

**Aumentar la resiliencia de la infraestructura:
Un conjunto de herramientas para la
planificación de infraestructura resiliente**



Versión 1.0 – Octubre de 2025

© UNOPS 2025

Todos los derechos reservados. La reproducción de cualquier material de esta publicación debe ir acompañada de una cita completa.

Las opiniones expresadas en esta publicación corresponden a los autores y no representan necesariamente las de las Naciones Unidas. Las denominaciones empleadas y la presentación del material de esta publicación no implican la expresión de ninguna opinión por parte de UNOPS.

UNOPS ha tomado todas las precauciones razonables para verificar la información de esta publicación. No obstante, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. La responsabilidad de la interpretación y el uso del material recae en el lector. En ningún caso UNOPS será responsable de los daños derivados de su uso.

Este informe puede citarse de la siguiente forma: Uchil R., Mutyaba R., Soriano A., Stratton-Short S., Morgan G. (2025). *Aumentar la resiliencia de la infraestructura: Un conjunto de herramientas para la planificación de infraestructura resiliente*. UNOPS, Copenhagen (Dinamarca).

La organización agradece las contribuciones de Jim Hall (Universidad de Oxford), Abhijit Datey y Swapnil Saxena (Coalición para una Infraestructura Resiliente a los Desastres), y Helen Ng, Mathieu Verougstraete, Abhilash Panda y Cristóbal López Maciel (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres).

La organización también desea dar las gracias a Rory Collins por sus aportaciones, a Claudia López Curbelo por el diseño gráfico, y a Sohini Kumar, Tyler Christensen, Sofía Belén Servidio, Yiqi Mao y Sharmin Shuchi por su apoyo en la elaboración del informe.

Más información:

Sitio web de UNOPS: www.unops.org/es/

Índice

Prólogo	4
Resumen	5
1. Introducción	6
El panorama de la planificación de la resiliencia de la infraestructura	7
Objetivos del informe	9
Metodología	10
2. Características que deben reunir las herramientas de planificación de infraestructura resiliente	11
Funciones clave necesarias	13
Capacidades deseadas	13
Aplicaciones deseadas	14
3. Comparación y aplicación de herramientas de planificación de infraestructura resiliente	16
Modelo de Riesgo e Índice de Resiliencia Mundiales de la Infraestructura	19
Herramienta de Prueba de Resistencia de la UNDRR	21
Herramienta de Evaluación Sistemática de Riesgos	23
4. UNOPS y las oportunidades para mejorar la resiliencia de la infraestructura	25
Referencias	27

Prólogo

El mundo en que vivimos se caracteriza por la interconexión. Los desafíos del cambio climático, los desastres naturales y el desarrollo sostenible trascienden las fronteras, y sus efectos se perciben de manera desproporcionada entre las poblaciones más vulnerables del planeta. La infraestructura constituye el eje central de la capacidad de respuesta a estos desafíos: es la base esencial que sustenta las sociedades, las economías y la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Como profesionales en materia de infraestructura y gestión de proyectos, somos testigos directos de las complejidades diarias a las que se enfrentan nuestros asociados. Los Gobiernos, sobre todo en los países de ingreso bajo y mediano, tienen la tarea de planificar de cara a un futuro cada vez más incierto. El debate ha pasado de por qué necesitamos infraestructura resiliente a cómo podemos planificarla e implementarla de manera eficaz, eficiente y a la escala necesaria. Los responsables de la toma de decisiones necesitan mucho más que ser conscientes de los riesgos: necesitan herramientas prácticas y con base empírica para afrontarlos.

La presente publicación, *Aumentar la resiliencia de la infraestructura: Un conjunto de herramientas para la planificación de infraestructura resiliente*, es una respuesta directa a esa necesidad. Nace de la necesidad de aportar claridad en un panorama saturado de recursos de planificación. Con la convicción de que la falta de capacidad no debería ser un obstáculo para el progreso, nuestro equipo ha llevado a cabo un análisis riguroso para identificar un conjunto de herramientas útiles, adaptables, escalables y accesibles. El resultado es una propuesta que reduce la complejidad y define una vía clara y práctica para integrar la resiliencia en el núcleo mismo de la planificación nacional.

Las herramientas y metodologías presentadas en esta publicación son catalizadores de un cambio transformador. Permiten a los Gobiernos y a los responsables de la planificación realizar evaluaciones de riesgos múltiples, comprender vulnerabilidades sistémicas y, lo que es más importante, priorizar inversiones que protejan vidas y medios de subsistencia. Al traducir datos complejos sobre riesgos en información práctica, este trabajo salva la brecha crucial entre la planificación y la implementación, y ayuda a construir fundamentos sólidos, de base empírica, para la financiación de proyectos resilientes. Esto queda demostrado en los estudios de caso presentados en esta publicación, que ponen de relieve que la resiliencia no es un concepto abstracto, sino un resultado medible y alcanzable cuando está respaldado por datos, alianzas y enfoques de planificación adecuados.

En UNOPS, nuestra misión es ayudar a las personas a construir un mundo más pacífico, justo y sostenible. Esta publicación refleja ese compromiso. Estoy convencido de que será un recurso invaluable para nuestros asociados, partes interesadas y colegas de todo el mundo. Los invito a utilizarla no solo como una guía, sino también como un llamado a la acción. Trabajemos juntos para construir la infraestructura resiliente que protegerá a nuestras comunidades y garantizará un mundo sostenible para las generaciones futuras.



Steven Crosskey

Director interino del Grupo de
Infraestructura y Gestión de Proyectos
UNOPS

Resumen

Las herramientas de planificación de infraestructura resiliente pueden ayudar a los Gobiernos y a los responsables de la planificación, especialmente en los países de ingreso bajo y mediano, a superar los desafíos en materia de capacidad y a acceder a pruebas que orienten la toma de decisiones y el establecimiento de prioridades para el desarrollo de sistemas nacionales de infraestructura más resilientes. UNOPS, en cumplimiento de su mandato de ampliar la capacidad de implementación de sus asociados, ha elaborado este informe para identificar herramientas que pueden fortalecer la capacidad de acelerar y ampliar la implementación para el desarrollo sostenible, con el fin de lograr un mundo seguro en el que nadie se quede atrás.

Ante la existencia de más de 75 herramientas para la planificación de infraestructura resiliente, el objetivo de este informe es acotar las opciones y establecer un conjunto de herramientas que puedan utilizarse de manera individual o conjunta para responder a las necesidades de planificación de los Gobiernos de los países de ingreso bajo y mediano. Sobre la base de un estudio de las herramientas que reúnen las funciones y capacidades clave que necesitan los Gobiernos, agentes financieros y responsables de la planificación de infraestructura, UNOPS ha compilado una selección para apoyar la planificación de infraestructura resiliente. El conjunto incluye: 1) el **Índice Mundial de Riesgo y Resiliencia de la Infraestructura (GIRI)**, encargado por la Coalición para una Infraestructura Resiliente a los Desastres (CDRI); 2) la **Herramienta de Prueba de Resistencia de la UNDRR**, desarrollada por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), y 3) la **Herramienta de Evaluación Sistemática de Riesgos (SRAT)**, creada por la Universidad de Oxford.

Las herramientas permiten analizar el riesgo y la resiliencia de los sistemas de infraestructura a través de un enfoque de “sistema de sistemas”, que considera riesgos múltiples que afectan a distintos sectores de infraestructura y a las interrelaciones entre ellos. Han sido seleccionadas en función de las siguientes capacidades: 1) **adaptabilidad** a múltiples sectores de infraestructura y riesgos; 2) **escalabilidad** desde el nivel subnacional al mundial, y 3) **facilidad de adopción**.

El conjunto de herramientas puede aportar pruebas que respalden la toma de decisiones basada en los riesgos mediante: 1) la evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura a los efectos actuales y futuros relacionados con el clima y los desastres (como pérdidas y daños), 2) la determinación de intervenciones para fortalecer la resiliencia de la infraestructura y, por último, 3) la estimación de costos y el establecimiento de prioridades en relación con dichas intervenciones. Pueden aplicarse en diversos ámbitos, como el apoyo a la elaboración de estrategias, planes y carteras de proyectos de infraestructura, planes nacionales de adaptación (PNAD), contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN), planes nacionales de desarrollo, documentos nacionales de los bancos multilaterales de desarrollo (BMD) y determinaciones de pérdidas y daños.

UNOPS está dispuesta a apoyar a los Gobiernos en la planificación, implementación y gestión de infraestructura resiliente, respaldando la aplicación de estas herramientas y ofreciendo soluciones a medida y apoyo en materia de gestión de proyectos para el diseño, la adquisición, la construcción y la gestión de obras de infraestructura, especialmente en regiones frágiles y afectadas por conflictos.

1. Introducción

Los efectos del cambio climático y los desastres en los sistemas de infraestructura están desacelerando el desarrollo sostenible, lo que afecta de manera desproporcionada a los países de ingreso bajo y mediano.

La infraestructura, que constituye la columna vertebral del desarrollo social, económico y humano y sustenta el 92% de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)¹, se ve amenazada cuando los sistemas de planificación no tienen en cuenta las crisis y perturbaciones relacionadas con el clima y los desastres. Cuando estas crisis y perturbaciones ocasionan pérdidas y daños en la infraestructura, se ven afectados los servicios esenciales y se incrementan los costos operativos, lo que se traduce en una pérdida anual media a nivel mundial estimada en más de 700.000 millones USD, de los cuales el 54% corresponden a los países de ingreso bajo y mediano.²

Para ayudar a las personas y al planeta a hacer frente a los complejos desafíos de hoy y de mañana, los sistemas de infraestructura deben planificarse teniendo en cuenta la resiliencia.

La vulnerabilidad a los efectos relacionados con el clima y los desastres no responde solo a una exposición elevada, sino también a una capacidad limitada de adaptación y respuesta, y la infraestructura resiliente desempeña un papel fundamental a la hora de reforzar esta capacidad de adaptación. Como primera línea de defensa, la infraestructura que se construye para resistir estos efectos puede proteger vidas, reducir al mínimo las perturbaciones económicas y mitigar los daños ambientales, lo que supone un beneficio de 4 USD por cada dólar invertido en infraestructura resiliente.³ Además, la infraestructura resiliente también aporta beneficios secundarios como la reducción de la degradación ambiental, un menor consumo de agua y energía, la mejora de la calidad de vida y el fortalecimiento de la capacidad de las comunidades para romper ciclos de pobreza y desigualdad.

© Getty Images



El panorama de la planificación de la resiliencia de la infraestructura

Aumentar la resiliencia de la infraestructura es fundamental para lograr las agendas mundiales de adaptación al cambio climático, reducción del riesgo de desastres y desarrollo sostenible. La necesidad de desarrollar infraestructura resiliente está explícitamente contemplada en el Objetivo 9 de la Agenda 2030 y constituye una de las metas principales del Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. También contribuye a alcanzar los objetivos de adaptación al clima esbozados en el Acuerdo de París, dado que el 88% de los costos de adaptación están relacionados con la infraestructura.⁴

Sin embargo, muchos países se encuentran aún en las primeras fases del desarrollo de infraestructura resiliente y carecen de la capacidad necesaria para tomar decisiones basadas en datos que puedan hacer frente a los riesgos sistémicos. Las obras de infraestructura son vulnerables no solo a los efectos directos de los peligros naturales, sino también a los fallos en cascada que se producen en los sistemas de infraestructura en las que están integradas y entre esos sistemas. Si bien se ha avanzado en la comprensión de la naturaleza sistémica del riesgo, aún existen desafíos para integrar las complejas interrelaciones entre peligros y riesgos en las evaluaciones de la resiliencia, especialmente en países con recursos financieros, conocimientos institucionales o capacidades insuficientes. Más allá de la falta de datos interoperables, accesibles o de calidad, algunos países no cuentan con la capacidad necesaria para evaluar e interpretar datos que orienten la toma de decisiones en la planificación de la resiliencia.⁵

La planificación de infraestructura resiliente debe incorporar elementos que reconozcan la naturaleza sistémica del riesgo y la interconexión de los sistemas de infraestructura, entre los cuales figuran los siguientes:

- **Pensamiento sistémico:** reconocer la interconexión e interdependencia de los sistemas de infraestructura.

- **Enfoque multirriesgos:** considerar los efectos de una serie de posibles crisis y perturbaciones, no solo de un único peligro.
- **Participación de las partes interesadas:** hacer hincapié en la importancia de involucrar a las partes interesadas pertinentes, incluidos los grupos vulnerables, durante todo el proceso de evaluación.
- **Análisis basado en datos:** subrayar la necesidad de datos accesibles, fiables y actualizados, así como la capacidad de utilizar métodos analíticos pertinentes para reforzar la toma de decisiones con base empírica.
- **Especificidad del contexto:** reconocer que los enfoques de evaluación deben adaptarse al contexto específico, incluidos el tipo de infraestructura, la ubicación y los recursos disponibles.

Las herramientas de planificación de infraestructura resiliente pueden ayudar a los Gobiernos, especialmente en los países de ingreso bajo y mediano, a reforzar la toma de decisiones con base empírica para priorizar las inversiones en infraestructura resiliente. Estas herramientas pueden ayudar a superar los desafíos en materia de capacidad relacionados con la previsión y evaluación de riesgos, y pueden apoyar la planificación basada en escenarios simulando el desempeño de la infraestructura en diversas condiciones futuras, incluidas aquellas asociadas a riesgos geofísicos, meteorológicos o hidrológicos. También pueden contribuir a la toma de decisiones al facilitar los análisis costo-beneficio, el establecimiento de prioridades de inversión y la creación de representaciones visuales que ayuden a comunicar las conclusiones y a hacer converger las necesidades y aspiraciones de las partes interesadas.

UNOPS, en cumplimiento de su mandato de ampliar la capacidad de implementación de proyectos de infraestructura, ha elaborado este informe para identificar las herramientas que pueden ayudar a fortalecer la capacidad de acelerar y ampliar la implementación de infraestructura resiliente para el desarrollo sostenible. En el presente informe se establecen las herramientas de planificación de infraestructura resiliente que pueden orientar la toma de decisiones, el establecimiento de prioridades de inversión y las intervenciones para atender las necesidades de planificación. Pese a la disponibilidad de diversas herramientas, metodologías y enfoques para la planificación de infraestructura resiliente, existe la necesidad de identificar herramientas de planificación que puedan responder adecuadamente a las necesidades de los Gobiernos en este contexto caracterizado por la creciente frecuencia y gravedad de los desastres.

Objetivos del informe

El presente informe reúne y **recomienda un conjunto de herramientas que apoyan la planificación de infraestructura resiliente y responden a las necesidades apremiantes de Gobiernos, responsables de la planificación de infraestructura y agentes financieros.** El informe:

- Analiza los desafíos y necesidades de planificación de los Gobiernos y los responsables de la planificación de infraestructura en los países de ingreso bajo y mediano, así como las necesidades de los agentes financieros del sector de la infraestructura, con el fin de determinar las funciones, capacidades y aplicaciones que deben reunir las herramientas.
- Recomendamos herramientas de planificación de infraestructura resiliente que reúnen las características necesarias.
- Demuestra la aplicación de las herramientas mediante estudios de caso.
- Pone de relieve las capacidades de las herramientas recomendadas para orientar la elaboración de estrategias, planes y carteras de proyectos de infraestructura, así como planes nacionales de adaptación, contribuciones determinadas a nivel nacional, planes nacionales de desarrollo, documentos nacionales de los bancos multilaterales de desarrollo y determinaciones de pérdidas y daños.

Figura 1: Objetivos del informe



Metodología

El informe se basa en los resultados de la aplicación de una metodología de dos fases diseñada para comprender las características (funciones clave, capacidades y aplicaciones) que los Gobiernos, los responsables de la planificación de infraestructura y los agentes financieros del sector de la infraestructura requieren de las herramientas de planificación de la resiliencia de la infraestructura y evaluar la selección actual de herramientas que dan respuesta a estas necesidades.

Figura 2: Fases de la metodología



2. Características que deben reunir las herramientas de planificación de infraestructura resiliente

Dadas las complejidades de la planificación de la resiliencia, es importante entender las características que los Gobiernos, los responsables de la planificación y los agentes financieros requieren de las herramientas de planificación de infraestructura resiliente. Las consultas con las partes interesadas pusieron de manifiesto diferentes consideraciones que determinan las características que deben reunir las herramientas, entre ellas:

- Es importante comprender tanto el riesgo como la resiliencia de los sistemas de infraestructura.
- Los países y sus sistemas de infraestructura están expuestos a distintos riesgos; por lo tanto, las herramientas deben poder adaptarse al contexto específico de cada país.
- Aunque a nivel nacional puedan faltar datos locales, deberían existir mecanismos para mitigar las imprecisiones asociadas al uso de conjuntos de datos globales.
- La planificación de infraestructura puede llevarse a cabo a diferentes escalas de gobernanza en los países y entre ellos; en consecuencia, las herramientas deberían ser flexibles para analizar sistemas a diversas escalas.
- Los países pueden tener diferentes capacidades técnicas y financieras para adquirir y utilizar herramientas de planificación.

© UNOPS/John Rae

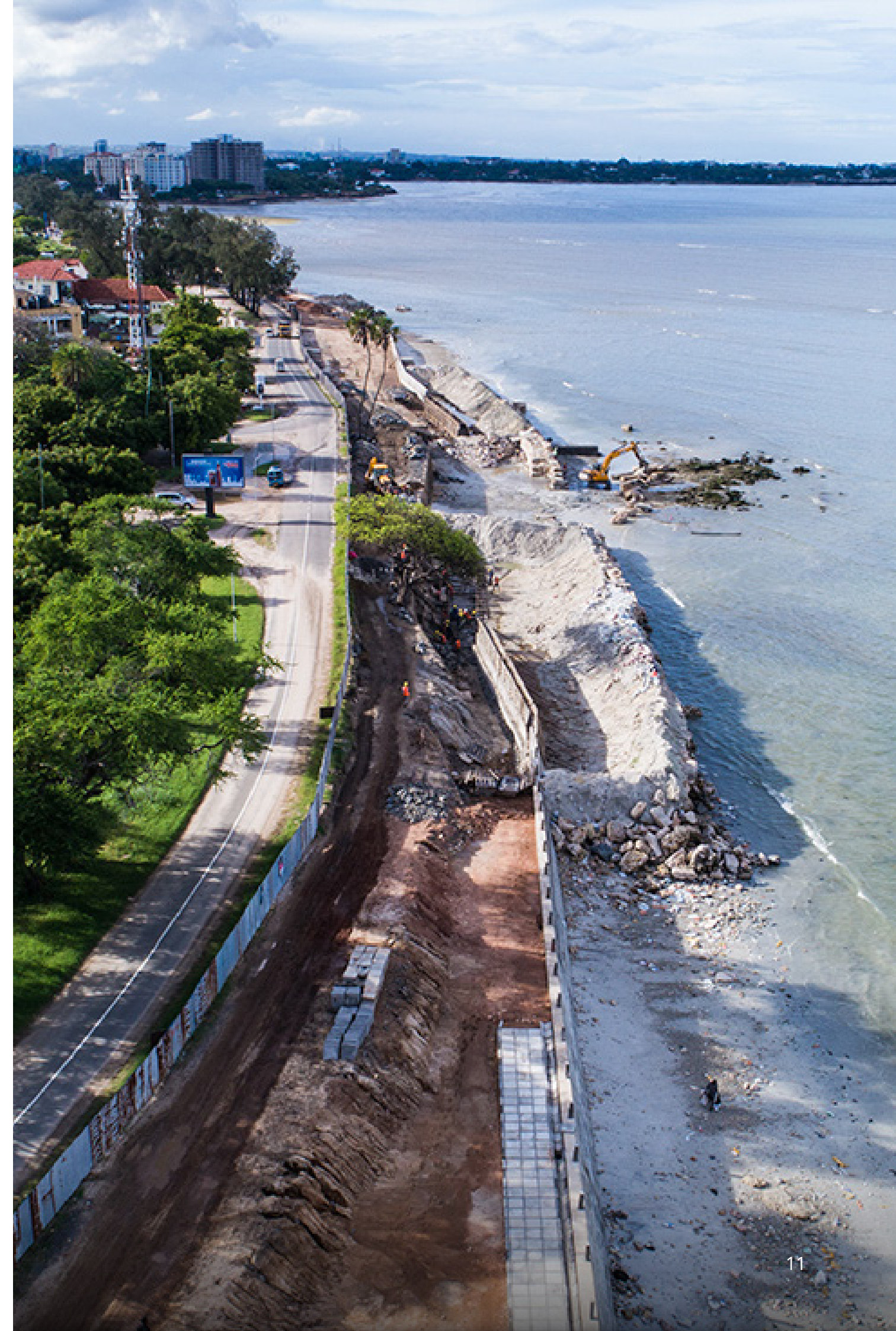


Figura 3: Características que deben reunir las herramientas de planificación de la infraestructura



Estas consideraciones se han traducido en características necesarias (funciones clave, capacidades y aplicaciones) para la selección y recomendación de herramientas.

Funciones clave necesarias

Las herramientas deben poder:

- **Analizar los riesgos y la resiliencia de los sistemas de infraestructura:** las herramientas deberían analizar no solo la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas de infraestructura a los riesgos, sino también la capacidad de los sistemas para resistir, adaptarse y recuperarse ante crisis y perturbaciones.
- **Analizar riesgos múltiples:** las herramientas deberían poder analizar riesgos múltiples que afectan a los sistemas de infraestructura.
- **Evaluar los riesgos multisectoriales e intersectoriales relacionados con la infraestructura:** las herramientas deberían poder detectar riesgos que afectan a los distintos sectores de la infraestructura y a las interrelaciones entre ellos.
- **Utilizar un enfoque de “sistema de sistemas”:** las herramientas deberían ayudar a determinar los vínculos y las interdependencias entre los sistemas de infraestructura para reconocer los efectos en cascada y las interacciones complejas.

Capacidades deseadas

Preferiblemente las herramientas deberían ser:

- **Adaptables:** preferiblemente, deberían poder adaptarse a los distintos sectores de infraestructura y a los riesgos presentes en los diferentes contextos nacionales, evitando modelos de “talla única”.
- **Escalables:** preferiblemente, deberían apoyar evaluaciones de infraestructura a escala regional, nacional y subnacional, reconociendo que algunos países tienen sistemas de planificación en distintas escalas.
- **Fáciles de adoptar:** preferiblemente, deberían poder adquirirse a bajo costo y utilizarse con un nivel mínimo de competencias y conocimientos especializados, sin comprometer la exhaustividad ni la precisión. Cuando se disponga de ellos, las herramientas deberían dar prioridad a los datos específicos del contexto local frente a los conjuntos de datos globales, a fin de mejorar la precisión.

Aplicaciones deseadas

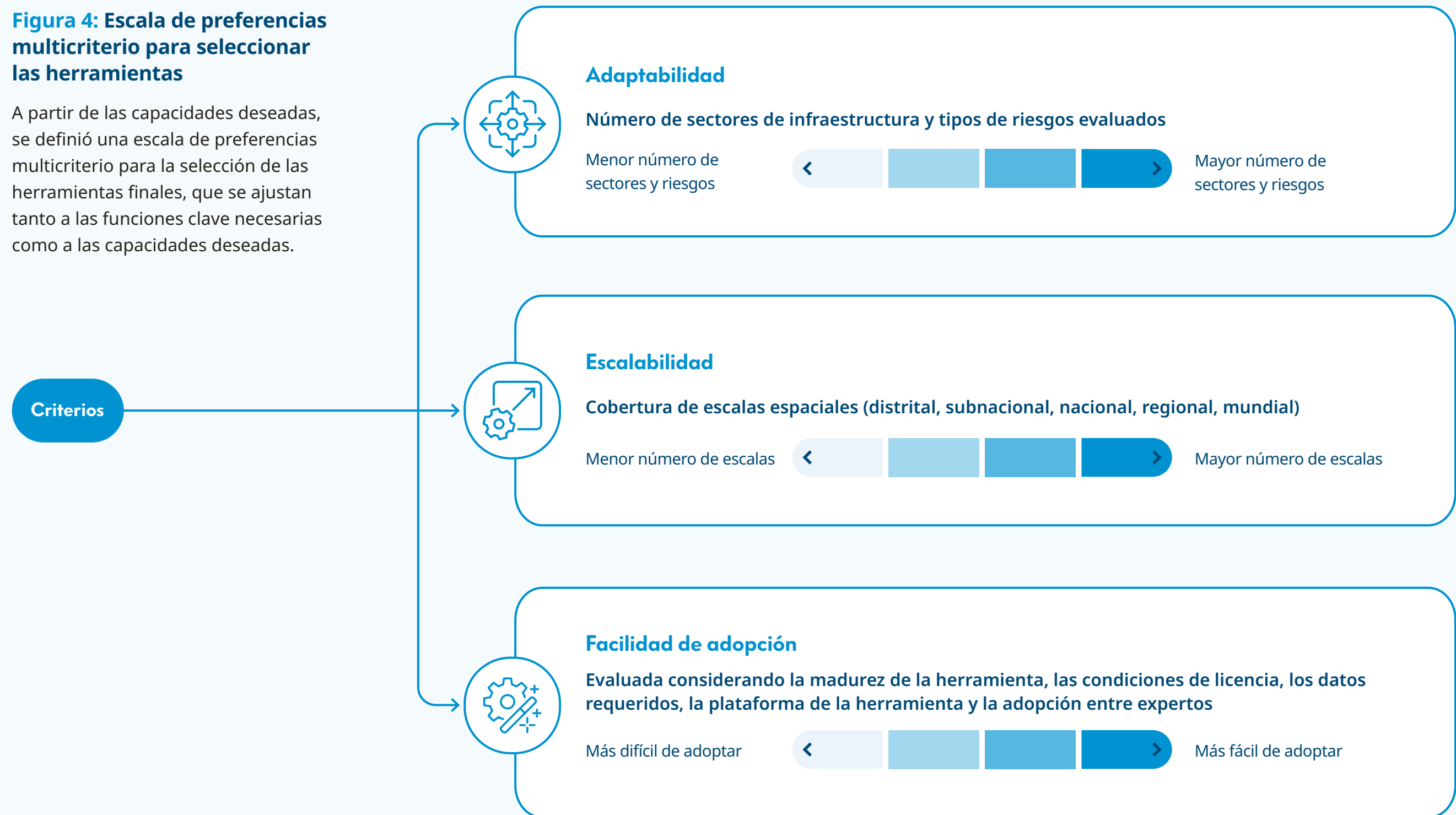
Las herramientas deberían aportar pruebas y resultados que puedan respaldar múltiples aplicaciones, como la elaboración de estrategias, planes y carteras de proyectos de infraestructura, así como PNAD, CDN, planes nacionales de desarrollo, documentos nacionales de BMD y determinaciones de pérdidas y daños. Entre estas aplicaciones figuran las siguientes:

- **Evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura a los efectos relacionados con el clima y los desastres,** lo que puede proporcionar:
 - **Información para las estrategias climáticas:** la herramienta permite modelar las emisiones de la infraestructura y los riesgos climáticos para orientar la preparación de las CDN y los PNAD, en consonancia con el Acuerdo de París.
 - **Información para los diagnósticos de país y los marcos de desarrollo:** la herramienta aporta pruebas que orientan las relaciones con los BMD (como la preparación de los informes sobre clima y desarrollo y los diagnósticos sistemáticos de los países), las evaluaciones comunes para el país y el Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. Esto podría incluir el uso de datos del sistema de información geográfica (SIG) y análisis espaciales.
- **Determinar intervenciones para fortalecer la resiliencia de la infraestructura,** lo que puede apoyar:
 - **Un enfoque holístico del desarrollo sostenible y la transición justa:** la herramienta contribuye a encontrar soluciones sinérgicas para el logro de diversas metas de los ODS, facilitando una transición justa, por ejemplo, al determinar formas de mejorar el acceso a energías renovables asequibles para las comunidades marginadas.
 - **Identificación de beneficios secundarios climáticos:** la herramienta puede detectar oportunidades para aumentar la adaptación climática y los beneficios secundarios de mitigación de los proyectos de infraestructura.

- **Estimar costos y establecer prioridades en relación con dichas intervenciones,** al aportar pruebas que habiliten la financiación y la implementación, a través de métodos como:
 - **Análisis de beneficios económicos y estrategias de financiación:** la herramienta puede cuantificar los beneficios económicos de la infraestructura resiliente para apoyar estudios de viabilidad y la financiación de proyectos, así como determinar estrategias óptimas de financiación para proyectos en carteras de infraestructura.
 - **Cuantificación de pérdidas y daños:** la herramienta ayuda a evaluar las pérdidas relacionadas con el clima para indemnizaciones y seguros.

Figura 4: Escala de preferencias multicriterio para seleccionar las herramientas

A partir de las capacidades deseadas, se definió una escala de preferencias multicriterio para la selección de las herramientas finales, que se ajustan tanto a las funciones clave necesarias como a las capacidades deseadas.



3. Comparación y aplicación de herramientas de planificación de infraestructura resiliente

Las herramientas de planificación de infraestructura resiliente comprenden métodos, marcos y modelos que ayudan a evaluar y planificar los sistemas de infraestructura para que puedan resistir, adaptarse y recuperarse ante interrupciones causadas por crisis y perturbaciones relacionadas con el clima y los desastres. Estas herramientas adoptan un enfoque sistémico que permite la evaluación de riesgos múltiples que afectan a distintos sectores de infraestructura y a las interrelaciones entre ellos.

Sobre la base del análisis y la metodología adoptados, UNOPS recomienda las siguientes herramientas de planificación de infraestructura resiliente:

- El **Índice Mundial de Riesgo y Resiliencia de la Infraestructura (GIRI)**, encargado por la Coalición para una Infraestructura Resiliente a los Desastres (CDRI)
- La **Herramienta de Prueba de Resistencia de la UNDRR**, desarrollada por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR)
- La **Herramienta de Evaluación Sistemática de Riesgos (SRAT)**, creada por la Universidad de Oxford

Estas herramientas se recomiendan en función de las características que mejor responden a las funciones necesarias, las capacidades deseadas y la gama de aplicaciones preferidas que han expresado las partes interesadas.

El cuadro 1 resume y compara las herramientas en términos de su **adaptabilidad** para analizar una amplia gama de sectores, subsectores y riesgos en el ámbito de la infraestructura; su **escalabilidad** para respaldar análisis a escala local, subnacional, nacional, regional y mundial, y su **facilidad de adopción**, considerando que no presenten restricciones significativas en cuanto a costos, experiencia del usuario y datos necesarios, y garanticen al mismo tiempo resultados pertinentes.



Cuadro 1: Comparación de las herramientas recomendadas con las capacidades deseadas

Capacidad deseada de la herramienta		GIRI (CDRI)	Herramienta de Prueba de Resistencia (UNDRR)	SRAT (Oxford)
Adaptabilidad				
Sectores cubiertos	Transporte	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Energía	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Agua y saneamiento	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Comunicaciones digitales	✓ Sí	✓ Sí	✗ No
	Gestión de residuos sólidos	✗ No	✓ Sí	✗ No
	Edificios (por ejemplo, establecimientos de salud y educación)	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
Riesgos cubiertos	Riesgos meteorológicos e hidrológicos (por ejemplo, ciclones tropicales, sequías, inundaciones y olas de calor)	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Riesgos geológicos (por ejemplo, terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas)	✓ Sí	✓ Sí	✗ No
Escalabilidad				
Escala aplicables	Distrital	✗ No	✗ No	✓ Sí
	Subnacional	✗ No	✓ Sí	✓ Sí
	Nacional	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Regional	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Mundial	✓ Sí	✗ No	✓ Sí
Facilidad de adopción				
Fuentes de datos	Datos secundarios/abierto	✓ Sí	N/A	✓ Sí
	Datos primarios	N/A	Datos cualitativos	Datos espaciales
Acceso	Plataforma	Web	Hoja de cálculo	Web/Script de Python descargable
Conocimientos especializados necesarios para el usuario	Para utilizarla	Conocimientos generales	Conocimientos generales	Conocimientos de codificación
	Para interpretar los resultados	Conocimientos técnicos especializados	Conocimientos técnicos especializados	Conocimientos técnicos especializados

El cuadro 2 resume la gama de aplicaciones de los análisis generados por las herramientas, como: 1) la evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura a los efectos actuales y futuros relacionados con el clima y los desastres (como pérdidas y daños), 2) la determinación de intervenciones para fortalecer la resiliencia de la infraestructura, y 3) la estimación de costos y el establecimiento de prioridades en relación con dichas intervenciones.

Cuadro 2: Resumen de las aplicaciones admitidas por las herramientas

Ámbito de aplicación	Tipo de análisis	GIRI	Herramienta de Prueba de Resistencia	SRAT
Preparación de planes nacionales de adaptación (PNAD)	Análisis de las tendencias y los riesgos climáticos actuales y futuros	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Determinación de intervenciones de adaptación	✗ No	✗ No	✓ Sí
Preparación de las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN)	Determinación de efectos climáticos	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Determinación de intervenciones sectoriales de adaptación climática	✗ No	✗ No	✓ Sí
	Estimación de costos de las intervenciones de adaptación	✗ No	✗ No	✓ Sí
Planes nacionales de desarrollo	Determinación de los efectos económicos del cambio climático	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
Estrategias, planes y carteras de proyectos de infraestructura	Los modelos tienen en cuenta los riesgos climáticos actuales y futuros	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Determinación de intervenciones orientadas a la resiliencia y la mitigación	✗ No	✗ No	✓ Sí
	Establecimiento de prioridades en relación con las intervenciones	✗ No	✗ No	✓ Sí
Documentos nacionales de los bancos multilaterales de desarrollo (BMD)	Evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Modelización y visualización espaciales de riesgos climáticos, vulnerabilidades e intervenciones en el ámbito de la infraestructura	✓ Sí	✗ No	✓ Sí
Determinación de pérdidas y daños	Determinación de efectos climáticos	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
	Cuantificación de pérdidas económicas y no económicas	✓ Sí	✗ No	✓ Sí

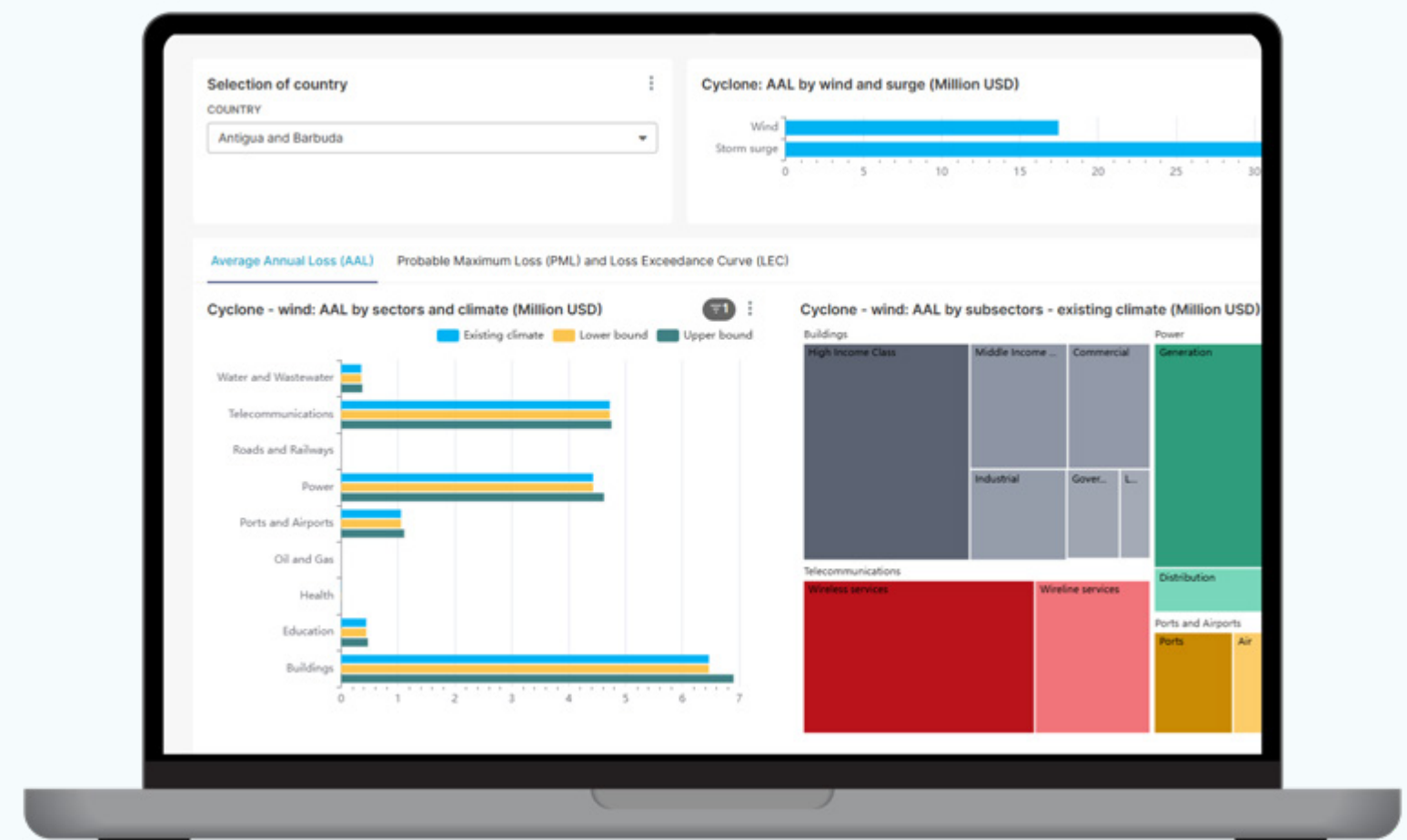
Modelo de Riesgo e Índice de Resiliencia Mundiales de la Infraestructura

Encargado por la Coalición para una Infraestructura Resiliente a los Desastres, con el apoyo administrativo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Modelo de Riesgo e Índice de Resiliencia Mundiales de la Infraestructura es una plataforma de datos única que proporciona información detallada sobre los posibles efectos de los riesgos geológicos e hidrometeorológicos (incluido el cambio climático) en sectores de infraestructura crítica y social. El GIRI es un modelo probabilístico que contempla los efectos de siete grandes riesgos climáticos y geológicos y del cambio climático en nueve sectores diferentes de infraestructura crítica. Esta información sobre el riesgo a nivel nacional se expresa mediante las dos métricas principales del GIRI: la pérdida anual media y la pérdida máxima probable.

Los datos sobre la pérdida anual media proporcionados por el GIRI pueden ser utilizados por los Gobiernos de los países para estimar la asignación de recursos para la planificación de contingencias, mejorar los códigos y normas de infraestructura y priorizar las inversiones en infraestructura a largo plazo con énfasis en la adaptación climática y la resiliencia.

Actualmente la CDRI utiliza los datos del GIRI como base para su estudio de evaluación del riesgo fiscal, con el fin de estimar los riesgos físicos directos para las obras de infraestructura en cuatro países. Los datos del GIRI también son utilizados por los Gobiernos de Bhután, Chile, Ghana, Madagascar y Tonga, así como por el Instituto Internacional para el Manejo del Agua, la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP) y la UNDRR.

Interfaz del Modelo de Riesgo e Índice de Resiliencia Mundiales de la Infraestructura © CDRI



ESTUDIO DE CASO 1

Análisis regional de pequeños Estados insulares en desarrollo

AÑO DEL PROYECTO

2025

ESCALA

Regional – 55 pequeños Estados insulares en desarrollo y miembros asociados

RECURSOS

- Acceda al GIRI en el sitio web de la Coalición para una Infraestructura Resiliente a los Desastres, “Global Infrastructure Risk Model and Resilience Index” <<https://giri.unepgrid.ch/>>.
- Explore el análisis en detalle: Coalición para una Infraestructura Resiliente a los Desastres, [Global Infrastructure Resilience Working Paper. Infrastructure Resilience in Small Island Developing States](#), CDRI, 2025.

CONTEXTO Y DESAFÍO

Los Estados insulares son especialmente susceptibles a los desastres geológicos y climáticos, como el aumento del nivel del mar y las variaciones de temperatura. La pequeña escala de su territorio y sus economías los hace vulnerables a los efectos de los desastres sobre los medios de subsistencia y la economía. Ante la escasez de datos e información sobre los riesgos para la infraestructura de estos Estados, la CDRI utilizó datos del GIRI para realizar un análisis regional más profundo de los riesgos que enfrentan los distintos sectores de infraestructura de los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID) y sus territorios.

APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Desde la plataforma de datos del GIRI, se accedió a datos de 55 PEID y miembros asociados, y se crearon cuatro agrupaciones regionales: el Caribe, el Pacífico, AIMS (océano Atlántico, océano Índico, mar Mediterráneo y mar de China meridional) y SIAM (miembros asociados de los pequeños Estados insulares). Al desglosar los datos sobre la pérdida anual media específicos de los PEID por riesgo y sector de infraestructura, se detectaron diferencias regionales entre los PEID. A partir de este análisis, la CDRI formuló un llamamiento a la acción para acelerar los esfuerzos encaminados a aumentar la resiliencia de los sistemas de infraestructura de los PEID.

RESULTADOS

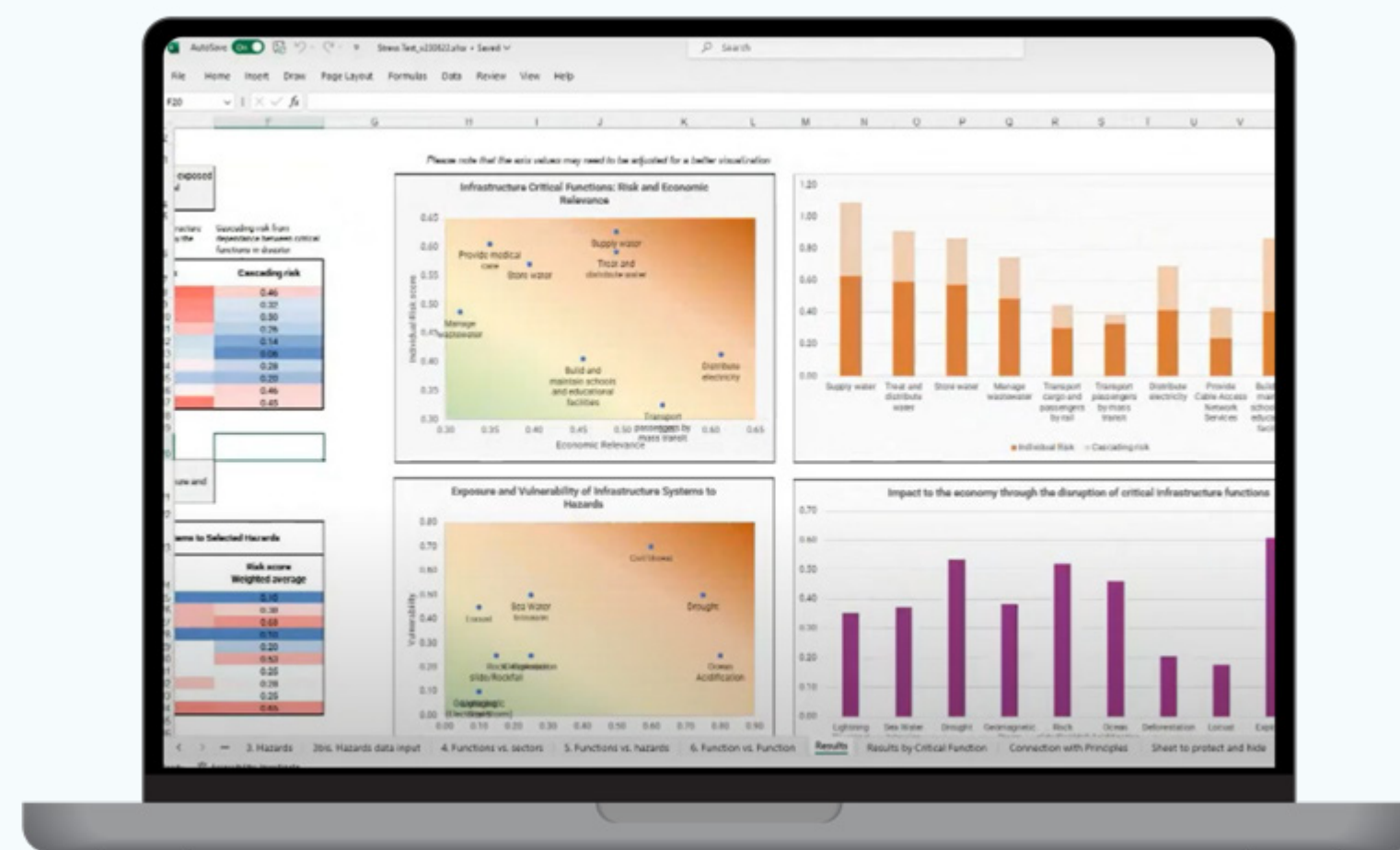
El análisis evidenció los siguientes hallazgos:

- Los PEID registran mayores niveles de pérdida anual media absoluta y relativa, lo que indica una mayor vulnerabilidad a los riesgos climáticos. Los ciclones y huracanes causan el 62% de la pérdida anual media en los PEID, mientras que los terremotos y las inundaciones representan otro 35%. Esto subraya la necesidad de dar prioridad a estos riesgos en las iniciativas de aumento de la resiliencia.
- Los sectores de la electricidad, las telecomunicaciones y las carreteras y ferrocarriles representan el 83% de la pérdida anual media en los PEID. El análisis aportó datos cruciales para los ministerios de finanzas e infraestructura en relación con las pérdidas medias directas por daños en la infraestructura.
- A nivel regional, los miembros asociados de los pequeños Estados insulares y las islas del Caribe son los que registran la mayor pérdida anual media debido a su mayor infraestructura, acorde a su tamaño, desarrollo económico y población.

Herramienta de Prueba de Resistencia de la UNDRR

La Herramienta de Prueba de Resistencia de la UNDRR ayuda a los Gobiernos a comprender las vulnerabilidades, identificar interdependencias entre sistemas, considerar barreras que afectan a la asignación eficiente de recursos y evaluar el estado de la infraestructura crítica a nivel nacional. La herramienta se aplica a través de procesos participativos que mejoran la resiliencia del sistema evaluando en qué medida este puede resistir crisis sistémicas y específicas, y se adapta a distintos niveles de datos de riesgo. Las pruebas de resistencia reforzarán la capacidad de planificación y desarrollo de infraestructura basada en los riesgos, garantizando el fortalecimiento de los sistemas de infraestructura para resistir una amplia variedad de riesgos.

La Herramienta de Prueba de Resistencia también forma parte de la Metodología global para la revisión de la resiliencia de la infraestructura, elaborada por UNDRR y la CDRI. Los datos del GIRI respaldaron la aplicación de la Herramienta de Prueba de Resistencia en Chile. De cara al futuro, está previsto que la Herramienta de Prueba de Resistencia incorpore más escenarios climáticos y datos procedentes de modelos probabilísticos.



Interfaz de la Herramienta de Prueba de Resistencia © UNDRR

ESTUDIO DE CASO 2

Identificación de vulnerabilidades e interdependencias del sistema en Chile

ASOCIADOS

Gobierno de Chile, Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) de Chile, CDRI, Coalición Internacional para la Infraestructura Sostenible

AÑO DEL PROYECTO

2023-2024

ESCALA

Nacional y subnacional – Chile

RECURSOS

Explore la metodología en detalle: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres y Coalición para una Infraestructura Resiliente a los Desastres, *Metodología global para la revisión de la resiliencia de la infraestructura*, UNDRR y CDRI, 2023.

CONTEXTO Y DESAFÍO

Chile cuenta con una economía sólida y una población de casi 20 millones de personas, y se extiende desde los trópicos hasta la Antártida. Su infraestructura vital, que da soporte a los servicios de agua, energía, transporte, comunicaciones digitales, salud y educación, está expuesta a riesgos como terremotos, inundaciones, tsunamis, sequías e incendios. El cambio climático intensifica estos riesgos, que se ven agravados por la diversidad geográfica y las condiciones socioeconómicas de Chile, lo que plantea desafíos para la resiliencia del país. Las interrupciones pueden causar efectos en cascada en sistemas interconectados, afectando a múltiples sectores, exacerbando las consecuencias.

APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA

La aplicación de la Herramienta de Prueba de Resistencia permitió reunir a las principales partes interesadas del sector de la infraestructura de varios ministerios competentes con el fin de examinar e identificar las vulnerabilidades e interdependencias de los sistemas de infraestructura. Esto ayudó a determinar las lagunas y oportunidades actuales para la elaboración de políticas, la asignación de recursos y la adopción de medidas para mejorar la integración de la resiliencia en los marcos regulatorios y proyectos de infraestructura nacionales.

El ejercicio de pruebas de resistencia, realizado en colaboración con el SENAPRED, señaló la escasez de agua y la sequía como riesgos críticos emergentes. Estas amenazas han pasado a ocupar un lugar prioritario en la lista nacional de amenazas críticas, y se están realizando esfuerzos para reforzar la capacidad institucional a fin de abordarlas eficazmente.

RESULTADOS

El proceso puso de manifiesto la complejidad de los sistemas de infraestructura interconectados y la importancia de trabajar de manera colaborativa entre sectores, niveles de

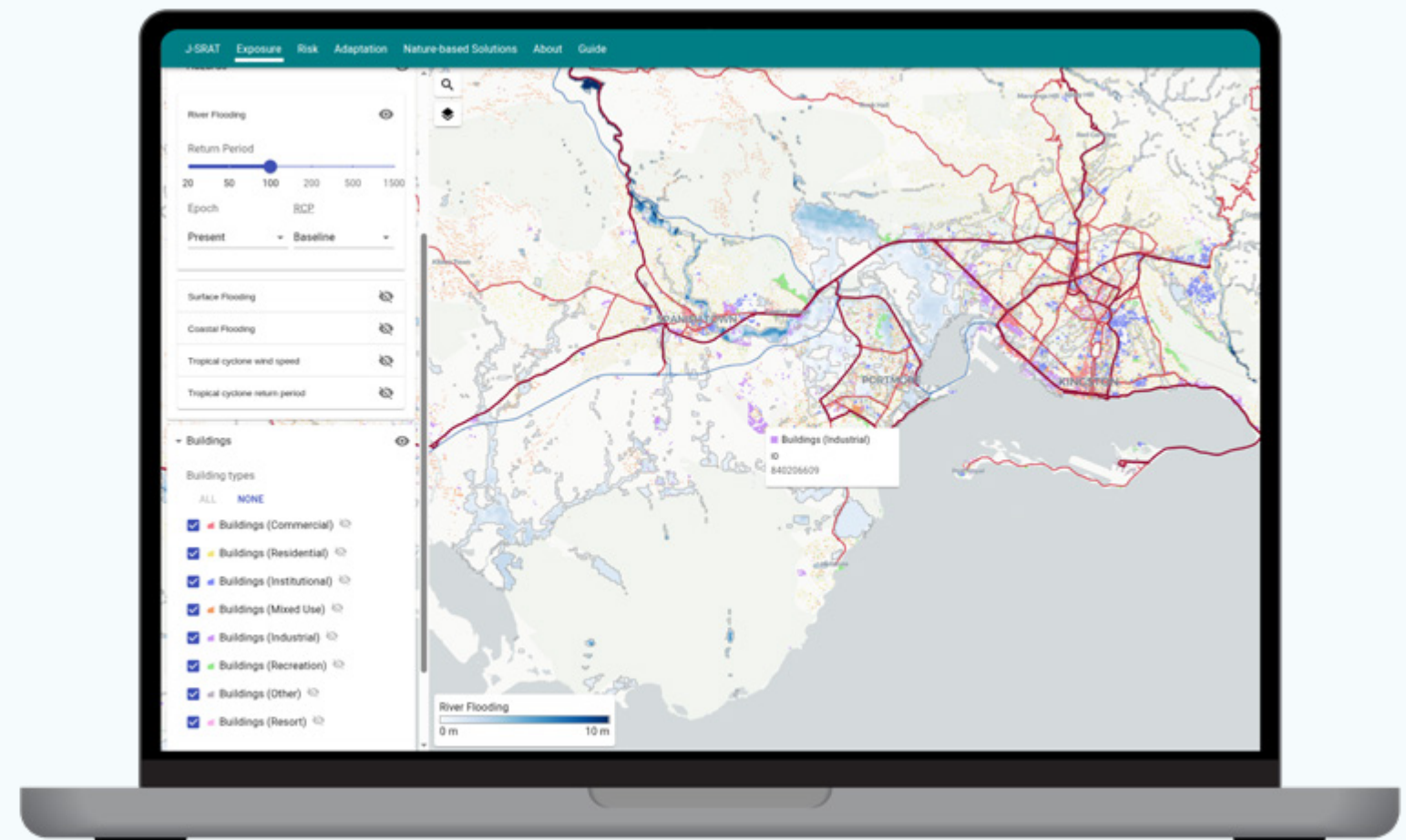
gobernanza y sistemas de datos. Las pruebas de resistencia de la infraestructura crítica ayudaron a Chile a reforzar la resiliencia de la infraestructura mediante:

- Una mayor conciencia y comprensión de la vulnerabilidad y la resiliencia de la infraestructura, las interdependencias sectoriales y los riesgos en cascada entre las principales partes interesadas del sector de la infraestructura.
- El fortalecimiento de la capacidad nacional de planificación de infraestructura basada en los riesgos entre los diversos agentes del sector de la infraestructura.
- El fortalecimiento de la capacidad sectorial de planificación de infraestructura basada en los riesgos en los sectores de la energía, la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), el transporte y el agua.
- La mejora de la colaboración entre las partes interesadas del sector de la infraestructura para examinar la vulnerabilidad y la resiliencia de la infraestructura, lo que incluyó la institucionalización de un grupo de trabajo intersectorial sobre la reducción del riesgo de desastres y la resiliencia de la infraestructura crítica, con el apoyo de una academia de resiliencia.
- El refuerzo de la toma de decisiones basada en los riesgos mediante el diseño y la implementación piloto colaborativos de un centro de datos integrado y un sistema de monitoreo y evaluación de la gestión de riesgos y la resiliencia.

El ejercicio nacional de pruebas de resistencia también puso de manifiesto la necesidad de llevar a cabo evaluaciones a nivel subnacional, dada la vasta geografía de Chile y los distintos riesgos que afectan a cada región. En consecuencia, se realizó un ejercicio subnacional de pruebas de resistencia en la Región del Biobío y se formalizó un grupo de trabajo intersectorial en el marco de la Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Herramienta de Evaluación Sistemática de Riesgos

Creada por la Universidad de Oxford, la Herramienta de Evaluación Sistemática de Riesgos respalda la toma de decisiones de adaptación climática mediante la identificación de aspectos críticos y riesgos espaciales en escenarios climáticos actuales y futuros. La SRAT permite un análisis sofisticado de fallos en cascada y redes, y puede analizar los efectos económicos más amplios de fallos de la infraestructura a distintas escalas. La herramienta básica, es decir, la SRAT, es adaptable a diferentes escalas y contextos: hay una versión global denominada G-SRAT, que constituye la base de la Plataforma de Visualización de Riesgos del Índice Mundial de Resiliencia (GRI), y versiones personalizadas que se utilizan en Asia Sudoriental, Jamaica y África Oriental.



Interfaz de la Herramienta de Evaluación Sistemática de Riesgos © Universidad de Oxford

Herramienta de Evaluación Sistemática de Riesgos de Jamaica

ASOCIADOS

Instituto de Planificación de Jamaica, Universidad de las Indias Occidentales y Centro para el Cambio Climático de la Comunidad del Caribe

AÑO DEL PROYECTO

2020-presente

ESCALA

Nacional – Jamaica

RECURSOS

- El código fuente abierto de la J-SRAT se encuentra disponible en GitHub, en el repositorio “Jamaica Infrastructure Risk and Resilience Assessment” (“Evaluación de riesgos y resiliencia de la infraestructura de Jamaica”), <<https://github.com/nismod/jamaica-infrastructure>>.
- La nueva versión global de la herramienta, G-SRAT, está disponible en la Plataforma de Visualización de Riesgos del GRI, en la sección “Global Climate-Related Risk Analytics” (“Análisis global de riesgos climáticos”), <<https://global.infrastructureresilience.org/>>.

CONTEXTO Y DESAFÍO

Al igual que otras islas del Caribe, Jamaica está expuesta a una serie de riesgos climáticos que pueden causar daños generalizados a la población y a la infraestructura. Dado que los recursos para las mejoras de infraestructura son inevitablemente limitados, es necesario establecer prioridades al respecto de forma rigurosa. Entre los desafíos señalados por el Gobierno de Jamaica figuran los siguientes:

- La exposición y vulnerabilidad a fenómenos climáticos extremos múltiples, graves y repetidos
- La disponibilidad de pruebas limitadas para justificar la inversión en la resiliencia de la infraestructura
- La necesidad de establecer prioridades de inversión ante múltiples desafíos económicos, en particular la carga de la deuda existente

APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Desde 2020, la Universidad de Oxford ha dirigido el desarrollo de la Herramienta de Evaluación Sistemática de Riesgos de Jamaica (J-SRAT) en colaboración con el Instituto de Planificación de Jamaica y la Universidad de las Indias Occidentales de Mona. La J-SRAT, personalizada para Jamaica a partir de la herramienta y la metodología básicas de la SRAT, ofrece una plataforma geoespacial interactiva para la evaluación de riesgos climáticos, que integra capas de cartografía de amenazas, cartografía detallada de la exposición de la infraestructura, análisis económico de los efectos climáticos y priorización de la resiliencia.

RESULTADOS

La J-SRAT ha reforzado considerablemente las capacidades del Gobierno de Jamaica:

- Ha aportado pruebas y análisis innovadores que permiten establecer prioridades en relación con los escasos recursos disponibles para fortalecer, mejorar, sustituir y ampliar las redes de infraestructura en Jamaica.
- Ha reunido los conjuntos de datos pertinentes y los ha estructurado de manera interoperable, subsanando deficiencias y señalando prioridades para la recopilación de datos.
- Ha aportado información sobre una serie de opciones de adaptación, como el refuerzo de la infraestructura, las soluciones basadas en la naturaleza y la planificación territorial.
- Ha evaluado la magnitud de los riesgos económicos asociados a fallos de la infraestructura, lo que ayuda a determinar riesgos fiscales y pasivos contingentes para el Gobierno de Jamaica.
- Ha aportado pruebas que ayudarán al Gobierno de Jamaica a acceder a la financiación para la adaptación.
- Ha desarrollado las capacidades del personal del Gobierno de Jamaica, la Universidad de las Indias Occidentales y otras partes interesadas para utilizar y actualizar la plataforma de análisis.

La J-SRAT ha dado una respuesta eficaz a los llamamientos para dar prioridad a la resiliencia climática sistémica en Jamaica. Dado que la herramienta ha sido desarrollada en Jamaica, actualmente se está examinando su potencial para orientar inversiones resilientes al clima en todo el Caribe y en las islas del océano Índico.

4. UNOPS y las oportunidades para mejorar la resiliencia de la infraestructura

El presente informe recomienda un conjunto de herramientas de planificación de infraestructura resiliente que pueden ayudar a los Gobiernos y a los responsables de la planificación de infraestructura a modelizar y analizar riesgos múltiples en los sistemas de infraestructura, con el fin de evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura y las posibles consecuencias y pérdidas, así como determinar intervenciones para mejorar la resiliencia de la infraestructura y establecer prioridades al respecto. Este abanico de capacidades puede ayudar a atender las necesidades apremiantes de planificación de los países y, al mismo tiempo, garantizar la coherencia y acelerar y ampliar la implementación hacia el cumplimiento de agendas mundiales como la Agenda 2030, el Marco de Sendái y el Acuerdo de París.

UNOPS está dispuesta a apoyar a los Gobiernos en su compromiso de planificar, implementar y gestionar infraestructura resiliente, no solo respaldando la aplicación de estas herramientas, sino también prestando apoyo a la gestión de proyectos para el diseño, la adquisición, la construcción y la gestión de obras de infraestructura. UNOPS también presta servicios de asesoramiento técnico para la elaboración de estrategias de financiación de infraestructura, con el apoyo de su herramienta [FundABLE](#), y la realización de evaluaciones de un entorno que haga posible el desarrollo de infraestructura, a través de su herramienta [EnABLE](#).

Reconociendo que la naturaleza sistémica del riesgo trasciende la planificación e incluye los procesos de recuperación y reconstrucción, UNOPS apoya la resiliencia de la infraestructura en situaciones complejas, como las crisis humanitarias y los entornos frágiles y afectados por conflictos, mediante soluciones tecnológicas innovadoras a medida para el monitoreo de riesgos en tiempo real, la evaluación de daños y la planificación de la recuperación.

© UNOPS/Bruno Pedro



Planificación de infraestructura resiliente en contextos frágiles y posteriores a desastres

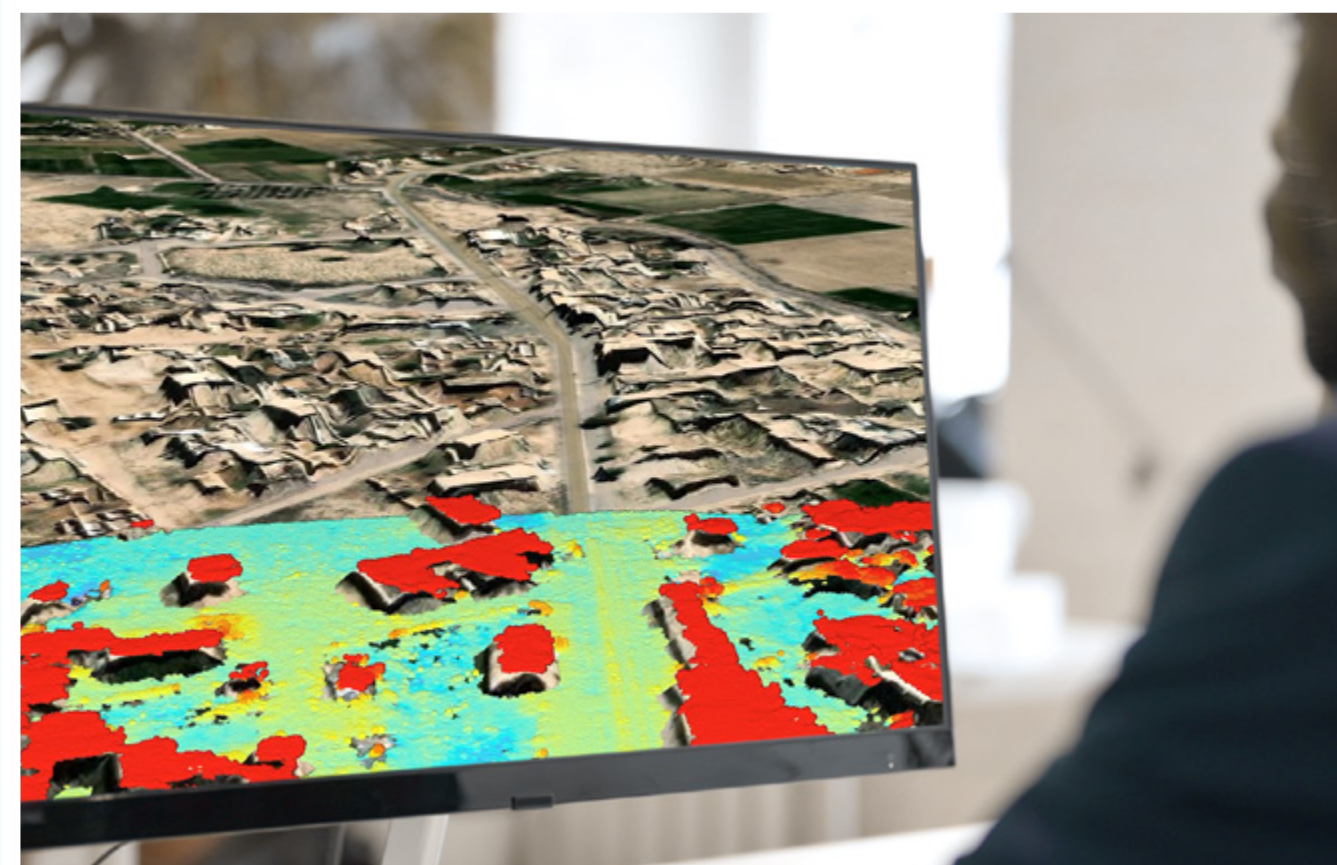
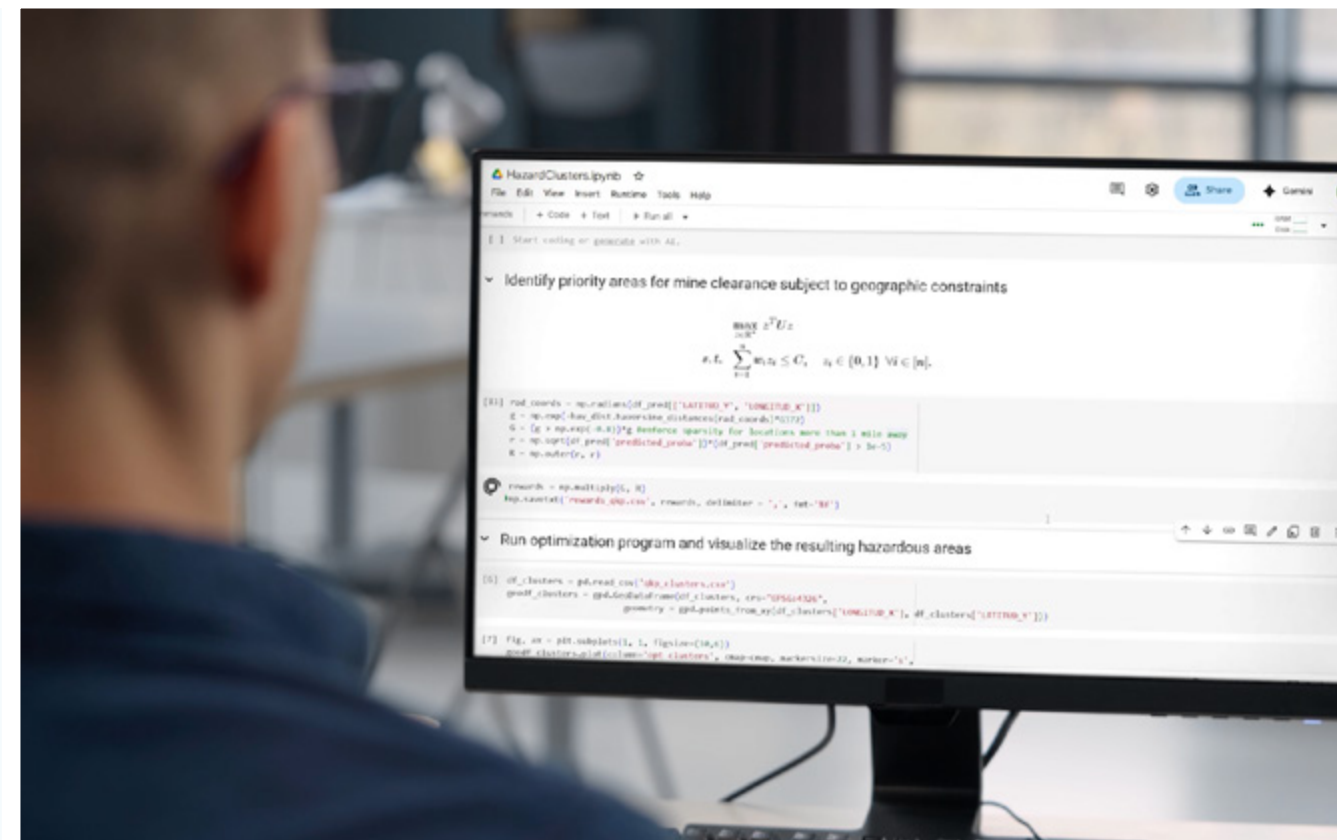
En contextos posteriores a desastres, en los que los sistemas de infraestructura han sufrido daños importantes a causa de conflictos o desastres, es necesario evaluar los daños ocasionados. En estos casos, en los que el paisaje puede seguir cambiando con el traslado de escombros y la demolición de estructuras, la cartografía y la información en tiempo real pueden contribuir a una toma de decisiones más eficaz para la respuesta y la recuperación inmediatas, así como a la planificación de la resiliencia y la reconstrucción a largo plazo. UNOPS ofrece herramientas geoespaciales y de inteligencia artificial (IA) avanzadas que pueden reforzar los esfuerzos de recuperación y reconstrucción, especialmente en lugares frágiles y afectados por desastres como Ucrania, Gaza, Sudán del Sur y Myanmar. Gracias a un abanico de capacidades que van desde el monitoreo de riesgos en tiempo real hasta la planificación de la recuperación basada en la IA, los sistemas modulares de UNOPS fortalecen la capacidad de los Gobiernos y las instituciones financieras para evaluar riesgos, establecer prioridades de inversión y planificar infraestructura resiliente.



PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN:

[Vea un video](#) sobre cómo UNOPS utiliza la IA para transformar las actividades relativas a las minas.

Modelización tridimensional y cuantificación de daños: los modelos digitales de superficie y los modelos digitales de elevación pueden ayudar a evaluar rápidamente los daños y a planificar la recuperación. Cuando no se dispone de imágenes comerciales, el entorno puede recrearse mediante imágenes estereoscópicas. © UNOPS



Referencias

1. Thacker, S., et al., *La infraestructura como base del desarrollo sostenible*, UNOPS, Copenhague (Dinamarca), 2018.
2. Coalición para una Infraestructura Resiliente a los Desastres, *Global Infrastructure Resilience: Capturing the Resilience Dividend - A Biennial Report from the Coalition for Disaster Resilient Infrastructure*, CDRI, Nueva Delhi (India), 2023.
3. Hallegatte, Stéphane, Jun Rentschler y Julie Rozenberg, *Lifelines: The Resilient Infrastructure Opportunity. Sustainable Infrastructure*, Banco Mundial, 2019.
4. Thacker, S., et al., *Infraestructura para la acción por el clima*, UNOPS, Copenhague (Dinamarca), 2021.
5. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, *Informe del examen de mitad de período de la implementación del Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*, UNDRR, Ginebra (Suiza), 2023.

Marmorvej 51
2100 Copenhagen
(Dinamarca)
www.unops.org/es

**Siga a UNOPS en
las redes sociales**

