

Ponencia 4. Infraestructura resiliente para las culturas del futuro: lecciones binacionales entre México y Colombia del Taller Internacional José María Cifuentes, “Ciudades para la cultura”

Por Henry Giovanni Martínez

Resumen

Este artículo explora la temática de la resiliencia en infraestructuras viales y túneles a partir de las experiencias obtenidas en el XXXII Taller Internacional José María Cifuentes Páez, “Ciudades para la cultura”, realizado en México en julio del 2025. A través de visitas de campo, conferencias académicas y discusiones interdisciplinarias, se analizó cómo el enfoque cultural, técnico y social permite construir una visión integrada de la infraestructura como activo territorial, económico y simbólico. Se abordan casos significativos en diversas ciudades para articular los conceptos de sostenibilidad, movilidad urbana, inclusión

comunitaria y adaptación climática. Finalmente, se presenta una hoja de ruta metodológica que vincula la innovación cultural con el diseño resiliente para las infraestructuras del siglo XXI.

Palabras clave: resiliencia, infraestructura vial, túneles carreteros, cultura, movilidad sostenible, ciudades para la cultura, planificación territorial, sostenibilidad, paisaje, identidad

Introducción

La resiliencia en la infraestructura vial ha adquirido un rol fundamental frente a desafíos contemporáneos como el cambio climático, el crecimiento urbano desordenado, los desastres naturales y las demandas sociales de inclusión y equidad. En América Latina, estos retos se intensifican por las condiciones geográficas, económicas y culturales propias del territorio. Por ello, el concepto de infraestructura ya no se limita a su dimensión técnica, sino que se redefine como un sistema vivo, con capacidad de adaptación, recuperación y transformación. En ese contexto, el XXXII Taller Internacional José María Cifuentes Páez, “Ciudades para la cultura”, realizado entre el 14 y el 24 de julio del 2025 en diversas ciudades de México, propuso una mirada interdisciplinar y participativa sobre las infraestructuras resilientes (véase la Figura 1). A través de actividades académicas y recorridos territoriales, se promovió la reflexión colectiva sobre la infraestructura como vehículo de desarrollo sostenible, inclusión social y revitalización cultural.



Figura 1. Diagrama de los criterios de la resiliencia en las infraestructuras

Fuente: elaboración propia.

Infraestructura vial: el concepto ampliado de resiliencia

La resiliencia aplicada a carreteras y túneles no solo implica resistir eventos extremos, sino también prever, adaptarse y transformarse frente a ellos. En su versión más amplia, la resiliencia se refiere a la capacidad de una infraestructura para:

- Mantener su funcionalidad en condiciones adversas.
- Recuperarse rápidamente tras eventos disruptivos.
- Contribuir al equilibrio ambiental y social del territorio.

- Integrarse al paisaje y al patrimonio cultural existente.
- Incluir a las comunidades en su diseño, operación y mantenimiento.

La infraestructura resiliente es aquella capaz de dialogar con su contexto histórico, cultural y natural para anticipar riesgos y fortalecer la cohesión territorial y social. A continuación, se presenta dos mapas de zonas sísmicas de Colombia y México (figuras 2 y 3) para comparar las respectivas fallas y zonas de alta sismicidad, con el fin de poder correlacionar los parámetros de resiliencia en las infraestructuras.

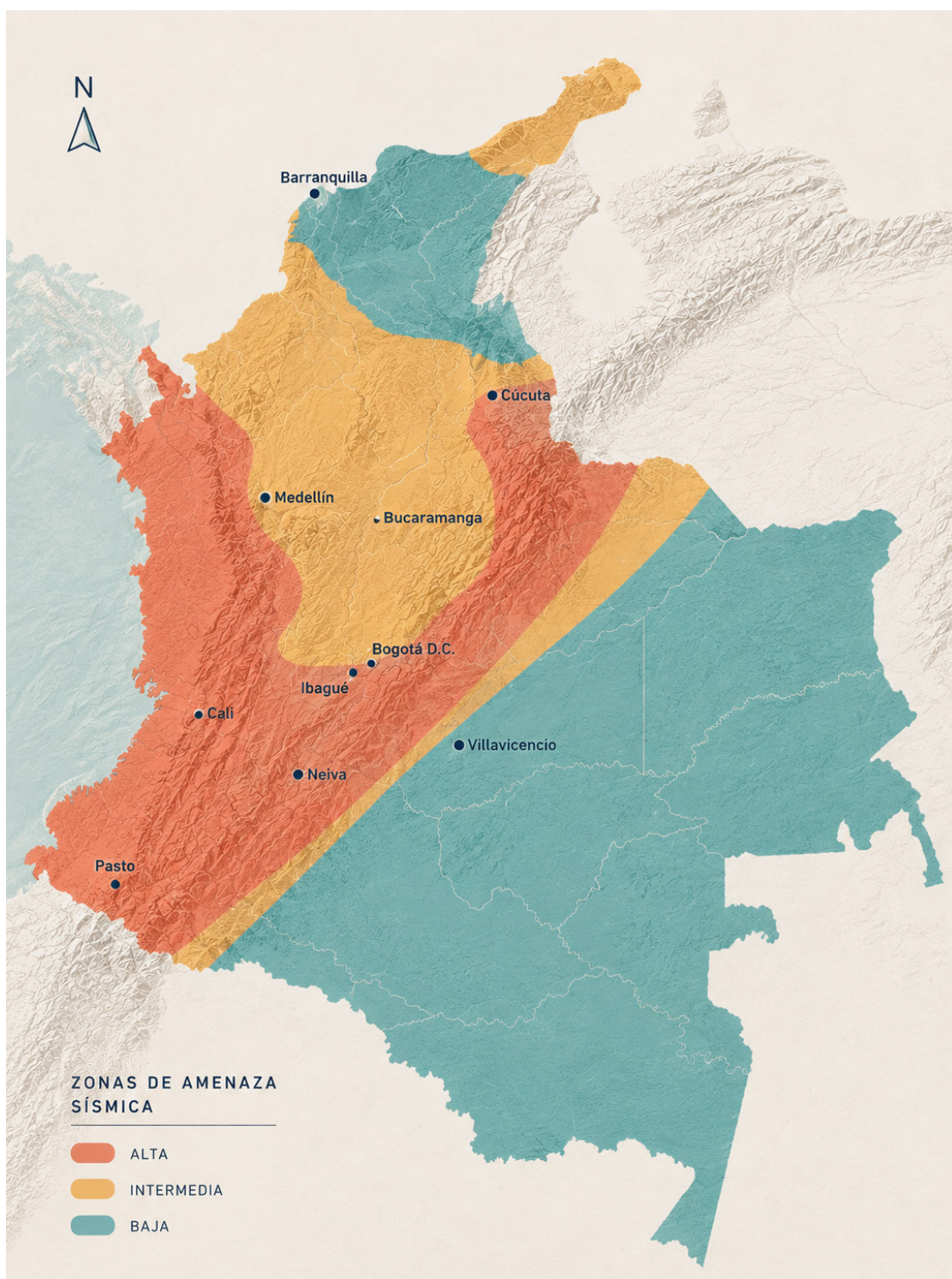


Figura 2. Mapa de zonas de amenaza sísmica en Colombia
Fuente: elaboración propia.

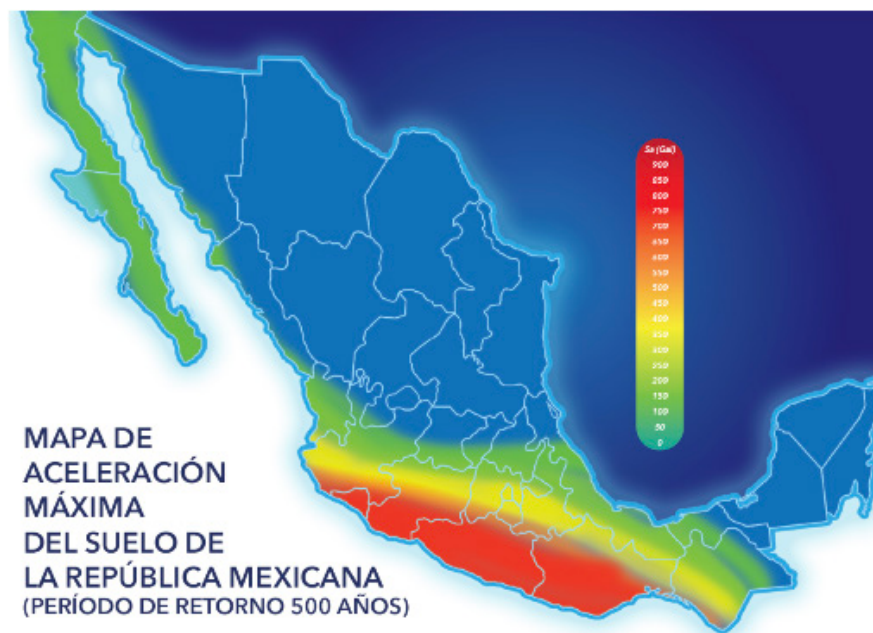


Figura 3. Mapa de aceleración máxima del suelo en México

Fuente: Cobos Prior, F. J. (s. f.). [Ilustración sobre amenaza sísmica]. En M. L. Suárez y G. F. Torres Morales, *Hablemos un poco sobre amenaza sísmica*. Dirección de Comunicación de la Ciencia, Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/hablemosunpocosobreamenazasismic/>

La infraestructura resiliente se fundamenta en la capacidad de adaptarse a las condiciones del entorno y anticipar riesgos naturales como la actividad sísmica. Las figuras 2 y 3 permiten comprender cómo las características tectónicas y geográficas inciden en la vulnerabilidad y, al mismo tiempo, en la necesidad de fortalecer la resiliencia de las infraestructuras.

En Colombia, la amenaza sísmica se concentra principalmente en la zona occidental del país (cordillera Occidental, Valle del Cauca, Eje Cafetero, Nariño y Santander), debido a la interacción de las placas Nazca, suramericana y Caribe. El mapa evidencia tres niveles de riesgo: alto (rojo), intermedio (amarillo) y bajo (verde), siendo la franja andina la más expuesta a movimientos telúricos. Por su parte, México presenta una distribución sísmica marcada en la franja costera del Pacífico y el sur del país, donde la subducción de la placa de Cocos bajo la placa norteamericana genera una alta aceleración del suelo, representada en colores cálidos (rojo y naranja).

La comparación entre ambos países refleja similitudes y diferencias clave. Tanto Colombia como México están ubicados en el cinturón de fuego del Pacífico, lo que explica la fuerte actividad sísmica que comparten. Sin embargo, mientras que en Colombia la amenaza se distribuye principalmente a lo largo de las cordilleras y en zonas internas del territorio, en México el mayor riesgo se concentra en la costa del Pacífico y en regiones del sur y centro. Esto implica que la planificación de infraestructuras resilientes debe adaptarse no solo al nivel de amenaza, sino también a la localización específica de los focos sísmicos y las dinámicas tectónicas propias de cada país.

Tanto Colombia como México enfrentan una sismicidad significativa que condiciona la construcción y el desarrollo urbano. La correcta interpretación de estos mapas de amenaza y aceleración es esencial para diseñar proyectos de infraestructura que resistan las embestidas de la naturaleza y así salvaguarden la vida humana y la cohesión territorial.

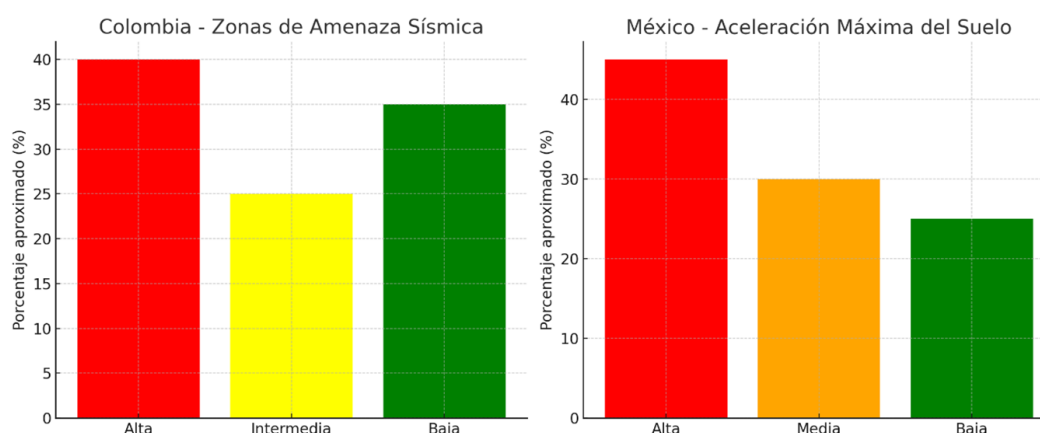


Figura 4. Comparación de zonas de alta sismicidad entre Colombia y México

Fuente: elaboración del autor

- Colombia: cerca del 40 % del territorio está en zona de alta amenaza sísmica, un 25 % en nivel intermedio y un 35 % en nivel bajo.
- México: aproximadamente el 45 % del territorio se encuentra en zona de alta aceleración del suelo, un 30 % en nivel medio y un 25 % en nivel bajo. Esto muestra que ambos países tienen una proporción significativa de su territorio en zonas de riesgo alto, pero México presenta una mayor concentración en amenaza extrema en la costa del Pacífico, mientras que en Colombia la sismicidad se distribuye más a lo largo de las cordilleras.

En México, la amenaza sísmica se concentra principalmente en la franja costera del Pacífico y en el sur del territorio. Allí se localizan las sierras Madre del Sur, Madre Occidental y Madre Oriental, además de la cordillera Neovolcánica Transversal, que atraviesa el centro del país. Estas formaciones montañosas coinciden con zonas de subducción activa de la placa de Cocos bajo la placa norteamericana, lo que provoca fuertes movimientos sísmicos y aceleraciones elevadas del suelo. De hecho, estados como Oaxaca, Guerrero, Chiapas y Michoacán, ubicados en estas sierras y su entorno, registran algunos de los eventos telúricos más intensos del continente.

En contraste, en Colombia, la sismicidad está asociada principalmente a las tres cordilleras

de los Andes (Occidental, Central y Oriental). La mayor actividad ocurre en las regiones del Eje Cafetero, Nariño, Santander y Valle del Cauca, donde la interacción entre las placas Nazca, suramericana y Caribe produce fallas sísmicas activas.

Determinar la eficiencia de un aviso de alerta es difícil, pero la experiencia demostró que la combinación de programas de información y la práctica de simulacros, así como una señal de alerta emitida oportunamente, pueden ayudar a reducir nuevos desastres sísmicos en la Ciudad de México. Existen dispositivos electrónicos como Quake Alarm que pueden detectar las ondas P, que preceden a las destructivas ondas S, uno de ellos se encuentra ya en funcionamiento para la Ciudad de México y el Valle de Toluca para la Brecha de Guerrero. En la capital de Oaxaca, opera el Sistema de Alerta Sísmica de Oaxaca (SASO). (Servicio Geológico Mexicano [SGM], 2017)

Una de las principales problemáticas es la estabilización de taludes en las laderas de las carreteras, por las características de los suelos colombianos y mexicanos, por lo que se genera inestabilidad geológica y geotécnica que se debe estudiar a partir de las tipologías más frecuentes de movimientos en masa, como se evidencia a continuación (véase tabla 1)

Tabla 1. Cuadro comparativo de tipos de movimientos en masa:

Tipo	Comportamiento del material	Superficie de ruptura	Velocidad típica	Agua involucrada
Deslizamiento	Bloque cohesivo	Definida (plana o curva)	Lento a rápido	Moderada
Flujo	Como fluido (viscoso)	No definida	Rápido	Alta (saturado)
Desprendimiento	Fragmentos caen libres	No aplica (caída libre)	Muy rápido	Nula a baja

Fuente: elaboración del autor

Por otro lado, durante la estancia en México y las visitas realizadas se rescató en cada lugar un valor patrimonial e histórico, como se muestra a continuación.

Celaya y Querétaro: movilidad patrimonial y resiliencia urbana

Durante las visitas a Celaya y Santiago de Querétaro se analizaron los conflictos entre la movilidad urbana y la conservación del patrimonio. Las calles coloniales, las redes hidráulicas históricas y los centros urbanos saturados exigen soluciones

técnicas sensibles al contexto. En ese sentido, se destacaron alternativas como el uso de materiales permeables que simulan adoquines tradicionales, el diseño de rutas turísticas sostenibles, el fomento del transporte eléctrico y la gestión compartida entre autoridades y ciudadanía. En la Universidad de Celaya se reflexionó sobre la infraestructura como activo cultural a fin de resaltar la necesidad de políticas que integren el valor económico del patrimonio con su función social. Por otro lado, se expuso la ponencia realizada en México en la Universidad de Celaya, la cual argumentó el intercambio de conocimientos entre las dos naciones (véase fig. 5).



Figura 5. Estudiantes y directivos de la Universidad Piloto y la Universidad de Celaya

Fuente: Fotografía Tomada por James Arnulfo Velasco, año 2026

Teotihuacán, Cholula y Puebla: acceso resiliente al patrimonio arqueológico

El acceso a zonas arqueológicas como Teotihuacán y Cholula, así como al centro histórico de Puebla, plantea desafíos en términos de saturación vehicular, deterioro ambiental y fragmentación del paisaje.

Las discusiones del Taller Internacional propusieron estrategias como:

- Transporte multimodal de baja huella ecológica.
- Peatonalización y corredores verdes.
- Estacionamientos con infraestructura verde.
- Señalética inteligente e inclusiva.
- Límites a la capacidad de carga turística.

Estos enfoques revelan la importancia de una infraestructura que respete el legado histórico, al mismo tiempo que garantice acceso seguro, sostenible y educativo. En México, sitios emblemáticos como Teotihuacán, la zona arqueológica de Cholula y el centro histórico de Puebla enfrentan retos importantes derivados de la saturación vehicular, la contaminación y la fragmentación del

paisaje. Estos factores no solo comprometen la experiencia de los visitantes, sino también la sostenibilidad de los entornos patrimoniales.

El diseño de carreteras, accesos y espacios de circulación debe considerar normas de seguridad estructural frente a terremotos, a la vez que incorpora soluciones de movilidad resiliente que reduzcan la presión sobre los entornos arqueológicos. Estrategias como el fomento del transporte público de bajas emisiones, la peatonalización controlada de áreas sensibles y la integración de corredores verdes permiten equilibrar la protección patrimonial con la resiliencia urbana y vial.

Este enfoque es comparable con lo que ocurre en Colombia, donde centros históricos y paisajes culturales ubicados en zonas sísmicas —como Popayán, Pasto o Bogotá— requieren de una infraestructura que dialogue con su contexto natural y cultural. En ambos países, la clave está en concebir la infraestructura vial no solo como un medio de conexión, sino como un dispositivo de resiliencia territorial, capaz de anticipar riesgos sísmicos y, al mismo tiempo, salvaguardar la riqueza arqueológica e histórica. De esta manera, pensar en el acceso resiliente a Teotihuacán (véanse las figuras 6 y 7), Cholula y Puebla no solo implica modernizar carreteras o mejorar la movilidad, sino integrar una visión de gestión patrimonial y prevención de riesgos que permita proteger la memoria histórica de los pueblos frente a las amenazas naturales y sociales.



Figura 6. Panorámica de las pirámides en Teotihuacán
Fuente: elaboración del autor



Figura 7. Pirámide de la Luna en Teotihuacán
Fuente: elaboración del autor.

UNAM y Ciudad de México: resiliencia desde el campus hacia la metrópoli

La visita al campus de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), declarado patrimonio mundial por la Unesco, permitió observar prácticas ejemplares en resiliencia educativa e infraestructural. Se identificaron sistemas como:

- Corredores bioclimáticos y zonas de sombra.
- Jardines de infiltración y drenaje pluvial sostenible.

- Espacios multifuncionales para emergencias.
- Integración de arte y espacio público, (véase fig. 8).

En paralelo, se discutió la infraestructura subterránea en Ciudad de México, con énfasis en túneles carreteros comparables con la experiencia de la M-30 en Madrid. Se analizaron componentes clave como drenaje automatizado, ventilación, salidas de emergencia y su conexión con redes peatonales y ciclovías.



Figura 8. Escultura angelical en la UNAM de México

Fuente: elaboración del autor

Cultura popular como infraestructura resiliente: el caso de la lucha libre

La asistencia al Coliseo de Lucha Libre en Ciudad de México (véase fig. 9), ofreció una lectura alternativa de la infraestructura cultural como espacio resiliente. Más allá de lo recreativo, estos lugares son nodos de identidad, cohesión social y actividad económica.

Se destacó la necesidad de fortalecer su capacidad estructural, adaptativa y tecnológica. La lucha libre, en este contexto, fue entendida como infraestructura emocional, simbólica y resiliente, que debe ser integrada en los sistemas urbanos de movilidad y protección civil.



Figura 9. Ingreso de los estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia a la Arena Puebla
Fuente: elaboración del autor

CERHAN: sostenibilidad industrial y logística resiliente

La visita a la planta CERHAN en Puebla (véase fig. 10), permitió observar cómo los principios de resiliencia pueden aplicarse también a la infraestructura privada. Desde accesos vehiculares elevados hasta plataformas logísticas adaptadas al

clima, CERHAN demostró que la sostenibilidad puede integrarse al proceso industrial. La experiencia fue útil para reflexionar sobre la intersección entre infraestructura vial, transporte de mercancías y eficiencia energética, aspecto que destaca la importancia de la innovación empresarial en el desarrollo territorial resiliente.



Figura 10. Proceso mecatrónico automatizado de un brazo hidráulico en CERHAN, en Puebla
Fuente: elaboración del autor

Principios clave para una infraestructura resiliente e integrada

De las experiencias vividas y las discusiones académicas del taller, se identificaron los siguientes principios orientadores para el desarrollo de infraestructuras resilientes (véase también la figura 11):

- **Interdisciplinariedad:** vincular ingeniería, arquitectura, sociología, ecología y economía.
- **Cohesión cultural:** respetar la memoria colectiva y los símbolos del territorio.
- **Tecnología con propósito:** innovación orientada a resolver vulnerabilidades reales.
- **Participación local:** gobernanza compartida y corresponsabilidad comunitaria.
- **Flexibilidad y anticipación:** capacidad para adaptarse a escenarios futuros complejos.

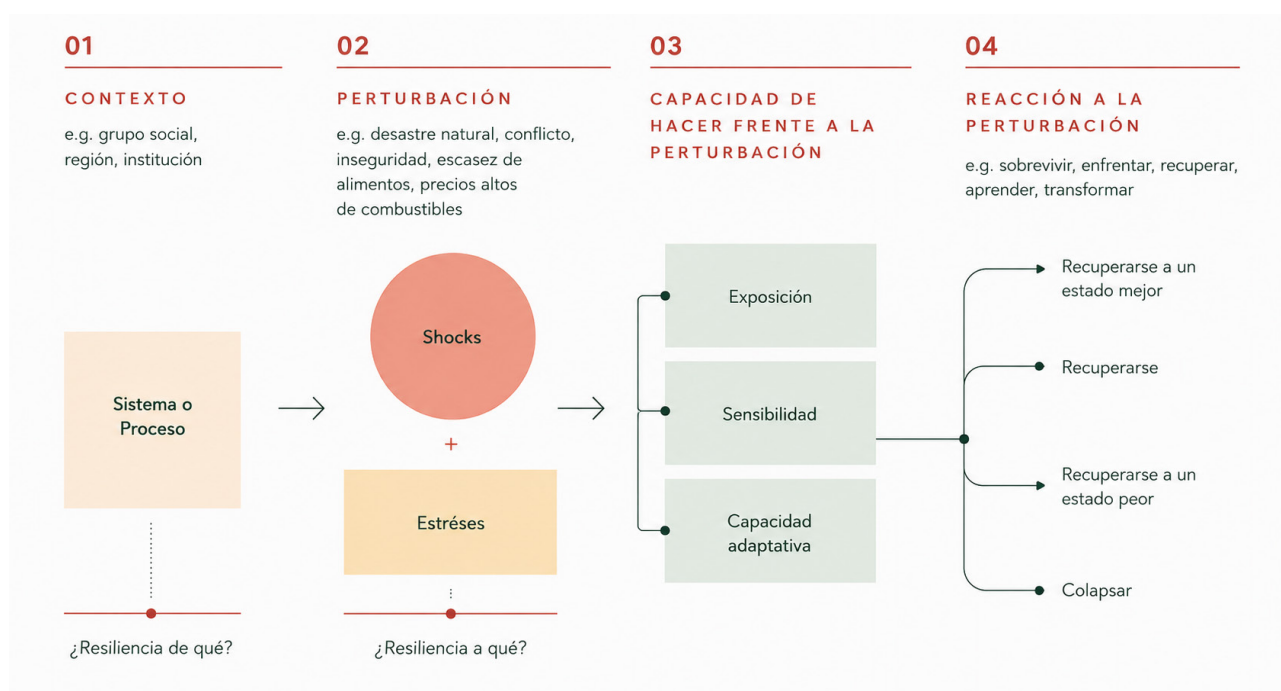


Figura 11. Principios clave para una infraestructura resiliente e integrada

Fuente: Department for International Development (DFID). (2011).

La gestión de la vegetación en infraestructuras como pilares y columnas de viaductos es una práctica que se ha hecho muy visible en la Ciudad de México, sobre todo en corredores elevados y segundos pisos. Se trata de una estrategia de integración urbana y ambiental que busca transformar espacios grises y duros en zonas más amables y resilientes.

En los viaductos y segundos pisos de la Ciudad de México, los pilares y las columnas han sido aprovechados para la instalación de jardines verticales, cubiertas vegetales y sistemas de hidroponía que cumplen varias funciones:

- **Ambientales:** ayudan a reducir la contaminación del aire al captar partículas suspendidas y CO₂, además de contribuir a mitigar el efecto de “isla de calor” urbano.

- Paisajísticas: embellecen infraestructuras masivas que suelen ser visualmente agresivas, integrándolas de forma más armónica en el entorno urbano.
- Acústicas: la vegetación actúa como barrera natural para disminuir el ruido vehicular.
- Sociales: generan mayor aceptación ciudadana de estas obras al percibirse como espacios verdes en medio del concreto.

En Ciudad de México incluyen el viaducto Miguel Alemán y tramos del segundo piso del periférico, donde se han colocado jardines verticales en columnas y muros de contención. Estos pro-

yectos son gestionados mediante sistemas de riego automatizado, sustratos ligeros y especies adaptadas al clima urbano, lo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

La gestión de la vegetación genera estabilidad, ya que cuenta con (véase también la figura 12):

- Control de árboles, arbustos y cobertura vegetal para evitar la erosión superficial.
- Riesgo de incendio: prevención de sus causas y limitación de su propagación.
- Seguridad y visibilidad de la señalización y demarcación de la calzada.

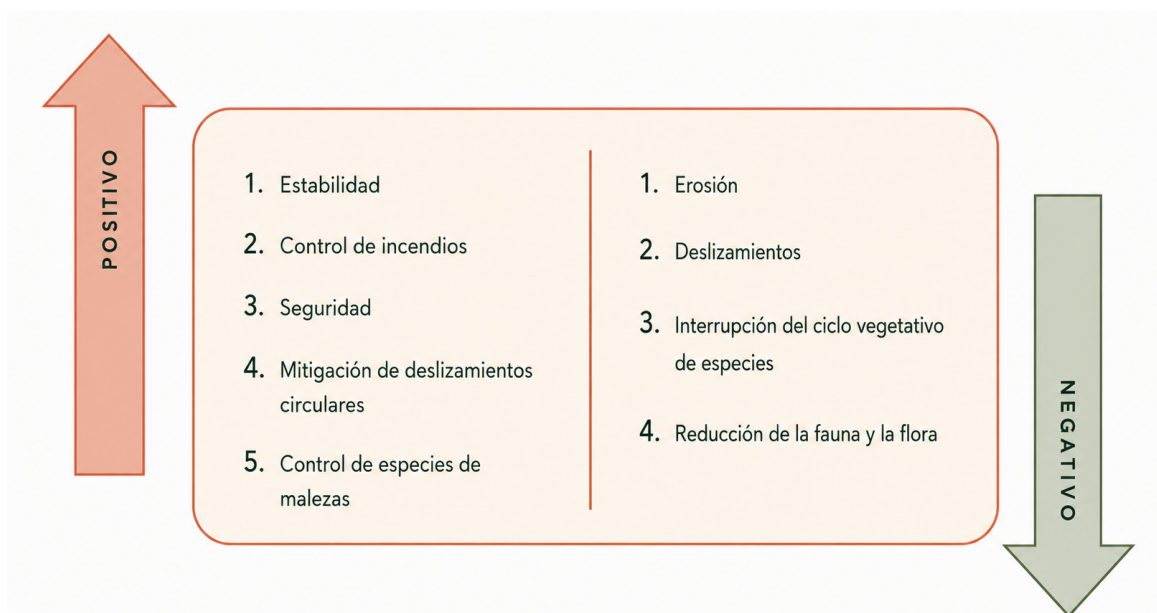


Figura 12. Gestión de la vegetación

Fuente: Department for International Development (DFID). (2011).

Las carreteras resilientes son importantes porque cuentan con:

- **Seguridad:** reducen el riesgo para los usuarios y los trabajadores durante y después de un evento.
- **Economía:** minimizan las pérdidas económicas causadas por interrupciones en el transporte de bienes y personas.
- **Servicios esenciales:** aseguran el acceso para servicios de emergencia, hospitales y suministro de bienes básicos.

- **Desarrollo sostenible:** contribuyen a la sostenibilidad al reducir la necesidad de reconstrucción a gran escala después de cada evento y al promover un uso más eficiente de los recursos.

Propuesta metodológica: matriz para el diseño resiliente

Se propone una matriz metodológica para la planificación y ejecución de infraestructura resiliente (Véase fig. 13), basada en los siguientes ejes:

- Diagnóstico participativo con actores locales.
- Análisis de vulnerabilidades multiescalares (físicas, sociales, culturales).

- Integración paisajística y adaptación climática.
- Simulación de escenarios de riesgo y resiliencia.
- Uso de materiales sostenibles y tecnología de monitoreo en tiempo real.
- Protocolos de mantenimiento basados en economía circular.
- Evaluación permanente con indicadores dinámicos de resiliencia.

Esta metodología es adaptable a contextos urbanos, rurales, turísticos o industriales, ya que promueve una sinergia entre infraestructura física y tejido social.

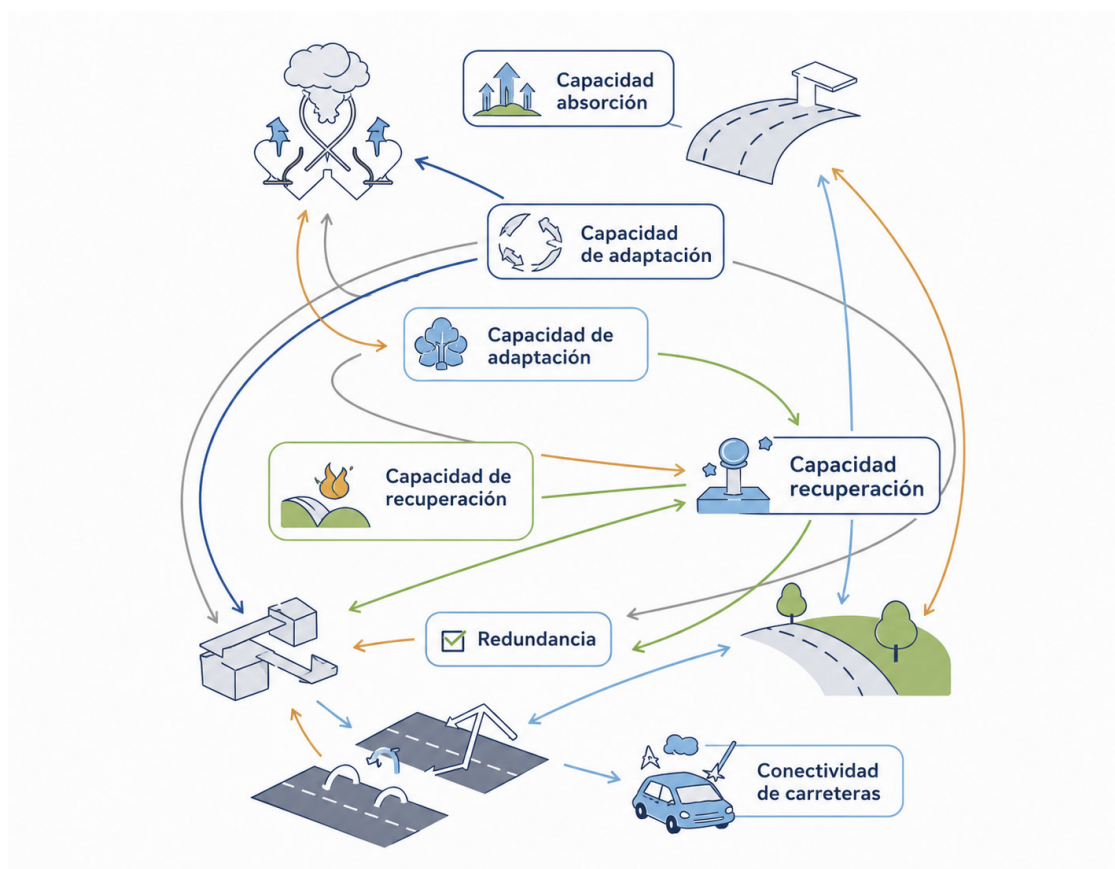


Figura 15. Etapas del diseño resiliente

Fuente: Elaboración del autor

Con base en lo anterior es urgente que la implementación de vegetación en infraestructuras viales, como viaductos, puentes elevados y columnas de sistemas de transporte en Bogotá, se constituya en una necesidad estratégica para enfrentar los retos ambientales y urbanos de la ciudad. Un ejemplo de esto es el metro, que entrará en operación en los próximos años, el cual debería implementar esta alternativa de compatibilidad con el medioambiente. Bogotá, al ser una metrópoli de más de ocho millones de habitantes, concentra altos niveles de contaminación atmosférica y acústica derivados del tráfico vehicular, lo cual genera impactos directos en la salud pública y la calidad de vida de sus ciudadanos.

El uso de jardines verticales y cubiertas vegetales en pilares y columnas permite:

- Mitigación de la contaminación: Bogotá registra altos niveles de material particulado (PM10 y PM2.5), especialmente en corredores viales como la NQS, la Autopista Norte y la Caracas. La vegetación en estas estructuras actuaría como un filtro natural, pues puede capturar las partículas contaminantes y mejorar la calidad del aire.
- Reducción de la isla de calor urbano: la capital presenta variaciones térmicas intensas y zonas altamente impermeabilizadas. Los muros verdes contribuirían a regular la temperatura, pues ofrecen microclimas más confortables en sectores críticos.
- Renovación paisajística y percepción urbana: las infraestructuras de gran escala, como el viaducto de la calle 26 o las estructuras del sistema Transmilenio, generan paisajes grises y poco atractivos. Incorporar vegetación convertiría estos espacios en corredores verdes urbanos al mejorar la relación de los ciudadanos con su entorno.
- Compromiso con la sostenibilidad: Bogotá busca consolidarse como una ciudad líder

en la acción climática, de acuerdo con sus planes de movilidad sostenible y de ordenamiento territorial (POT). Integrar vegetación en infraestructuras fortalecería esta visión y alinearía la ciudad con prácticas de vanguardia ya implementadas en Ciudad de México, Madrid o Singapur.

- Bienestar social y resiliencia: la presencia de vegetación no solo impacta en lo ambiental, sino también en lo psicológico y social. Espacios grises transformados en áreas verdes generan mayor aceptación comunitaria de las obras y contribuyen a la construcción de una ciudad más humana, incluyente y resiliente frente al cambio climático.

Conclusiones

- El Taller Internacional “Ciudades para la cultura” evidenció que las infraestructuras resilientes no son únicamente sistemas técnicos robustos, sino territorios vivos que responden a las dinámicas sociales, culturales y ambientales. Las carreteras y los túneles del siglo XXI deben articular eficiencia funcional con respeto patrimonial, innovación tecnológica con participación ciudadana, y sostenibilidad ambiental con identidad cultural.
- La resiliencia, entendida como una práctica integradora, es la base de una movilidad sostenible y de una infraestructura coherente con los valores de cada comunidad. Las lecciones del taller configuran una hoja de ruta para gobiernos, universidades y ciudadanía, la cual está orientada a transformar la infraestructura en un camino cultural hacia el desarrollo sostenible y la equidad territorial.
- Las estructuras de tierra constituyen un componente crítico en la infraestructura vial, pues llega a representar más del 80 % de la longitud total en algunos territorios. Esto obliga a garantizar su mantenimiento adecuado para prolongar su vida útil y funcionalidad.

- La vulnerabilidad de las estructuras de tierra a los efectos climáticos extremos como lluvias intensas, inundaciones, erosión y vientos se incrementa con el avance del cambio climático, ya que se consolida como el “eslabón débil” dentro del sistema vial.
- Es esencial adoptar modelos de gestión de activos de movimiento de tierras con un enfoque adaptativo y resiliente, que incorporen técnicas de análisis de riesgos para anticipar y mitigar el impacto de eventos tanto previsibles como inesperados, los cuales están relacionados con fenómenos naturales.
- El diseño resiliente de estructuras de tierra debe considerar variables clave como datos de diseño actualizados con escenarios climáticos futuros, facilidad de reparación, accesibilidad para la atención de emergencias, tipo de falla y deformación estructural, así como la capacidad de gestión integral de los activos.
- El mantenimiento preventivo resulta crucial y debe incluir inspecciones periódicas, monitoreo continuo de las estructuras y su entorno, limpieza de sistemas de drenaje y la ejecución de obras menores para mantener los activos en condiciones óptimas.
- La aplicación de un enfoque resiliente requiere la identificación previa de peligros específicos, mediante la elaboración de mapas de riesgos y la utilización de plataformas digitales especializadas para registrar información sobre daños y fallos potenciales.
- A pesar de toda la planificación, los eventos inesperados seguirán representando un desafío, por lo que la resiliencia debe basarse en la capacidad de aceptar y gestionar la incertidumbre, asegurando respuestas ágiles y efectivas ante situaciones imprevistas.

- La resiliencia vial es más que técnica: es identidad, adaptación y desarrollo.
- Construir caminos resilientes es construir futuro con raíces.

Recomendaciones

- Diseño adaptable al cambio climático: incorporar criterios de diseño que consideren variaciones extremas de temperatura, precipitaciones intensas, deslizamientos y otros eventos naturales.
- Uso de materiales sostenibles y resistentes: emplear pavimentos con mejor capacidad de drenaje, mezclas asfálticas modificadas y estructuras reforzadas para prolongar la vida útil frente a fenómenos extremos.
- Implementación de sistemas de drenaje eficientes: diseñar y mantener drenajes pluviales, alcantarillas y cunetas que minimicen riesgos de inundación y erosión.
- Monitoreo y mantenimiento predictivo: utilizar tecnologías como sensores y sistemas de monitoreo en tiempo real para identificar daños y prevenir fallas críticas.
- Integración con ecosistemas locales: diseñar obras que respeten el entorno ambiental para evitar fragmentación de hábitats y permitiendo la conectividad ecológica (pasos de fauna y barreras verdes).
- Participación comunitaria en la gestión: involucrar a las comunidades en la planificación y el cuidado de la infraestructura para fomentar una cultura de corresponsabilidad.
- Planificación territorial coordinada: articular el desarrollo vial con el ordenamiento territorial para asegurar que las vías sean funcionales y seguras en caso de emergencias.

Referencias

Department for International Development (DFID). (2011). *Defining Disaster Resilience: A DFID Approach Paper*. Londres: DFID. <https://www.gov.uk/government/publications/defining-disaster-resilience-a-dfid-approach-paper>

Servicio Geológico Mexicano. (2017). [Título exacto del documento]. *Secretaría de Economía*, Gobierno de México.

Bibliografía de Consulta

Asociación Mundial de la Carretera (PIARC). (2021). 2021LR04ES. *Aumento de la resiliencia de las estructuras de tierra frente a los riesgos naturales: Revisión bibliográfica*. <https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/35932-es-Aumento%20de%20la%20resiliencia%20de%20las%20estructuras%20de%20tierra%20frente%20a%20los%20riesgos%20naturales%20-%20Revisi%C3%B3n%20bibliogr%C3%A1fica.htm>

Asociación Mundial de la Carretera (PIARC). (2022). 2022R21ES. *Resiliencia de las estructuras de tierra: Recopilación de estudios de caso*. <https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/38647-es-Resiliencia%20de%20las%20estructuras%20de%20tierra%20-%20Recopilaci%C3%B3n%20de%20estudios%20de%20caso.htm>

Djalante, R. (2013). *Enhancing disaster resilience in Indonesia: Pathways for integrating disaster risk reduction and climate change adaptation* [Tesis doctoral, Macquarie University]. Macquarie University ResearchOnline.

Djalante, R., Thomalla, F., Sinapoy, M. S. y Carnegie, M. (2012). *Building resilience to natural hazards in Indonesia: Progress and challenges in implementing the Hyogo Framework for Action*. *Natural Hazards*, 62(3),

779-803. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0106-8>

Fraccascia, L., Giannoccaro, I. y Albino, V. (2018). *Resilience of complex systems: State of the art and directions for future research*. *Complexity*, 2018, artículo 3421529. <https://doi.org/10.1155/2018/3421529>

Servicio Geológico Mexicano. (s. f.). *Sismología de México*. Museo Virtual del Servicio Geológico Mexicano. <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html>

Varnes, D. J. (1978). *Slope movement types and processes*. En R. L. Schuster y R. J. Krizek (Eds.), *Landslides: Analysis and control* (Transportation Research Board Special Report n. ° 176, pp. 11-33). National Academy of Sciences.