metodológicos, ambos estudios evidencian la ausencia de normativas claras y la necesidad de integrar aspectos sociales y económicos en la planificación de infraestructuras sostenibles.

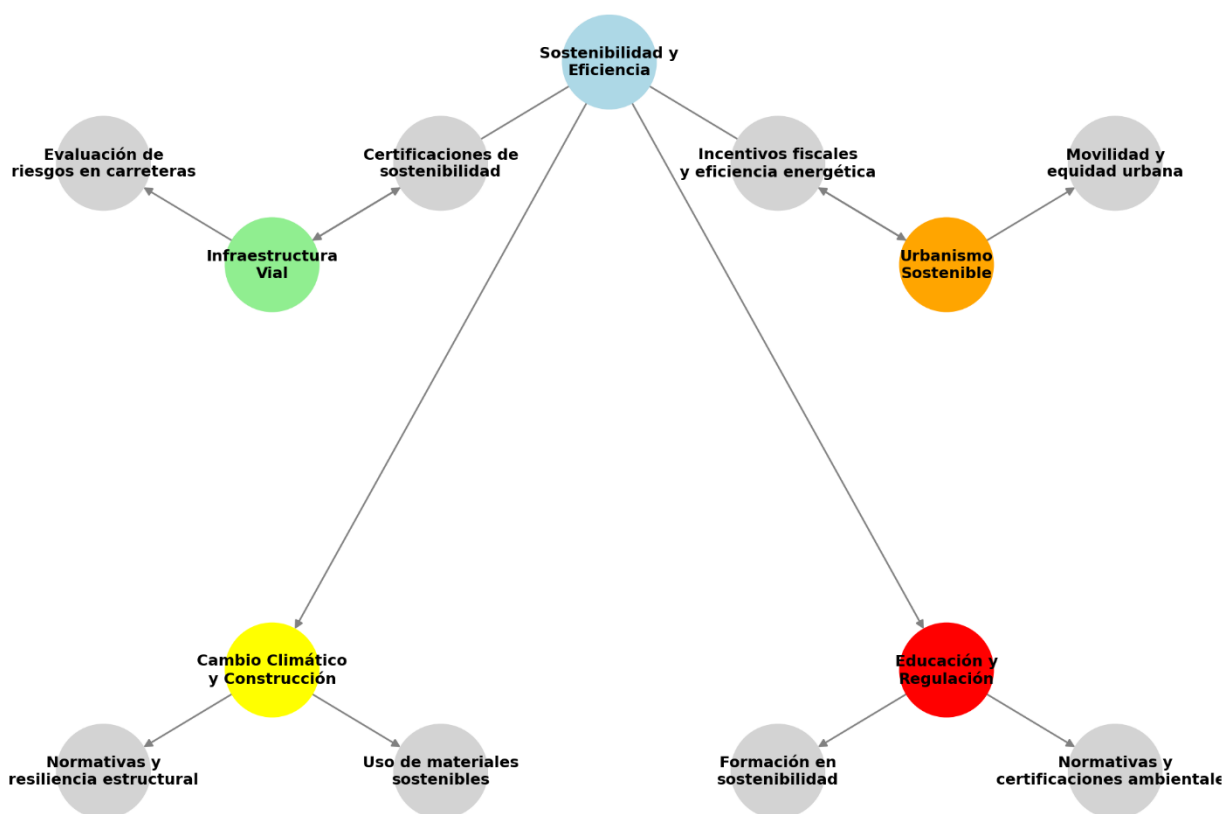
Desde el ámbito de las políticas urbanas, Lambea et al. (2020) examinan la sostenibilidad de la vivienda en España, resaltando la importancia de incentivos fiscales y certificaciones accesibles para mejorar la eficiencia energética. Por su parte, Alcívar et al. (2024) amplían esta perspectiva al urbanismo sostenible en América Latina, destacando los desafíos en movilidad, equidad en infraestructuras y coordinación gubernamental. Sin embargo, ambos estudios coinciden en la falta de análisis económicos detallados y en la necesidad de incorporar estrategias tecnológicas específicas para optimizar la planificación urbana.

La adaptación de las infraestructuras a los efectos del cambio climático también es un punto crucial. Andrade et al. (2023) enfatizan la necesidad de actualizar normativas, reducir el impacto ambiental y mejorar la resiliencia estructural a través del uso de materiales sostenibles. En Ecuador, Zambrano & Proaño (2025) destacan la importancia de fortalecer la regulación y ofrecer incentivos financieros que impulsen la construcción sostenible. No obstante, ambos estudios reconocen la falta de estudios de caso y análisis económicos que permitan evaluar la viabilidad de estas iniciativas.

Por último, Mendoza & Vanga (2020) resaltan la formación en sostenibilidad como un factor clave para que los profesionales del sector incorporen estrategias ecológicas en sus proyectos. Se propone reforzar normativas, implementar certificaciones ambientales y desarrollar campañas educativas que incentiven la demanda de edificaciones sostenibles. A pesar de ello, persisten desafíos relacionados con la falta de estudios de caso en Ecuador y la carencia de análisis sobre el impacto económico de estas medidas. En general, las investigaciones revisadas subrayan la necesidad de combinar políticas públicas, incentivos financieros y avances tecnológicos para garantizar infraestructuras sostenibles y resilientes.

La figura 3 representa la relación entre los principales aportes del estudio en materia de sostenibilidad y eficiencia en infraestructuras. En el centro, se ubica el concepto principal, el cual se desglosa en cuatro áreas clave: infraestructura vial, urbanismo sostenible, cambio climático y construcción, y educación y regulación. Cada una de estas categorías se vincula con subtemas específicos que reflejan estrategias, desafíos y oportunidades en la implementación de prácticas sostenibles. La estructura de la red evidencia la interdependencia de estos factores, destacando la necesidad de enfoques integrales que combinen innovación tecnológica, normativas claras y formación académica para lograr infraestructuras resilientes y sostenibles.

Figura 4. Resultados sobre Sostenibilidad y eficiencia en infraestructuras



Conclusiones

Se concluye que, entre 2020 y 2024, las investigaciones sobre adaptación, mitigación y sostenibilidad en la construcción de infraestructuras resilientes al cambio climático han logrado avances importantes en metodologías de evaluación y certificaciones ambientales. Sin embargo, persisten rezagos en la integración de factores socioeconómicos y en la implementación efectiva de normativas específicas. Se identifica un desequilibrio en la financiación climática, priorizando la mitigación sobre la adaptación, lo que limita la resiliencia territorial. Además, aunque se reconoce el papel clave de la tecnología y los incentivos financieros, su aplicación sigue siendo insuficiente en muchos contextos. La educación en sostenibilidad es una herramienta fundamental, pero existen vacíos en la evaluación de su impacto real en el sector. Entre los principales desafíos se encuentra la falta de estudios de caso a largo plazo, la escasez de análisis económicos detallados y la necesidad de fortalecer la cooperación entre el sector público y privado. Se observan tendencias hacia regulaciones más estrictas, optimización del uso de recursos y soluciones basadas en la naturaleza. No obstante, los vacíos en el conocimiento actual evidencian la urgencia de investigaciones más integrales que permitan mejorar la planificación y ejecución de infraestructuras sostenibles y resilientes en distintos contextos.

Referencias bibliográficas

- Alcívar, V., García, D., García, G., & Mendoza, M. (2024). Evolución del urbanismo sostenible en las ciudades de América Latina Evolution of sustainable urbanism in Latin American cities. *ARANDU UTIC*, 11(2), 3078–3096. 10.69639/arandu.v11i2.487
- Amaya, C., Tavera, N., Hernández, C., & Bohorquez, N. (2020). Adaptación y mitigación al cambio climático. Estudio de caso: Ciudadela Real de Minas, Bucaramanga, Colombia. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 3(2), 82–97. <https://doi.org/10.46380/rias.v3i2.82>
- Andrade, C., Garcés, P., Castro, P., & Martínez Patricia. (2023). Cambio climático y las ciudades e infraestructuras de construcción. *Sistema*, 77–93.
- Argyroudis, S. A., Mitoulis, S. A., Chatzi, E., Baker, J. W., Brilakis, I., Gkoumas, K., Vousdoukas, M., Hynes, W., Carluccio, S., Keou, O., Frangopol, D. M., & Linkov, I. (2022). Digital technologies can enhance climate resilience of critical infrastructure. *Climate Risk Management*, 35, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100387>
- Cabrera, S. (2021). *Evaluación de sostenibilidad de un proyecto vial en Colombia empleando los principios de la certificación Greenroads V2* [Universidad de los Andes]. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/f64087a2-abed-4163-a48e-6073e40f9dcd>
- Coronado, E., Mercado, A., Castillo, D., Dávila, N., Martín, M., Ríos, S., Baker, T., & Montoya, M. (2020). Impacto de la Construcción de la Carretera Iquitos-Saramiriza Sobre los Bosques y Turberas del Río Tigre, Loreto, Perú. *Folia Amazónica*, 29(1), 65–87. <https://doi.org/10.24841/fa.v28i2.493>
- Cruz Castaño, N., & Páramo, P. (2020). Educación para la mitigación y adaptación al cambio climático en América Latina. *Educación y Educadores*, 23(3), 469–489. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.6>
-

- Departamento de Cambio Climático y Economía Circular. (2024). *Anteproyecto del Plan de Adaptación al Cambio Climático en Pesca y Acuicultura Sector Infraestructura*. Ministerio de Obras Públicas. Gobierno de Chile. https://www.subpesca.cl/portal/617/articles-121521_anteproyecto.pdf
- Duron, M., Obando, D., García, S., Matínez, O., Ayes, I., & Sosa, H. (2023). *Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático y Gobernanza Hídrica de Lauterique, La Paz-Honduras 2023-2028*. 1–45. <https://cgspace.cgiar.org/items/7cf67536-4c71-4b60-8378-402a231c2eac>
- Grajales Hoyos, L. F. (2024). Resiliencia climática: el papel del sector privado en la adaptación al cambio climático. *Revista CEA*, 10(22), e3042. <https://doi.org/10.22430/24223182.3042>
- Intriago, G., Quinatoa, E., Centeno, J., & Lino, V. (2025). Gestión de riesgos en planificación de obras civiles: mitigación de retrasos y sobrecostos en construcción, un análisis textual discursivo. *Revista Ingenio Global*, 4(1), 160–174. <https://doi.org/10.62943/rig.v4n1.2025.203>
- Lambea, A., Grau, M. A., & Pastor, G. (2020). The sustainability of housing: Reasons to encourage its development in Spain. *REVESCO Revista de Estudios Cooperativos*, 133(133), 1–18. <https://doi.org/10.5209/REVE.67334>
- Lino, V., Carvajal, D., Sornoza, D., Vergara, J., & Intriago, Y. (2024). Jamovi, the technological tool for analyzing and interpreting data in civil engineering projects. *Innovaciones Educativas*, 26(41), 151–165. <https://doi.org/10.22458/ie.v26i41.5145>
- Luzuriaga, C., Perugachi, V., Vélez, G., & Lino, V. (2025). Uso de modelos BIM en la planificación de obras civiles: un análisis textual discursivo de artículos de investigación. *Revista Ingenio Global*, 4(1), 175–189. <https://doi.org/10.62943/rig.v4n1.2025.209>
- Macias, C., Guadamud, E., Lino, V., & Carvajal, D. (2024). Planificación Operativa En Redes De Agua Potable Para La Ciudad De Jipijapa. *Revista Alcance*, 7(1), 57–72. <https://doi.org/10.47230/ra.v7i1.61>
-

- Martínez, J. (2022). *Prototipo de vivienda soberana para afrontar el cambio climático* [Fundación Universidad de America]. <https://repository.uamerica.edu.co/items/85ccb85a-f172-4d18-b5c5-d2fdc3bdc5bf>
- Mendoza, J., & Vanga, M. (2020). Reality and expectation of sustainable construction in Ecuador. *Revista San Gregorio*, 43, 197–209. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i43.1116>
- Moretti, L., & Loprencipe, G. (2018). Climate change and transport infrastructures: State of the art. *Sustainability (Switzerland)*, 10(11), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su10114098>
- Núñez, J., Ruiz, M. del P., Benavides, J., & Martínez, N. (2019). *Proyectos de infraestructura resiliente al cambio climático* (Primera, Vol. 1). Fedesarrollo, Fondo Adaptación, CAF - Banco de Desarrollo de América Latina. <http://ikels-dspace.azurewebsites.net/handle/123456789/1475>
- Oña, O., & Guilcaso, C. (2023). Estrategias para el cumplimiento de las metas de los ODS7 de la agenda 2030 en Ecuador. *Polo Del Conocimiento*, 85(12), 1107–1121. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i12.6333>
- Pérez Martín, M. T. (2023). Ciudades climáticamente neutras y adaptadas al cambio climático. Desarrollando la capacidad de resiliencia. *Revista de Investigación Multidisciplinaria, Iberoamericana*, 234–244. <https://doi.org/10.69850/rimi.vi.26>
- Perez, N., & Monsalve, D. (2021). *Impacto del plan nacional de adaptación del cambio climático para las obras de infraestructura vial de cuarta generación en Colombia (caso de estudio: proyecto Honda-Puerto Salgar-Girardot)* [Universidad Católica de Colombia]. <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/26762>
- Pucha, D., Jumbo, N., Moncada, V., Burneo, M., Narvaez, L., Feijo, C., Barrera, E., Castro, J., Ruiz, C., & Brauning, A. (2021). Impacto de las condiciones climáticas en el crecimiento diamétrico de especies forestales de alto valor comercial. In *Efectos del cambio climático en el hábitat de las especies y los ODS* (pp. 20–29). Memorias del congreso internacional de cambio climático. www.ediloja.com.ec
-

- Ruiz Campillo, X. (2022). Mitigación y adaptación desde las ciudades del Sur y el C40. *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, 48, 59–83. <https://doi.org/10.5209/redc.81177>
- Salimi, M., & Al-Ghamdi, S. G. (2019). Climate change impacts on critical urban infrastructure and urban resiliency strategies for the Middle East. *Sustainable Cities and Society*, 54, 101948. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101948>
- Silva Tarrillo, K. del R. (2021). *Índice de sostenibilidad con incorporación del nivel de riesgo de la carretera Chongoyape-Cochabamba-Cajamarca, Tramo Cochabamba-Cota 2018* [Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4576>
- Torres Suárez, M. C. (2023). Enseñanza de la ingeniería incorporando la adaptación al cambio climático. *Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería*, 1–12. <https://doi.org/10.26507/paper.3004>
- Toscana, A., & Gunther, M. (2021). La sequía de 2019 en localidades cañeras del norte de Oaxaca. Vulnerabilidad, prevención, adaptación y mitigación. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 31(57), 1–29. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2395-91692021000100101&script=sci_arttext
- Weikert, F. (2021). Infraestructura Resiliente. Un imperativo para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. *Comisión Económica Para América Latina y El Caribe (CEPAL)*, 1–83. www.cepal.org/apps
- Zambrano, L., & Proaño, K. (2025). Estado del arte sobre estructuras y eficiencia energética en construcciones civiles sostenibles. *Journal Ingeniar*, 8(15), 53–66. <https://journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/277/384>
- Zavala, C., Lino, V., Cordero, M., & Sornoza, D. (2024). El rol de la Ingeniería Civil en el desarrollo sostenible: Tendencias y desafíos. *Revista Alcance*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.47230/ra.v7i1.57>
-