

/ˈlɛksə,kən/ - lex-i-con

Léxico de DRI

*Entendimiento común de los términos importantes para
una infraestructura resiliente a las catástrofes*

© 2023 Coalición para Infraestructuras Resistentes a las Catástrofes (CDRI)
Secretaría del CDRI, 4ª y 5ª planta, Bharatiya Kala Kendra, 1, Copernicus Marg,
Nueva Delhi, 110001, INDIA
Teléfono: +91-11-4044-5999; Internet: www.cdri.world Algunos derechos reservados

Este trabajo es producto de la Coalición para Infraestructuras Resistentes a las Catástrofes (CDRI) con contribuciones externas. Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresados en este trabajo no reflejan necesariamente las opiniones de la CDRI, su Comité Ejecutivo o los miembros de la Coalición. El CDRI no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este trabajo.

Nada de lo aquí dispuesto constituirá o se considerará una limitación o renuncia a los privilegios e inmunidades de CDRI, todos los cuales están específicamente reservados.

<https://doi.org/10.59375/cdri1001>

Derechos y Permisos



Esta obra está disponible bajo licencia de "Creative Commons Attribution" 3.0 IGO (CC BY 3.0 IGO) <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo>. Bajo la licencia Creative Commons Attribution, usted es libre de copiar, distribuir, transmitir y adaptar esta obra, incluso con fines comerciales, bajo las siguientes condiciones:

Atribución:— Por favor, cite el trabajo como sigue a continuación: CDRI (2023). "Lexicon DRI - Comprensión compartida de los términos que importan para una infraestructura resistente a catástrofes". Coalición para Infraestructuras Resistentes a las Catástrofes, Nueva Delhi, India.

Traducciones:—Si usted crea una traducción de esta obra, por favor añada el siguiente descargo de responsabilidad junto con la atribución: Esta traducción no ha sido creada por el CDRI y no debe considerarse una traducción oficial del CDRI. El CDRI no se hace responsable del contenido o los errores de esta traducción.

Adaptaciones:— Si usted crea una adaptación de esta obra, añada el siguiente descargo de responsabilidad junto con la atribución: Se trata de una adaptación de una obra original de CDRI. Los puntos de vista y opiniones expresados en la adaptación son responsabilidad exclusiva del autor o autores de la misma y no cuentan con el respaldo del CDRI.

Contenidos de terceros:— CDRI no es necesariamente propietaria de cada uno de los componentes del contenido de la obra. Por lo tanto, CDRI no garantiza que el uso de cualquier componente o parte individual de propiedad de terceros que contenga la obra, no infrinja los derechos de dichos terceros. El riesgo de reclamaciones derivadas de dicha infracción recae exclusivamente en usted. Si desea reutilizar un componente de la obra, es su responsabilidad determinar si se necesita permiso para dicha reutilización y obtener el permiso del propietario de los derechos de autor. Algunos ejemplos de componentes pueden ser, entre otros, tablas, figuras o imágenes.

Puede citar este documento como:

CDRI (2023). "Lexicon - Comprensión compartida de los términos que importan para una infraestructura resistente a catástrofes". Coalición para Infraestructuras Resistentes a las Catástrofes, New Delhi, India. <https://doi.org/10.59375/cdri1001>

Todas las consultas sobre derechos y licencias deben dirigirse a División de Investigación y Gestión del Conocimiento, Coalición para Infraestructuras Resistentes a las Catástrofes, 4ª y 5ª, Bharatiya Kala Kendra, 1, Copernicus Marg, Nueva Delhi, 110001, INDIA; correo electrónico: publications@cdri.world

Diseications@cdri.wAnandita Bishnoi.

Lexicon DRI

*Entendimiento común de los términos importantes
para la infraestructura resistente a las catástrofes*

Agradecimiento

El "Lexicon DRI" ha sido elaborado por la Coalición para unas Infraestructuras Resistentes a las Catástrofes (CDRI) gracias a los esfuerzos de las siguientes personas e instituciones:

Panel de expertos del Proyecto "Lexicon DRI " (por orden alfabético):

1. Allan Lavell, Coordinador de Investigación, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-FLACSO, La Red para el Estudio Social de la Prevención de Desastres en América Latina-LA RED- y el Nexo de Riesgo, Costa Rica.
2. Amir Bazaz, Decano Asociado - Escuela de Medio Ambiente y Sostenibilidad; Escuela de Sistemas e Infraestructuras, Instituto Indio de Asentamientos Humanos (IIHS), India.
3. Cassidy Johnson, Catedrática, The Bartlett Development Planning Unit (DPU), University College London (UCL), Londres, Reino Unido (UK).
4. Chandni Singh, Consultora Senior de Investigación - Práctica, Instituto Indio de Asentamientos Humanos (IIHS), India.
5. Deepa Srinivasan, Fundadora y Presidenta de Vision Planning and Consulting (VPC), Estados Unidos de América (EE.UU.).
6. John Dora, Director, Climate Sense, Reino Unido.
7. Ilan Noy, catedrático de Economía, Wellington School of Business and Government, Universidad Victoria de Wellington, Nueva Zelanda.
8. Marjorie Greene, (jubilada) Directora de Proyectos Especiales del Instituto de Investigación de Ingeniería Sísmica (EERI), EE.UU.
9. Patrick Lambe, Socio, Straits Knowledge, Singapur.
10. Yael Padan, investigadora independiente, Reino Unido.

Comité Asesor del Proyecto (por orden alfabético):

1. Amit Prothi, Director General de la Coalición para Infraestructuras Resistentes a las Catástrofes, India.
2. Belinda Hewitt, Especialista Superior en Gestión del Riesgo de Catástrofes, División de Cambio Climático y Gestión del Riesgo de Catástrofes, Departamento de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático, Banco Asiático de Desarrollo.
3. Deepak Singh, Especialista Principal en Gestión del Riesgo de Catástrofes, Banco Mundial.
4. Dinakar Radhakrishnan, Director de Programas, Sección de Cooperación, Delegación de la Unión Europea en India y Bután, India.
5. Helen Ng, Consultora - Infraestructuras resilientes y financiación, Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, Suiza.
6. Ila Patnaik, Grupo Aditya Birla, India.
7. Kamal Kishore, Vocal Secretario, Autoridad Nacional de Gestión de Catástrofes, Gobierno de la India, India.
8. Maria Kristine Manalo, Consultora, Banco Asiático de Desarrollo, Filipinas.
9. Marjorie Greene, (jubilada) Directora de Proyectos Especiales del Instituto de Investigación de Ingeniería Sísmica, EE.UU.
10. Ravi Sinha, Departamento de Ingeniería Civil, Instituto Indio de Tecnología - Bombay, India.
11. Satoru Nishikawa, Profesor, Centro de Investigación sobre Mitigación de Desastres, Universidad de Nagoya, Japón.

Consulta Mundial sobre el Lexicon DRI (por orden alfabético):

1. Abhinav Walia, Asesor de Programas - Resiliencia ante catástrofes, USAID Support for CDRI, Miyamoto International, India.
2. Alexander Ferworn, profesor del Departamento de Informática de la Universidad Metropolitana de Toronto (Canadá).
3. Ara Nazinyan, Experto, ARNAP, Armenia.
4. Baki OZTURK, Profesor de Ingeniería Civil, Universidad Hacettepe, Turquía.
5. Chris Zielinski, Director del Programa de Asociaciones en Información Sanitaria, Universidad de Winchester, Reino Unido.
6. Debbra Johnson, Propietaria Individual, Debbra A.K. Johnson, LLC, Estados Unidos.
7. Dexter Lo, Vicepresidente, Universidad Xavier - Ateneo de Cagayan, Filipinas.
8. Ernesto Rodríguez, Consultor de Adaptación y Resiliencia, Carbon Consult Group (CCG Inc.), Canadá.

9. Jeswynn Yogaratnam, Responsable Principal de Políticas, Departamento de Medio Ambiente, Territorio, Agua y Planificación, Australia.
10. Josef Leitmann, Especialista Principal en Gestión del Riesgo de Catástrofes (jubilado), Banco Mundial, Estados Unidos.
11. Juan Carlos Sánchez, Consultor Internacional, Organización Panamericana de la Salud (OPS), Méjico.
12. Juan-Pablo Sarmiento, Profesor, Universidad Internacional de Florida, EE.UU.
13. Kanaka NageswaraRao Arerapu, Arquitecto, Studeo Architects, India.
14. Mangalasseril Mohammad Anees, Investigador Principal, USAID Apoyo para CDRI, Miyamoto International, India.
15. Md Faruque Biswas, Especialista en Gestión del Conocimiento (Cambio Climático), Departamento de Ingeniería del Gobierno Local (LGED), Bangladesh.
16. Mitchell Berge, Profesional de la Salud Pública, EE.UU. (a título privado).
17. Mohammad Iqbal Zaffar Ansari, Jt. Controlador Jefe de Explosivos, Organización de Seguridad del Petróleo y los Explosivos, India.
18. Nikhil Raj, Especialista en MEL, Apoyo de USAID al CDRI, Miyamoto International, India.
19. Omar-Dario Cardona, Profesor Titular, IDEA, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
20. Peter Williams, Presidente de ARISE-US, Estados Unidos.
21. Rajendra Singh, Especialista Principal en Desarrollo Digital, Banco Mundial, Estados Unidos.
22. Rave Aulakh, Director de Proyecto, USAID Apoyo para CDRI, Miyamoto International, India.
23. Tezeswi Tadepalli, Profesor Asociado del Instituto Nacional de Tecnología de Warangal (India).
24. Viktoria Mohos Naray, Experta en RRD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Suiza.

Secretaría del CDRI (por orden alfabético):

Equipo Técnico

1. Amrutha Balan, Joven Profesional
2. Arighna Mitra, Joven profesional
3. Geetika Singh, Especialista Principal - Publicaciones
4. Mohammad Arifuzzaman (Becario de DPU, UCL de enero de 2022 a abril de 2022)
5. Mona Chhabra Anand, Directora de Investigación y Gestión del Conocimiento (RKM)
6. Neha Bhatia, Especialista Principal - Gestión del Conocimiento
7. Pranjali Chavanke, Joven Profesional (hasta enero de 2022)
8. Sarga G.S., Joven profesional
9. Vallary Gupta, Joven Profesional (hasta enero de 2022)
10. Vinshi Raj, Joven profesional

Equipo de Apoyo

1. Amarnath Shukla, Especialista principal - IT (TI -Tecnologías de la Información)
2. Pawan Kumar Umrao, Analista - TI
3. Payal Bhatnagar, Analista - Redes Sociales y Comunicaciones
4. Rohit Rawat, Asistente Ejecutivo - TI

Índice

Introducción	9
1. Infraestructura básica	18
2. Infraestructura Azul	19
3. Peligros en cascada	20
4. Infraestructura comunitaria	22
5. Pasivo contingente	24
6. Gestión correctiva del riesgo de catástrofes	25
7. Análisis del Costo-Beneficio	26
8. Infraestructuras Críticas	27
9. Sistema de apoyo a la toma de decisiones	27
10. Pérdidas Directas e Indirectas	29
11. Preparación ante Catástrofes	30
12. Resiliencia ante Catástrofes	32
13. Inversión en resiliencia ante las Catástrofes	34
14. Infraestructura resiliente a catástrofes	36
15. Respuesta a Catástrofes	37
16. Riesgo de Catástrofes	39
17. Evaluación del riesgo de catástrofes	40
18. Impulsores del Riesgo de Catástrofes	41
19. Escenario de una catástrofe	42
20. Interrupción y pérdida de servicios	43
21. Sistemas de infraestructura degradados	44
22. Elementos de riesgo	45
23. Riesgo Cotidiano	46
24. Riesgo Extensivo de Catástrofe	47
25. Circuitos de Retroalimentación	48

26. Infraestructura financiera	49
27. Flexibilidad	50
28. Infraestructura Verde	51
29. Infraestructura Verde	52
30. Mecanismos de incentivo para infraestructuras resilientes a catástrofes	53
31. Conocimientos Autóctonos	54
32. Infraestructura	56
33. Interdependencias de las infraestructuras	57
34. Ciclo de vida de las infraestructuras	58
35. Enlaces de infraestructuras	59
36. Mantenimiento de las infraestructuras	60
37. Sistemas de infraestructuras	61
38. Vulnerabilidad de las infraestructuras	62
39. Riesgo intensivo de catástrofes	63
40. Infraestructuras locales	64
41. Conocimientos locales	65
42. Riesgos múltiples	66
43. Infraestructura polivalente	67
44. Soluciones basadas en la naturaleza (NbS)	68
45. Aprendizaje organizativo	70
46. Infraestructura física	71
47. Gestión prospectiva del riesgo de catástrofes	72
48. Redundancia	73
49. Confiabilidad	75
50. Riesgo residual	76
51. Evaluación de la Resiliencia	77

52. Vías de Resiliencia	78
53. Plan de Resiliencia	79
54. Inventiva	80
55. Reacondicionamiento	81
56. Modelo de Riesgo	82
57. Robustez	83
58. Construcción Social del Riesgo	84
59. Planificación del Territorio	85
60. Pruebas de Estrés	86
61. Sistema de Sistemas	87
62. Cambio Sistémico	88
63. Resiliencia Sistémica	89
64. Riesgo Sistémico	90
65. Infraestructuras Transnacionales	92
66. Consecuencias Imprevistas	93

Introducción

La Coalición para Infraestructuras Resilientes a los Desastres (CDRI) es una plataforma creada con el objetivo de impulsar la acción de los gobiernos nacionales, las instituciones internacionales de desarrollo y financiación, el sector privado, el mundo académico y la sociedad civil, para reforzar la resiliencia de las infraestructuras nuevas y existentes. Esta tarea planteó una serie de preguntas sobre la lexicología de los conceptos clave que conforman y centran las conversaciones en torno a las Infraestructuras Resilientes a los Desastres (DRI). ¿Qué es una infraestructura? ¿Considera que un puesto de vigilancia en una zona rural inundable es una infraestructura? ¿El suministro de barcos a los operadores de telecomunicaciones para que puedan abastecerse de combustible para hacer funcionar los grupos electrógenos que alimentan las torres de telecomunicaciones durante las inundaciones que afectan a toda la ciudad tiene algo que ver con la resiliencia? ¿Qué pasa con el fallo diseñado de las instalaciones eléctricas más pequeñas en la trayectoria de un ciclón para asegurar la integridad de la red más grande? ¿Cuál es la diferencia entre el ámbito establecido de la "financiación (reducción) del riesgo de catástrofes" y el ámbito emergente de la "financiación de la resiliencia ante las catástrofes"? ¿Qué se entiende por "sistema de sistemas" en referencia a las infraestructuras, y cuál es la pertinencia de este enfoque para promover la resiliencia?

Existen glosarios elaborados por expertos de la comunidad internacional que apoyan los ámbitos del riesgo de catástrofes y el cambio climático, pero hay lagunas a la hora de explicar cómo los conceptos centrales de estos ámbitos se aplican específicamente a las infraestructuras. Esta laguna llevó al imperativo práctico de basarse en el trabajo fundacional de esos glosarios, para desarrollar un "Léxico para Infraestructuras Resilientes ante Catástrofes" mundialmente aceptado.

En la actualidad se reconoce que el "riesgo de catástrofe" es, sobre todo, de naturaleza sistémica, y que el desarrollo debe tener en cuenta el riesgo para ser sostenible. Esto tiene implicaciones significativas en el esfuerzo en curso para alcanzar los 17 Objetivos de

Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, muchos de los cuales tienen una relación directa con el desarrollo de infraestructuras.

Por ejemplo, el ODS 7 (Acceso a una Energía Asequible y Limpia), el ODS 9 (Construir Infraestructuras Resilientes, promover la Industrialización Inclusiva y Sostenible y Fomentar la Innovación) y el ODS 11 (Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles) pueden alcanzarse mejor si los países adoptan un enfoque de resiliencia para el desarrollo de infraestructuras. Otros ODS que pueden alcanzarse mediante inversiones en infraestructuras resistentes a las catástrofes son el ODS 3 (Buena Salud y Bienestar), el ODS 12 (Consumo y Producción Responsables) y el ODS 13 (Acción Frente al Cambio Climático y sus Efectos). Muchos de estos ODS también presentan fuertes correlaciones positivas entre sí (Fonesca et al., 2020 y Krellenberg & Koch, 2021).

En 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres. El SFDRR reconoce que, para cumplir los ODS, es necesario minimizar los daños causados por las catástrofes a las infraestructuras críticas, y la interrupción de los servicios, desarrollando su resiliencia. El SFDRR tiene siete objetivos estratégicos globales que dependen directa o indirectamente del acceso a infraestructuras resistentes.

Los objetivos (a) y (b) pretenden lograr reducciones sustanciales de la mortalidad mundial por catástrofes, y del número de personas afectadas en todo el mundo en la década 2020-2030, en comparación con 2005-2015. El objetivo (c) pretende reducir las pérdidas económicas por catástrofes en relación con el GDP - Producto Interior Bruto (PIB) para 2030. El cumplimiento de estos objetivos depende de que el desarrollo de las infraestructuras sea resiliente y proporcione servicios críticos ininterrumpidos. Por último, el Objetivo (d) tiene un interés directo en la promoción de las DRI, ya que busca explícitamente reducir los daños sustanciales a las infraestructuras críticas y la interrupción de los servicios básicos, mediante el desarrollo de la resiliencia.

El Acuerdo de París es un tratado internacional jurídicamente vinculante sobre el cambio climático. Su objetivo es limitar el calentamiento global a un nivel muy inferior a 2, preferiblemente 1,5 grados centígrados, con respecto a los niveles preindustriales (UNFCCC, 2015).

Los sistemas de infraestructuras resistentes deben responder a la agenda de mitigación del cambio climático y, al mismo tiempo, aumentar la equidad social, la salud pública y el bienestar humano (IPCC, 2022). La idea de "resiliencia" de las infraestructuras depende de la adaptación de su desarrollo a los futuros escenarios climáticos.

Nuestra visión para el Proyecto "Lexicon DRI" es proporcionar un conjunto común y coherente de definiciones de referencia que apliquen los conceptos básicos de resiliencia, sostenibilidad, riesgo y gestión del riesgo de desastres (entre otros) a las infraestructuras; y al hacerlo, ayudar a los países y a sus partes interesadas a aprovechar la oportunidad de las DRI para alcanzar los ODS, cumplir con las expectativas de SFDRR y cumplir con los mandatos del Acuerdo de París.

Una mirada al complejo mundo de las DRI

El acceso a las infraestructuras es fundamental para la búsqueda humana de un mayor bienestar. Proporciona un acceso mejor, más rápido y equitativo al desarrollo económico y social. Por su propia naturaleza, la infraestructura funciona como una red: tiene nodos y conexiones. Puede ser lineal, cuando se trata de servicios como energía, transporte, comunicaciones, agua potable y alcantarillado; o puntual, cuando se trata de educación, sanidad y servicios gubernamentales. Puede proporcionarlo el gobierno, el sector privado o la sociedad civil y/o una comunidad por sí misma.

Las infraestructuras operan a diferentes escalas espaciales, es decir, pueden servir a mercados o demandas locales, regionales, nacionales o internacionales. Independientemente de la escala de la prestación prevista, la mayoría de las infraestructuras están vinculadas de algún modo a sistemas que sirven a otras escalas (por ejemplo, las redes viarias locales y los marcos sanitarios locales se vinculan a la prestación de servicios a escala regional y nacional; mientras que las redes nacionales de carreteras, energía o telecomunicaciones se vinculan a escala internacional).

Las rutas terrestres similares e incluso utilizan accesos subterráneos parecidos. Los sistemas de energía, agua y alcantarillado responden a las necesidades de distintos proveedores de servicios puntuales. Algunas infraestructuras generadoras de servicios pueden tener múltiples usuarios y demandas, como los proveedores de energía hidroeléctrica, donde las presas y la infraestructura asociada también sirven para controlar el suministro de agua para el riego y el control de inundaciones río abajo. Se mire como se mire, la infraestructura, junto con los servicios que presta, es una empresa compleja y sistémica, que requiere una planificación y ejecución avanzadas.

Las infraestructuras, junto con sus servicios, están estrechamente relacionadas con el desarrollo y el crecimiento económico. Por un lado, las infraestructuras proporcionan un medio para el crecimiento y el desarrollo (humano, económico, medioambiental, etc.). Por otra parte, el nivel y calidad del desarrollo, y el crecimiento económico, tienen un impacto significativo no solo en la escala y la calidad de las infraestructuras, sino también en los niveles de acceso diferencial a los servicios que prestan. El crecimiento económico, así como el desarrollo humano y social, solo pueden fomentarse, ampliarse y mejorarse de forma permanente, si los sistemas de infraestructuras y los servicios prestados son seguros y están protegidos, y si incluyen provisiones para reabastecer. La medida del éxito de un sistema de infraestructuras es su capacidad para prestar servicios de calidad a un mercado amplio e igualitario. Un sistema de infraestructuras de este tipo no solo debe estar bien mantenido y cuidado, sino también en permanente expansión y mejora, y a salvo de posibles interrupciones y daños debidos a desencadenantes de catástrofes previstas o imprevistas, como terremotos, inundaciones, disturbios civiles, guerras o incluso crisis financieras.

Por eso, cualquier debate sobre los sistemas de infraestructuras y los servicios que prestan debe conectarse con vocabularios más amplios y bien establecidos de desarrollo humano, social y económico, así como sus modalidades y retos. Los temas de sostenibilidad, resiliencia, resistencia, crisis y catástrofes, calidad, igualdad e inclusión, figuran entre los más frecuentes. Todos estos son temas que el concepto general de DRI también debe englobar. La sostenibilidad sustenta la noción de resiliencia

conceptual y prácticamente, y la idea de resiliencia está firmemente relacionada con temas como la gestión del riesgo de catástrofes, la adaptación al cambio climático, la innovación y la transformación.

Si bien el desarrollo es el telón de fondo, las crisis y las catástrofes están aumentando su impacto y relevancia, a medida que nos encontramos con contextos de amenazas más complejos y tratamos de hacer frente a la creciente exposición y vulnerabilidad de las personas, las empresas y los territorios. Sin embargo, nuestra respuesta sigue siendo más reactiva que proactiva. Las intervenciones y la planificación tras las crisis o catástrofes consumen cada vez más recursos financieros y energía humana en respuesta a las catástrofes y la reconstrucción. Aunque el llamamiento a "reconstruir mejor" es habitual, en la práctica no lo seguimos con suficiente frecuencia, y nuestros desembolsos financieros siguen siendo en gran medida reactivos, aumentando rápidamente con el tiempo y sin promover una recuperación y transformación sostenibles. Estos procesos aumentan la desigualdad social, y los grupos vulnerables suelen seguir siendo los más susceptibles al riesgo de catástrofes y sus consecuencias.

Esto renueva el llamamiento en favor de enfoques más proactivos de desarrollo a prueba de riesgos, prevención de riesgos y mitigación de riesgos, en lugar de centrarse simplemente en la respuesta y la reconstrucción. El énfasis en la sostenibilidad y la resiliencia está en el centro de tales esfuerzos, y la provisión de infraestructuras y servicios es clave para su consecución.

Metodología en el desarrollo del Lexicon

En un campo multidisciplinar como las DRI, un léxico puede servir como objeto límite, es decir, funcionar como un puente entre distintas comunidades especializadas, para proporcionar significados compartidos y puntos en común que les permitan colaborar eficazmente. En este sentido, Lexicon DRI puede ser un valioso instrumento para fomentar la coherencia y la comprensión común de cara a su uso por el público, los gobiernos, los especialistas en distintos ámbitos y los profesionales de distintas disciplinas. El objetivo de la CDRI con el Léxico, es facilitar la creación y el uso de un vocabulario común sobre términos y conceptos clave del campo de las DRI. Entre sus objetivos figuran:

- consolidar una comprensión global y coherente más sistemática del ámbito;
- promover una comunicación y coordinación eficaces entre los múltiples grupos de interesados; y
- apoyar la investigación, el aprendizaje y la creación e intercambio de nuevos conocimientos en un entorno de rápido crecimiento.

Esto coincide con el objetivo de las CDRI de trabajar en colaboración con socios y partes interesadas, para crear conjuntamente un recurso de conocimientos común y reconocido internacionalmente, que dé cabida a definiciones ampliamente consensuadas, y facilite una comprensión común de las terminologías de las DRI, respetando al mismo tiempo sus orígenes multidisciplinarios.

El proceso de creación de este tipo de Léxico planteó varios retos:

- Se trata de un campo amplio y multidisciplinar. ¿debemos fijar límites y definir su alcance, y establecer criterios de inclusión o exclusión?
- Los beneficiarios potenciales son múltiples ¿quién encontrarían útil un recurso de este tipo: qué grupos de beneficiarios se beneficiarían más, ¿cómo ¿podrían utilizar el Léxico y qué características debería tener para beneficiarles?
- ¿Qué tipo de equilibrio debemos encontrar entre la promoción de términos estándar y generalizados y de las definiciones, respetando al mismo tiempo la especificidad de los muy diversos contextos en los cuales se aplican conceptos de las DRI (disciplinarios, geográficos, socioeconómicos)?
- ¿Cómo conciliar la necesidad de amplitud y exhaustividad con el objetivo pragmático de disponer de un Léxico básico en un plazo de tiempo definido, garantizando al mismo tiempo que tenga una estructura escalable?

Estas cuestiones se abordaron en el Léxico mediante un planteamiento de creación conjunta. A lo largo de un periodo de 10 meses (de abril de 2022 a enero de 2023), el grupo de expertos en la materia, procedentes de los sectores público, privado y sin objetivo de lucro, así como del mundo académico, que representan a distintas zonas geográficas y disciplinas variadas, como la ingeniería y

la arquitectura, la ordenación del territorio, las finanzas, las ciencias sociales y la gestión del conocimiento, colaboraron con la Secretaría de la CDRI en la elaboración de las definiciones de los términos prioritarios pertinentes para las DRI. El grupo comenzó por identificar las nociones y conceptos clave que se utilizan actualmente para las DRI. Como punto de partida, el grupo se remitió a los objetivos declarados de la CDRI, y enumeró 270 términos potencialmente relevantes, relacionados con estos objetivos y con los programas y áreas de acción prioritarios de la CDRI. Algunos otros términos, como desarrollo sostenible, que son pertinentes, pero no requieren una interpretación/explicación más detallada para las DRI, no se han incluido en el Léxico DRI para facilitar su consulta por parte de los usuarios.

Aunque el grupo se centró solo en el aspecto de las DRI de este complejo panorama, definió y anotó los conceptos aquí incluidos en relación con ese panorama más amplio de infraestructuras sostenibles y resilientes. Los conceptos más genéricos se explican o anotan en relación con cómo se manifiestan en un contexto de infraestructura. Los términos relacionados con aspectos específicos de las infraestructuras están conectados con los temas más amplios de la resistencia a las catástrofes, la sostenibilidad y los sistemas. La esperanza del panel de la CDRI es que los usuarios del Léxico puedan apreciar cómo las DRI se conectan con un paisaje mucho más amplio, y por qué es tan importante que nuestros colegas que trabajan en infraestructuras, planifiquen y ejecuten, teniendo en cuenta esas conexiones.

Como método para centrarse en los términos más relevantes, el grupo de trabajo caracterizó casos de uso para diferentes usuarios potenciales del Léxico. Se trazaron una serie de casos de uso específicos, relacionados con diferentes partes interesadas dentro de los ámbitos de las infraestructuras, la resiliencia ante catástrofes y la resiliencia climática. El grupo elaboró diferentes escenarios de actividades realizadas por las partes interesadas, con ejemplos de descripciones de tareas para ilustrar cómo las partes interesadas podrían querer utilizar el Léxico DRI, y qué características serían valiosas para ellas. Este ejercicio de mapeo ayudó al grupo de trabajo a plantearse cómo puede responder el Léxico DRI a las necesidades de los usuarios, y generó ideas sobre funciones adicionales que aportan valor

añadido. Por ejemplo, quedó claro que para varios grupos de usuarios sería valioso establecer asociaciones entre términos, de modo que los usuarios pudieran pasar de un término y una definición a otro término y definición, y así utilizar el Léxico para comprender el panorama de las DRI. Los casos de uso también ayudaron al grupo de trabajo a determinar qué términos serían más útiles para los distintos tipos de usuarios.

A continuación, el grupo de trabajo debatió y clasificó los indicadores de calidad y utilidad de los términos y definiciones, y decidió que debían ser exhaustivos, completos, inequívocos, sencillos y, en su caso, indicar a los usuarios las variaciones de comprensión o interpretación en función del contexto. Mediante una encuesta, el grupo de trabajo seleccionó cinco tipos iniciales de usuarios para la primera fase del Léxico. Los tipos de usuarios elegidos fueron: (i) el mundo académico y los grupos de reflexión e investigación; (ii) los bancos multilaterales de desarrollo y los bancos de infraestructuras; (iii) los profesionales del sector; (iv) las instituciones gubernamentales; y (v) las ONG que llevan a cabo labores de las DRI y de reconstrucción.

Teniendo en cuenta estos grupos de usuarios, se pidió al grupo de trabajo que clasificara los términos de la lista maestra original del siguiente modo:

- "baja prioridad" (términos que ya tienen definiciones estándar ampliamente comprendidas, por lo que no está claro cómo aportaría valor al Léxico);
- "prioridad media" (términos que tienen definiciones en la bibliografía, pero sus definiciones necesitan mejora para contextualizarlos a las DRI, o términos necesarios para que el Léxico sea completo); y
- "alta prioridad" (términos que actualmente no tienen definiciones estándar ampliamente aceptadas, pero que representan conceptos importantes en el dominio de terminología de las DRI para estos grupos de usuarios).

Para garantizar la exhaustividad, se utilizó el concepto de "baldes", para clasificar los términos de prioridad media y alta en áreas temáticas. Además de garantizar la cobertura de todo el ámbito e identificar las lagunas, este método fue útil para pensar en cómo agrupar términos relacionados, establecer conexiones entre ellos, asociar nuevos términos y definiciones con los ya establecidos,

y vincularlos con otros términos que se colocaron en otras "cubetas". En cierto sentido, "estos baldes" proporcionan una forma de andamiaje mental diseñado para garantizar que el Léxico sea exhaustivo, no tenga lagunas evidentes, puedan ampliarse en múltiples direcciones que guíen su desarrollo, y no sean evidentes para los usuarios del Léxico.

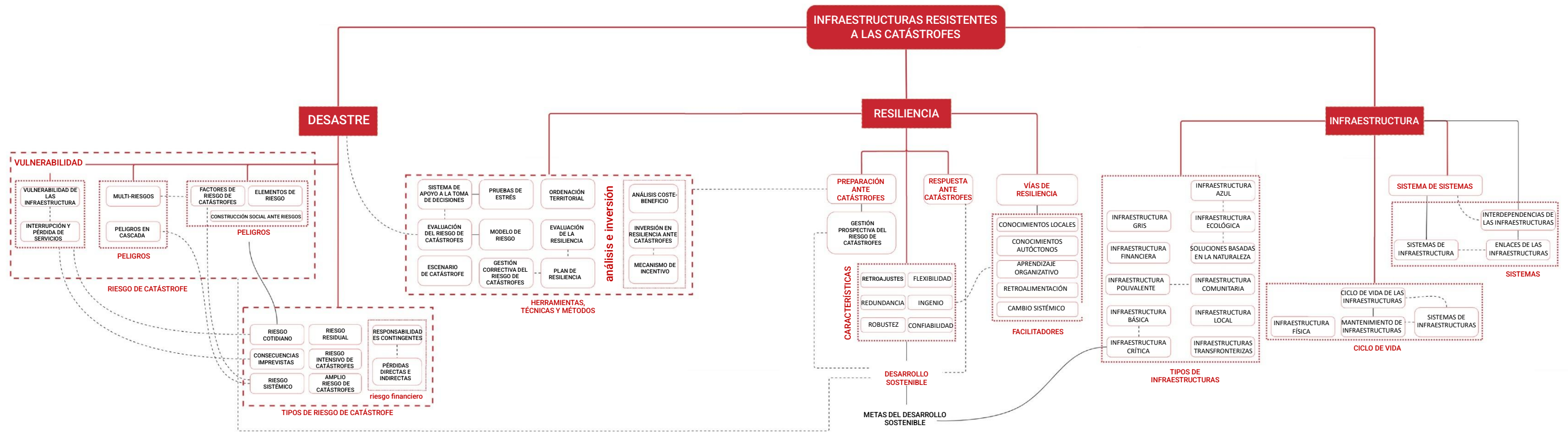
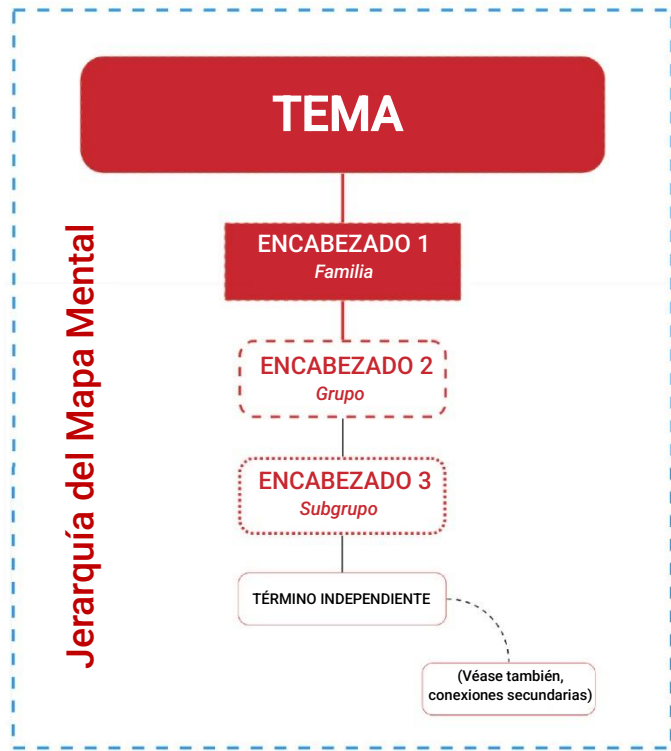
Los "baldes" que guían el Léxico son conceptos relativos a:

- Analizar o evaluar el riesgo y sus componentes
- Criterios y métodos de toma de decisiones para la gestión del riesgo de catástrofes (GRD) y resiliencia
-
- Repercusiones y efectos de las catástrofes (riesgo materializado)
- Aprendizaje, capacidad y desarrollo de capacidades
- Política, planificación y estrategia de resiliencia
- Componentes y objetivos de las infraestructuras resilientes
- Factores y componentes de riesgo en relación con las infraestructuras
- Riesgo: características, atributos y proceso
- Agentes sociales y enfoques centrados en las personas
- Tipos de acciones e instrumentos para la GRD, la acción contra el cambio climático y la resiliencia

Tras la clasificación de los términos en las categorías según su prioridad, la lista se redujo o, en algunas categorías, se completó con 116 términos. El personal y el grupo de trabajo del CDRI identificaron, redactaron o afinaron las definiciones de cada término, examinando varias definiciones existentes y sugiriendo si fusionarlas, seleccionar una definición sobre otras en función de su relevancia para las DRI, o adaptarlas o reescribirlas. Con este fin, se hizo un esfuerzo consciente para no duplicar términos y sus definiciones, que ya estaban ampliamente aceptados y no requerían una redefinición desde la perspectiva de las DRI. Documentos como la Terminología del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres de la UNDRR o el Glosario del Sexto Informe de Evaluación (IE6) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) sirvieron de referencias fáciles para este fin. Cuando aplican, se han facilitado las referencias

adecuadas; en todos los demás lugares, las definiciones han sido redactadas por el Grupo de Trabajo en el marco del Proyecto del Léxico del CDRI.

La cobertura final de términos en este Léxico evolucionó hasta agruparse en torno a "Catástrofe", "Resiliencia" e "Infraestructura".



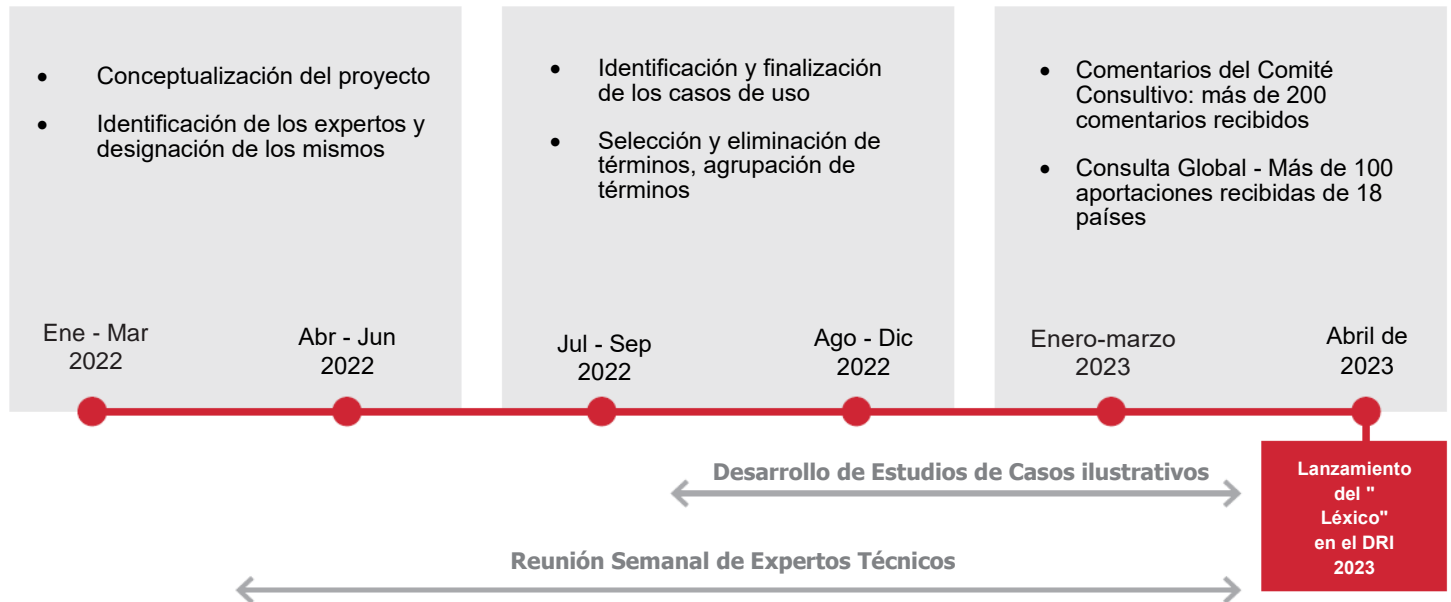
En el proceso de elaboración del Léxico, se hizo evidente que estos términos no son meramente neutros o técnicos, sino que también representan valores, prioridades, enfoques y posturas políticas. Los términos pueden adquirir diferentes significados, dependiendo de si se consideran desde una perspectiva macroeconómica, se exploran como parte de un debate sobre la desigualdad, o se examinan desde un enfoque social o comunitario. Al integrar esas diferenciaciones en las definiciones de los términos, el grupo de trabajo pone de relieve los intereses y prioridades (a menudo contrapuestos) de los múltiples agentes sociales y partes interesadas implicadas, lo que subraya el hecho de que los significados de los términos en uso se construyen socialmente, además de cambiar y evolucionar con el tiempo.

Esta fluidez pone de relieve el importante papel que desempeñan las definiciones y las notas que las acompañan a la hora de proporcionar orientación contextual y vincular los conceptos entre sí, de modo que los usuarios del Léxico puedan construir una comprensión matizada y útil del ámbito y sus diversos actores. Aunque el principio era y sigue siendo comenzar con definiciones ampliamente aceptadas y autorizadas que ya han pasado por algún tipo de proceso de consenso o revisión inter pares, si se quiere que aporte valor a sus usuarios, el Léxico también debe añadir observaciones contextualmente relevantes, y ayudar a los usuarios a comprender el panorama más amplio de las DRI.

Por ejemplo, utilizamos infraestructura como categoría amplia para incluir infraestructuras verdes / grises / azules también en relación con soluciones basadas en la naturaleza. Tras definir los términos y frases en sus categorías generales, hemos añadido notas para mostrar los vínculos entre conceptos, así como ejemplos y conceptos aplicables para reforzar cada término. Recomendamos que cada término se lea teniendo en cuenta las notas y referencias cruzadas que lo acompañan para maximizar su aplicabilidad. Al igual que los términos y definiciones, las notas también pueden consultarse en la versión en línea del Léxico.

El Léxico se ha beneficiado de la orientación estratégica y las aportaciones de un Comité Asesor, formado por representantes de organizaciones miembros de la Coalición, entre ellas el Banco Asiático de Desarrollo (BAD), el Banco Mundial, la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) y miembros del Comité de Evaluación y Dirección (ACS) para las Iniciativas de Conocimiento del CDRI. Se recibieron más de 185 aportaciones estratégicas que fueron debatidas e incorporadas por el Grupo de Expertos. A continuación, el borrador final de la recopilación de términos y sus definiciones de trabajo se sometieron a una consulta mundial para recibir comentarios de profesionales de todo el mundo con todos los niveles de conocimiento sobre la resiliencia ante las catástrofes y las infraestructuras. Durante la Consulta Global se recibieron más de 100 comentarios de 18 países.

HITOS



El "Lexicon DRI" y su pertinencia

El Léxico pretende reforzar una comprensión conceptual común de los términos y frases relacionados con las infraestructuras. Proporciona un conjunto de referencias aplicables a escala mundial sobre conceptos y frases que pueden facilitar una mejor comprensión del ámbito, servir de guía para la investigación y la comprensión, y ayudar en la toma de decisiones relacionadas con las infraestructuras a gobiernos, instituciones académicas y financieras, entre otros.

El "Lexicon DRI":

- Puede utilizarse como punto de partida para la incorporación, la preparación, respuesta o conceptos y acciones relacionados con la recuperación dentro de los proyectos de infraestructuras, y que a menudo no son incluidos actualmente en los planes de acción. Por ejemplo, para crear una conciencia inicial del valor de financiación de la resiliencia ante las catástrofes dentro de los proyectos.
- Debería ayudar a normalizar conceptos entre agencias, gobiernos, instituciones, etc.

Su adopción será clave para fomentar la transparencia, comunicaciones concisas y comprensibles, y el entendimiento entre organizaciones a nivel local, nacional e internacional.

- Podrá ser aplicada por motores de búsqueda, software analítico y otras tecnologías de la información, además de utilizarse como recurso de diccionario.
- Puede ser una poderosa herramienta que no sólo simplifique y aclare los conceptos, sino que comunique sus interrelaciones y el uso que se les va a dar. En lugar de considerarlas como una simple lista de términos y sus definiciones en los libros de texto, hay que subrayar que las notas, Las anotaciones y los ejemplos y referencias que aquí se incluyen, pretenden mejorar la capacidad del lector para comprender y aplicar los temas de forma práctica e integrada.

Esperamos que el Léxico se adopte y se utilice tal y como fue concebido, para reunir a la gente y que trabaje y adquiera conocimientos de forma eficaz en torno a uno de los retos más importantes de nuestro tiempo



1. Infraestructura básica

Infraestructura que proporciona servicios considerados fundamentales para el desarrollo humano, el crecimiento, la seguridad y la protección.

Notas:

1. Las infraestructuras que se consideran fundamentales para el desarrollo y el crecimiento humanos pueden cambiar con el tiempo y la geografía.
2. Véase también "Infraestructuras críticas".
3. Las infraestructuras básicas proporcionan servicios públicos y privados que satisfacen las necesidades humanas básicas, como agua potable, saneamiento, higiene, energía, movilidad, recogida de residuos, atención sanitaria, educación, información y comunicación.

Dotación temprana de infraestructuras básicas en zonas de bajo riesgo en Perú

El desarrollo selectivo de infraestructuras puede servir para evitar el desarrollo no planificado en los países en desarrollo. Muchos hogares optan por residir en asentamientos informales porque el mercado formal de la vivienda supera su capacidad financiera. Una vez que estos asentamientos informales alcanzan una masa crítica, a los gobiernos locales les resulta muy difícil y caro reubicar o reacomodar a los hogares, para que se adapten al riesgo de peligros naturales.

Como estrategia de planificación para el desarrollo de la comunidad de ocupantes ilegales de Comas, en Lima (Perú), una de las primeras acciones emprendidas para facilitar el proyecto, fue dotarla de las infraestructuras y servicios más básicos. Garantizar la provisión de infraestructuras básicas en zonas de bajo riesgo antes del asentamiento humano puede orientar a la población hacia zonas relativamente seguras frente a los peligros naturales. Los derechos de paso para carreteras, sistemas de abastecimiento de agua y sistemas de alcantarillado, se desarrollaron de forma prioritaria, de manera que pudieran delimitarse manzanas designadas para la construcción de estructuras residenciales. Planteamientos similares se han utilizado con éxito en proyectos de sitios y servicios (S&S) en India y Tanzania.

Fuente:

Rozenberg, Julie et al. (2019). *De un Camino Pedregoso a una Navegación Tranquila: Construir el Transporte. Resiliencia ante las Catástrofes Naturales. Nota sectorial para LÍNEA DE VIDA: La oportunidad de las infraestructuras resilientes*, Banco Mundial, Washington, DC.



2. Infraestructura Azul

Extensiones de agua, cursos de agua, estanques, lagos y desagües pluviales que desempeñan funciones ecológicas e hidrológicas como la evaporación, la transpiración, el drenaje, la infiltración y el estancamiento temporal de aguas de lluvia y vertidos.

Referencia: IPCC, (2022). Anexo II: Glosario [Möller, V., R. van Diemen, J.B.R. Matthews, C. Méndez, S. Semenov, J.S. Fuglestedt, A. Reisinger (eds.)]. En: Cambio climático 2022: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Trabajo Grupo II del Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Prensa de la Universidad de Cambridge, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE.UU., pp. 2897-2930, doi:10.1017/9781009325844.029.
URL: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Annex-II.pdf

Notas:

1. Véase también "Infraestructuras Ecológicas", "Soluciones Basadas en la Naturaleza" e "Infraestructuras".
2. La infraestructura azul puede considerarse junto con la "infraestructura verde" en el término "infraestructura azul-verde"

Humedales de Calcuta Oriental (EKW), India

La histórica ciudad de Calcuta, situada a orillas del río Hooghly, en el este de la India, es un bullicioso centro de cultura, comercio y política. También alberga los humedales de Calcuta Oriental (EKW), un tesoro ecológico de 12.500 hectáreas en la periferia oriental de la ciudad. Este sistema único, que incluye acuicultura, horticultura y agricultura integradas, es un modelo de recuperación y protección de recursos, y está reconocido como "Humedal de Importancia Internacional" por la Convención de Ramsar. EKW actúa como barrera natural, protegiendo a Calcuta de las inundaciones, al tiempo que trata sus aguas residuales. Proporciona medios de vida a más de 50.000 personas a través de la piscicultura y la agricultura, y es un importante sumidero de carbono, mitigando 118 Gg de CO₂ atmosférico a cada año (Mitsch et al. 2013). Los humedales también son una importante fuente de alimentos para la ciudad, con una producción diaria de 150 toneladas de verduras frescas y 10.500 toneladas de pescado. Sin embargo, el aumento del desarrollo urbano y la gestión inadecuada de los residuos sólidos han perturbado el funcionamiento de estos humedales al aumentar la contaminación y la sedimentación. No obstante, los humedales siguen siendo un testimonio del equilibrio armonioso entre la protección del medio ambiente y el desarrollo que es posible gracias al esfuerzo y la iniciativa de la comunidad.

Fuentes:

- Nag, S. K., Nandy, S. K., Roy, K., Sarkar, U. K., & Das, B. K. (2019). Balance de carbono de un humedal acuícola alimentado con aguas residuales. *Ecología y Gestión de los Humedales*, 27(2), 311-322.
- Servicio de Información sobre Sitios Ramsar. (2002, 19 de agosto). Humedales de Calcuta Oriental. Ramsar. Extraído el 13 de enero de 2023, del sitio Web: <https://rsis.ramsar.org/rsis/1208>



3. Peligros en cascada

Peligros que están relacionados en una relación causal sistémica y expresada en una secuencia de acontecimientos secundarios en los sistemas naturales y humanos que conducen a una situación física, medioambiental, social o económica, y cuando el impacto resultante sea significativamente mayor que en el caso de una sola amenaza.

Referencia: Modificado del IPCC (2019). Anexo I: Glosario [Weyer, N.M. (ed.)]. En: Informe especial del IPCC sobre el océano y La criosfera en un clima cambiante [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)].

URL: <https://apps.ipcc.ch/glossary/>

Notas:

1. Los peligros en cascada guardan relación con los impactos en cascada, que se refieren a las consecuencias sociales, económicas y políticas relacionadas con los propios peligros. Los impactos en cascada se denominan a veces "efecto dominó".
2. Los peligros en cascada también pueden denominarse "peligros concatenados", que se tienen en cuenta en la evaluación de riesgos de peligros múltiples. Véase también "Evaluación del Riesgo de Catástrofes" y "Riesgos Múltiples".
3. Los impactos de los peligros en cascada están condicionados por las vulnerabilidades variables de los sistemas y sus componentes. Son complejos y multidimensionales y están más asociados a la magnitud de la vulnerabilidad que a la de la amenaza (cf. Pescaroli y Alexander, 2015).
4. Véase también "Pérdidas directas e indirectas", "Interdependencias de las infraestructuras", "Riesgo sistémico" y "Aprendizaje organizativo".

Referencia para la Nota 3: Pescaroli, G., & Alexander, D. (2015). Definición de catástrofe en cascada y efectos en cascada: Más allá de la metáfora del "Efecto Dominó". *Planet@ risk*, 3(1), 58-67.

Licuefacción del suelo e incapacitación de los puertos tras el terremoto de Haití

Dos de los principales riesgos secundarios tras el terremoto de Haití de 2010 fueron la licuefacción y los corrimientos de tierra, que provocaron un aumento de los daños y las pérdidas tras el terremoto. Cuando los sedimentos poco compactados y cubiertos de agua que se encuentran en la superficie del suelo o cerca de ella son sacudidos por las fuerzas sísmicas, pierden su dureza. Esto se denomina licuefacción. La mayor parte de las llanuras cercanas a Puerto Príncipe se componen de material sedimentario suelto y esa composición del suelo favorece la licuefacción. Gran parte de la licuefacción se produjo alrededor del puerto internacional y los muelles de Puerto Príncipe, la capital y ciudad más poblada de Haití. Como resultado de la extensa licuefacción, se produjo una extensión lateral a lo largo del muelle. Esto provocó el derrumbamiento de espigones, rampas

y grúas, que quedaron sumergidos en la bahía. Las imágenes por satélite revelaron que el muelle sur perdió varias secciones y el muelle norte se derrumbó por completo, dejando instalaciones importantes en el agua. Con los puertos marítimos incapacitados, el transporte de suministros de ayuda y personal para las operaciones de socorro y recuperación se vio muy obstaculizado. Los puertos tardaron tres meses en reanudar parcialmente sus operaciones.

Fuentes:

- Basile, V. M. (2021, 14 de mayo). Causas y efectos del terremoto de Haití en la bahía ArcGIS StoryMaps. Extraído el 16 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://storymaps.arcgis.com/stories/156382f2727c40a28db502817f7d18f3>
- Petley, D. (2010, 21 de octubre). Daños por licuefacción provocados por el terremoto en los muelles de Puerto Príncipe (Haití). El Blog de Landslide. Extraído el 16 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://blogs.agu.org/landslideblog/2010/01/16/earthquake-triggered-liquefaction-damage-to-the-docks-at-port-au-prince-in-haiti/>
- Booth, E., Saito, K., & Madabhushi, G. (2011). El terremoto de Haití del 12 de enero de 2010 (informe de campo de EEFIT). Institución de Ingenieros Estructurales. Extraído el 16 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.istructe.org/>



4. Infraestructura comunitaria

Se refiere principalmente a las estructuras básicas a pequeña escala y a los sistemas desarrollados a nivel comunitario, que son fundamentales para el sustento de la vida y el bienestar de las personas, y medios de subsistencia de la población y se conciben como salvavidas fundamentales para la supervivencia de la comunidad. Por lo general, se trata de infraestructuras de bajo coste y pequeña escala, que pueden desarrollarse con el tiempo en respuesta a las necesidades y aspiraciones de la población, y que pueden recurrir tanto a la comunidad como a la sociedad civil. recursos externos (por ejemplo, de ONG o de la administración local).

Notas:

1. La infraestructura comunitaria es un primer paso fundamental para lograr la resiliencia de la comunidad, ya que se relaciona directamente con las necesidades inmediatas de la población para lograr una existencia cotidiana y sostenible.
2. Las infraestructuras comunitarias suelen construirse mediante un proceso de coproducción en el que participan una o varias partes interesadas locales, como comunidades, ONG y gobiernos.
3. A menudo se considera que las infraestructuras comunitarias se inician de manera informal por los propios esfuerzos de la gente para hacer frente a una necesidad local agobiante. Como tal, puede funcionar de forma aislada o estar conectada al sistema formal de manera informal.
4. Véase también "Infraestructuras Locales".
5. ISO/TC 292 /WG5 "Resiliencia Comunitaria" trabaja en normas sobre infraestructuras resiliencia, resiliencia urbana y resiliencia organizativa. ISO/TC 268/WG6 "Infraestructura de Comunidad Inteligente" trabaja en la reducción del riesgo de catástrofes. Las conclusiones de estos grupos se incorporarán a futuras ediciones de este Léxico.

Referencia para la Nota 3: a. Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación, el Banco Mundial, las Naciones Unidas Programa de Desarrollo - Sede y Unión Europea (2017). *Infraestructura comunitaria, Directrices PDNA Volumen B, 213, p.3.*

Escuela artesanal METI -Bangladesh

Dipshikha, una ONG local de la zona rural de Bangladesh, trabaja para empoderar a la comunidad proporcionando educación y formación que fomenten la confianza en sí mismos y la independencia de los niños. Su iniciativa incluye el Instituto de Educación y Formación Modernas (METI), que ofrece clases y talleres de profesiones orientadas al comercio para niños y jóvenes de hasta 14 años. La estrategia de la ONG consiste en desarrollar los conocimientos y aptitudes de la población local para aprovechar al máximo los recursos disponibles. En particular, el bajo coste de la mano de obra de la región y la disponibilidad de recursos como la tierra y el bambú, ofrecen un gran potencial para el desarrollo de construcciones. Dipshikha ha estado trabajando con artesanos locales para mejorar las técnicas de construcción históricas y transmitir sus conocimientos, transformando la imagen de estas técnicas.

Fuentes:

- Saieh, N. (2010, 4 de marzo). Escuela artesanal / Anna Heringer + eike ros wag. ArchDaily. Extraído el 17 de marzo del 2023, de: <https://www.archdaily.com/51664/handmade-school-anna-heringer-eike-ros wag>
- Anna Heringer. Headergrafik | Anna Heringer. (s.f.). Extraído el 17 de marzo del 2023, de: <https://www.anna-heringer.com/projects/meti-school-bangladesh/>



5. Pasivo contingente

Responsabilidad potencial que puede producirse en el futuro en función del resultado relacionado con la catástrofe del impacto de un peligro. En las evaluaciones del riesgo de catástrofes, El pasivo contingente se refiere a los daños y pérdidas previstos en el futuro que deben pagar el gobierno, los particulares, el sector privado u otros.

Notas:

1. La responsabilidad puede derivarse de la necesidad de respuesta, la financiación de la reconstrucción y la recuperación, los contratos de seguros, las necesidades de asistencia social y los acuerdos internacionales de indemnización.
2. La presencia y contabilización adecuada de los pasivos contingentes puede ser a menudo un incentivo y una justificación para que otros reduzcan, eviten o transfieran el riesgo.
3. La estimación de los pasivos contingentes es fundamental para conocer los recursos que el Gobierno puede necesitar de las finanzas públicas o de otras fuentes en caso de catástrofe.

Pasivos contingentes por catástrofes en Sri Lanka

La República Socialista Democrática de Sri Lanka se enfrenta a diversos peligros naturales, como sequías, inundaciones, corrimientos de tierras, ciclones y erosión costera. De 2012 a 2016, el gasto del Gobierno de Sri Lanka en pasivos contingentes tras catástrofes aumentó un 49%, mientras que el gasto público total se mantuvo estable. El Gobierno destina una parte de sus gastos a financiar actividades de socorro, recuperación y rehabilitación tras una catástrofe. En 2017, el pasivo estimado tras el desastre fue de aproximadamente el 1% del gasto público total, unos 149 millones de dólares. Los pasivos contingentes pueden ser una obligación legal o una expectativa social en la que el gobierno actúa como asegurador de último recurso. En 2017, tras los sucesos de sequía e inundaciones, el 25% de los gastos de Sri Lanka tras las catástrofes, se abordaron como pasivos contingentes. Las responsabilidades del Gobierno de Sri Lanka tras las catástrofes pueden clasificarse en siete áreas: pagos de socorro, reasentamiento, esfuerzos de respuesta, apoyo a la recuperación económica, rehabilitación, planes de seguros vinculados a catástrofes, y transferencias a la Junta de Electricidad de Ceilán.

Fuente:

Grupo del Banco Mundial - Programa de financiación y seguros contra el riesgo de catástrofes. (2020). Pasivos contingentes derivados de catástrofes naturales: Sri Lanka (Rep.). GFDRR. Extraído el 20 de diciembre del 2022, de: <https://www.alnap.org/system/files/content/resource/files/main/Contingent-Liabilities-from-Natural-Disasters-Sri-Lanka.pdf>



6. Gestión correctiva del riesgo de catástrofes

Las actividades correctivas de gestión del riesgo de catástrofes abordan y tratan de eliminar o reducir los riesgos de catástrofe que ya están presentes y que deben gestionarse y reducirse ahora. Algunos ejemplos son la retro adaptación de infraestructuras críticas o la reubicación de poblaciones o activos expuestos.

Referencia: UNDRR Terminología del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2023)

URL: <https://www.undrr.org/terminology/disaster-risk-management>

Notas:

1. Esto se consigue interviniendo en los contextos de exposición a amenazas y vulnerabilidad con el fin de eliminar, mitigar o reducir los factores de riesgo existentes, fomentando así la seguridad de las poblaciones, empresas, infraestructuras y medios de subsistencia afectados, entre otros.
2. Véase también "Riesgo de Catástrofes", "Gestión Prospectiva del Riesgo de Catástrofes" y "Retro adaptación".

Proyecto de reducción del riesgo sísmico y resiliencia en Filipinas, dirigido por el DPWH

La ciudad metropolitana de Manila (Filipinas) está muy expuesta a los riesgos sísmicos, lo que, combinado con la vulnerabilidad de los edificios y las infraestructuras, conlleva un riesgo muy elevado de pérdida de vidas humanas, daños directos y pérdidas económicas. Por ejemplo, en un escenario de terremoto de magnitud 7,2 a lo largo de la Falla de West Valley, podría provocar unas 48.000 víctimas mortales y 48.000 millones de dólares en pérdidas económicas.

El proyecto del Departamento de Obras Públicas y Carreteras (DPWH), financiado por el Banco Mundial, tiene por objeto mejorar la seguridad y la resistencia sísmica de determinados edificios públicos de Manila, así como la capacidad del organismo para prepararse y responder a emergencias.

Este proyecto mejorará la resistencia de las instalaciones públicas frente a riesgos múltiples, mediante la modernización de unos 425 edificios prioritarios, incluidas escuelas y centros de salud, de conformidad con las disposiciones más actualizadas sobre cargas sísmicas y de viento, del Código Estructural Nacional de Filipinas (NSCP) de 2015. Además de reducir los daños en los edificios y el número de víctimas potenciales, la ampliación de las actividades de modernización tiene como beneficio adicional la creación a corto y medio plazo, de puestos de trabajo más calificados, y con mayor intensidad de mano de obra, ampliando así la capacidad de modernización de la industria nacional de la construcción.

Fuente:

Philippine Daily Inquirer (2020). Reacondicionamiento para que los edificios de PH (Propiedad Horizontal) sean resistentes a los terremotos. Recuperado del sitio Web: <https://business.inquirer.net/312035/retrofitting-to-make-ph-buildings-resilient-to-earthquakes#ixzz7x95sGP6f> as on 27 March 2023.



7. Análisis del Costo-Beneficio

Evaluación cuantitativa (monetaria) de todos los impactos negativos y positivos asociados a una acción determinada. El análisis costo-beneficio permite comparar diferentes intervenciones, inversiones o estrategias y revela cómo una determinada inversión o esfuerzo político resulta rentable para una parte interesada concreta.

Referencia: Modificado de IPCC (2018)

URL: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/>

Notas:

1. El análisis costo-beneficio requiere cuantificar y agregar todos los beneficios (y costes). Sin embargo, algunos beneficios pueden ser difíciles de cuantificar o medir en unidades uniformes que permitan agregarlos, como los impactos sociales, los daños a los bienes culturales, los daños al medio ambiente y las externalidades. También suele depender de varios supuestos clave, como el horizonte temporal que se evalúa, y el tipo de descuento utilizado para agregar costes y beneficios a lo largo del tiempo.
2. Entre los posibles métodos de evaluación alternativos al análisis costo-beneficio se encuentran el análisis multicriterio, los métodos de elicitación de expertos como Delphi, y los métodos que analizan los efectos de no tomar medidas.
3. El "Análisis beneficio-costo" es un equivalente del "análisis costo-beneficio" y ofrece una evaluación de opciones basada en pruebas que puede ayudar en la toma de decisiones basada en datos.

Conclusiones del análisis costo-beneficio - GDh Thinadhoo

La República de Maldivas es un Estado archipelágico de 26 atolones situado en la región surasiática del Océano Índico. La isla de Thinadhoo se encuentra a unos 410 km de la capital, Malé. Las fuertes lluvias suelen provocar inundaciones. Sin embargo, las inundaciones solo han cobrado importancia tras el inicio de la recuperación de tierras en la década de 1990.

La situación geográfica de Thinadhoo también significa que está expuesta al oleaje, las mareas de tempestad y los tsunamis, además de las inundaciones debidas a la mayor intensidad de las lluvias. Las evaluaciones sugirieron que un tsunami severo provocaría grandes pérdidas de vidas humanas. Se elaboraron múltiples escenarios de protección: "Protección de isla segura", "Protección de isla segura seleccionada" y "Protección limitada", en orden descendente de coste. Se evaluaron los costos variables del mantenimiento continuo y se estimaron los beneficios como porcentaje de reducción de las pérdidas. Los resultados del análisis costo-beneficio, indicaron que los beneficios óptimos se obtendrían en el escenario de protección limitada, y que un conjunto completo de medidas podría no ser el enfoque más rentable.

Fuente:

Venton, Cabot. (2009, septiembre). *Estudio coste-beneficio de las medidas de mitigación del riesgo de catástrofes en tres islas de las Maldivas*. UNDP - PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo)



8. Infraestructuras Críticas

Las estructuras físicas, instalaciones, redes y otros activos que prestan servicios indispensables para el funcionamiento de la vida social y económica de la sociedad, y que son necesarias para gestionar el riesgo de catástrofes.

Referencia: Modificado de UNDRR Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction (2023)

URL: <https://www.undrr.org/terminology/critical-infrastructure>

Notas:

1. Las infraestructuras críticas bien diseñadas normalmente evitan la creación de riesgos secundarios que pueden derivarse de la degradación medioambiental como resultado de la prestación de servicios, como las infraestructuras para un saneamiento seguro.
2. La "criticidad" depende de la escala y el contexto. Por ejemplo, un aerogenerador puede considerarse "crítico" en una comunidad que depende de él como única fuente de electricidad, pero puede ser una opción cuando se dispone de múltiples fuentes de generación de electricidad.
3. Los servicios prestados por las infraestructuras críticas pueden denominarse "servicios críticos".
4. Las infraestructuras críticas incluyen lo que es esencial (indispensable) para el funcionamiento de un sistema durante una situación de emergencia o catástrofe, u otra situación de crisis.
5. Véase también "Infraestructura Básica".

Referencia para la Nota 4: <https://www.cisa.gov/topics/critical-infrastructure-security-and-resilience>

Fallo de la red eléctrica por olas de calor en Argentina (2022)

A mediados de enero de 2022, el Cono Sur se enfrentó a una fuerte ola de calor que hizo de la región el lugar más caluroso del planeta mientras duró, del 10 de enero de 2022 al 26 de enero de 2022. Afectó a los países de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. El 11 de enero de 2022, las temperaturas en la capital argentina, Buenos Aires, alcanzaron los 41,1°C, la segunda máxima más alta de su historia. Durante la ola de calor, el consumo eléctrico superó los 28.000 MW, un nuevo récord nacional. Edenor y Edesur, distribuidoras de electricidad de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires, informaron de cortes de luz al dispararse la demanda de energía para enfriar hogares y comercios. Los apagones afectaron a más de 700.000 usuarios.

Para evitar nuevos apagones, el gobierno pidió al sector industrial que redujera la demanda, y decretó el teletrabajo para los empleados públicos durante los días restantes de la ola de calor. El corte también afectó al proveedor de agua potable AySA, que pidió a la población que optimizara el uso del agua debido a la falta de la electricidad adecuada necesaria para su purificación.

Fuente:

Raszewski, E. (2022, 11 de enero). La capital argentina sufre un gran apagón en plena ola de calor. Reuters. Extraído el 20 de febrero del 2022, de: <https://www.reuters.com/world/americas/argentina-capital-hit-by-major-power-outage-amid-heat-wave-2022-01-11/>



9. Sistema de apoyo a la toma de decisiones

Un sistema de información que ayuda a una organización en las actividades de toma de decisiones que requieren juicio, determinación y una secuencia de acciones.

Referencia: Modificado de Corporate Finance Institute (CFI) (2022)

URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/decision-support-system-dss/>

Notas:

1. El sistema de información ayuda a directivos y líderes analizando datos y acumulando información que puede ayudar a resolver problemas y tomar decisiones.
2. Un sistema de apoyo a la toma de decisiones está supervisado por personas, es automatizado, o es una combinación de ambos.
3. En el contexto de las infraestructuras resistentes a las catástrofes, un sistema de apoyo a la toma de decisiones puede acelerar las decisiones y actuaciones en situaciones en las que el tiempo apremia.

Proyecto Piloto de Red de Sensores en Namibia

Proyecto Piloto de Red de Sensores en Namibia se ha puesto en marcha como banco de pruebas crucial para los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS), destinados a vigilar las inundaciones y permitir la evaluación del riesgo de inundaciones. El proyecto proporciona mapas de la extensión de las inundaciones generados a partir de imágenes por satélite, que están disponibles bajo demanda y se entregan en tan solo 12 horas desde la adquisición de la imagen. El SRI ha desarrollado la infraestructura "Grid" (de Cuadrículas) que soporta estos servicios. Gracias a la utilización de datos por satélite, el gobierno de Namibia ha podido reducir considerablemente el tiempo necesario para prestar servicios de protección, prevención e información sobre inundaciones a los usuarios finales de las infraestructuras. Esto les ha permitido seleccionar servicios fiables que son cruciales para salvaguardar a la población y reducir los efectos negativos de las catástrofes relacionadas con las inundaciones.

Fuente:

Kussul, N., Skakun, S., Shelestov, A. Y., Kussul, O., & Yailymov, B. (2014). Aspectos de Resiliencia en la Red de Sensores Infraestructura de vigilancia de catástrofes naturales y evaluación de riesgos basada en datos de observación de la Tierra. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 7(9), 3826-3832.



10. Pérdidas Directas e Indirectas

La pérdida directa se refiere a la pérdida directamente asociada a los impactos originales del peligro. La pérdida indirecta es una consecuencia de la pérdida directa.

Notas:

1. Por ejemplo, la pérdida directa de carreteras y puentes debido a un derrumbe de tierras puede acarrear pérdidas indirectas, como la interrupción de los flujos comerciales entre lugares.
2. La pérdida de fábricas a causa de un terremoto puede provocar desempleo y deudas impagables; la necesidad de financiar la reconstrucción puede llevar a desviar de otras actividades los fondos previstos para el desarrollo.
3. Las pérdidas parciales que pueden repararse/remediarse se denominan daños.
4. Las pérdidas directas e indirectas podrían interpretarse como un elemento de impacto en cascada. Véase también "Riesgos en cascada".
5. Véase también "Interrupción y Pérdida de Servicios".

Pérdidas indirectas en educación debidas a catástrofes

En los países y comunidades donde el acceso a los recursos educativos es limitado, las catástrofes pueden tener efectos devastadores. Por ejemplo, en 2010, las inundaciones de Pakistán destruyeron 11.000 escuelas. Miles de escuelas adicionales tuvieron que ser reutilizadas como refugios de emergencia, interrumpiendo la escolarización de los niños. Las investigaciones indican que los niños que sufren perturbaciones climáticas experimentan un menor rendimiento académico, mayores tasas de absentismo y un menor nivel educativo, lo que repercute a largo plazo en sus ingresos futuros. Las reparaciones de escuelas e infraestructuras tras estos sucesos suelen retrasarse, lo que agrava aún más la situación. Las catástrofes afectan de forma desproporcionada a los estudiantes vulnerables, especialmente a las adolescentes. Además de faltar a la escuela por daños en las infraestructuras, los niños también pueden faltar por enfermedad, lesiones o desplazamientos. La interrupción de la educación causada por fenómenos climáticos puede tener efectos duraderos en las personas, las comunidades y las sociedades.

Fuente:

Chuang, E., Pinchoff, J., & Psaki, S. (2018, 23 de enero). *Cómo las catástrofes naturales socavan la escolarización*. Brookings. Extraído el 16 de marzo del 2023, de: <https://www.brookings.edu/blog/education-plus-development/2018/01/23/how-natural-disasters-undermine-schooling/>



11. Preparación ante Catástrofes

Una situación en la que los diferentes niveles y tipos de organizaciones sociales, políticas y económicas (y los individuos), son capaces de anticiparse y están preparados para emprender acciones que limiten los impactos inmediatos de las amenazas, prevean una recuperación temprana y promuevan una recuperación sostenible tras la catástrofe, incluida la mejora de la resiliencia.

Referencia: Modificado de UNDRR Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction (2023).

URL: <https://www.undrr.org/terminology/preparedness>

Notas:

1. Los recursos de preparación incluyen los conocimientos, las capacidades, los recursos humanos, los activos, los instrumentos y el hardware desarrollados o proporcionados por los gobiernos, el sector privado, la respuesta y la recuperación, organizaciones, comunidades e individuos que facilitan la respuesta, incluida la existencia de sistemas de alerta temprana a diferentes escalas espaciales.
2. La preparación se basa en un análisis de los riesgos de catástrofe y en una buena vinculación con sistemas de alerta rápida, e incluye actividades como la planificación de contingencias, el acopio de equipos y suministros, disposiciones de coordinación, evacuación e información pública, y formación y ejercicios de campo asociados. Éstas deben estar respaldadas por capacidades institucionales, jurídicas y presupuestarias formales.
3. La preparación es un ciclo continuo de planificación, organización, formación, equipamiento, ejercicios, evaluación y adopción de medidas correctivas. Un plan de preparación establece disposiciones de antemano para permitir una respuesta oportuna, eficaz y adecuada a posibles riesgos específicos, eventos, o situaciones de catástrofe emergentes. Las actividades de preparación aumentan la capacidad de respuesta de una comunidad cuando se produce una catástrofe. La capacitación es la piedra angular de la preparación y se centra en la preparación para responder a incidentes y emergencias de todo tipo.
4. En relación con las infraestructuras, la preparación debe basarse en el análisis de las condiciones de la infraestructura física, su solidez y resistencia, y los niveles existentes de reposición del sistema, en caso de fallo o destrucción de cualquier sistema de infraestructuras. Esto debe ir acompañado de la determinación de alternativas para la prestación de servicios tras el impacto a medio y largo plazo.
5. Véase también "Respuesta ante catástrofes".

RESISTIR, RETRASAR, ALMACENAR, VERTER - preparación para catástrofes en Hoboken, Nueva Jersey

Tras la Súper tormenta "Sandy" de 2012, Hoboken (Nueva Jersey) quedó sumergida en las aguas, dejando a sus 53.000 habitantes a oscuras y rodeados de aguas contaminadas. La alcaldesa de Hoboken, Dawn Zimmer, se comprometió a hacer que su ciudad resista futuras tormentas, consiguiendo 230 millones de dólares del programa "Rebuild by Design" ("Reconstruir Bajo el Diseño"), para proteger la ciudad. El plan, elaborado por la Oficina de Arquitectura Metropolitana (OMA) y la consultora de ingeniería Royal HaskoningDHV, exigía una estrategia integral para resistir, retrasar, almacenar y evacuar las aguas de las crecidas. La propuesta de OMA incluía infraestructuras materiales e inmateriales para proteger el litoral de la ciudad y frenar estancamiento del agua de lluvia, como un sistema de retención y una estación de bombeo. La propuesta también añadía servicios como parques, bancos, murales y muros verdes para que la infraestructura de protección fuera un beneficio para los residentes de la ciudad. La Metropolitan Waterfront Alliance (Alianza Metropolitana del Frente Marítimo) reconoce el proyecto como un modelo nacional de preparación, ya que ofrece soluciones reproducibles que pueden guiar a otras comunidades hacia un futuro sostenible y más seguro.

Fuentes:

- Hill, A. C., y Martínez-Díaz, L. (2020). *Construir un mañana resiliente: Cómo prepararse para los trastornos climáticos que se avecinan*. Oxford University Press, Estados Unidos.
- Rosenfield, K. (2013, 19 de noviembre). *Estrategia de reconstrucción de Hoboken / OMA*. ArchDaily. Extraído el 16 de marzo de 2023, de: <https://www.archdaily.com/450236/resist-delay-store-discharge-oma-s-comprehensive-strategy-for-hoboken>
- *Resistir, retrasar, almacenar, verter: Una estrategia global para el agua urbana*. OMA. (2013). Extraído el 16 de marzo de 2023, de: <https://www.oma.com/projects/resist-delay-store-discharge-comprehensive-urban-water-strategy>



12. Resiliencia ante Catástrofes

La capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta a uno o más peligros para resistir, absorber, acomodarse, adaptarse, transformarse y recuperarse de las catástrofes de manera oportuna, eficiente, y que reduzca los riesgos, incluso mediante la preservación y restauración de estructuras y funciones básicas esenciales.

Referencia: Modificado a partir del término "Resiliencia" del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2023) de la UNDRR.

URL: <https://www.undrr.org/terminology/resilience>

Notas:

1. La resistencia de las infraestructuras depende de la resistencia de los sistemas sociales, los sistemas de gobernanza, los sistemas ecológicos, etc. Véase también "Infraestructuras resistentes a las catástrofes".
2. Una frase asociada es "capacidad de adaptación", que es la habilidad de los sistemas, instituciones, seres humanos y otros organismos para ajustarse a los daños potenciales o para aprovechar las oportunidades.
3. "Capacidad transformadora" es la habilidad de las personas y las organizaciones para transformarse a sí mismas y a su sociedad de forma deliberada y consciente. En el contexto de las infraestructuras resilientes, la transformación puede manifestarse en forma de acuerdos progresivos de gobernanza, actualización de códigos y normas, y formulación de políticas que permitan enfoques de resiliencia en el desarrollo de infraestructuras. Véase también "Aprendizaje organizativo" y "Circuitos de retroalimentación".
4. Véase también "Flexibilidad".

Referencia para la Nota 2: ISO (2020). ISO 14050:2020(en) Gestión medioambiental - Vocabulario: 3.8.7.

URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14050:ed-4:v1:en>

Referencia para la Nota 3: Modificado de Ziervogel G, Cowen A, Ziniades J. (2016). Pasar de la capacidad de adaptación a la capacidad de transformación: Sentar las bases de asentamientos urbanos inclusivos, prósperos y regenerativos. *Sostenibilidad*, 8:1-26.

URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/8/9/955>

Resistencia a las catástrofes en la ciudad neerlandesa del delta de Rotterdam

Países Bajos, un país situado en su mayor parte por debajo del nivel del mar, tiene una larga historia de construcción de diques y otras estructuras de control para protegerse de las inundaciones. Ante el aumento de la intensidad y la imprevisibilidad de las precipitaciones, la ciudad de Rotterdam ha emprendido una estrategia de adaptación al clima centrada en el almacenamiento de agua. Las plazas de las ciudades son más bajas que las calles y aceras y pueden llenarse de agua, actuando como plazas de agua. Los aparcamientos subterráneos se construyen con depósitos para almacenar agua. El aumento de las zonas verdes, incluidos los tejados verdes y las fachadas verdes, está diseñado para absorber el agua. Los neerlandeses también han adoptado la idea de los barrios flotantes: casas, escuelas, oficinas, parques e incluso fábricas.

En la boca del puerto de Rotterdam se encuentra el Maeslantkering, una barrera contra las mareas de tempestad. La anchura de cada una de las dos puertas de la barrera contra mareas de tempestad de Maeslant es de 210 m, la mayor del mundo.

Fuentes:

- Braw, E. (2013, 18 de noviembre). Rotterdam: Diseñando una ciudad a prueba de inundaciones para resistir el cambio climático. *The Guardian* Extraído el 7 de febrero del 2023, de: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/rotterdam-flood-proof-climate-change>
- Ministerio de Infraestructuras y Gestim-flood-proof-climate-changeam-flood-proof-climaeslant. Rijkswaterstaat. Extraído el 7 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://www.rijkswaterstaat.nl/en/about-us/gems-of-rijkswaterstaat/maeslant-barrier>



13. Inversión en resiliencia ante las Catástrofes

Herramientas, recursos y procesos de inversión destinados a evitar, reducir y transferir riesgos, mitigar el impacto de las catástrofes y financiar medidas de resiliencia en el desarrollo, la recuperación y la reconstrucción de infraestructuras.

Notas:

1. La inversión en resiliencia ante catástrofes incluye las inversiones realizadas en medidas correctivas, prospectivas, reactivas y acciones compensatorias de la DRM. Esta cubre los gastos destinados a la prevención de catástrofes y riesgos de catástrofe (prevención), mitigación, preparación, respuesta, recuperación, reconstrucción, y resiliencia general de las construcciones.
2. La inversión en resiliencia ante las catástrofes depende de la financiación de la resistencia ante las catástrofes, una noción equivalente a la financiación del riesgo de catástrofes (DRF).
3. La inversión comprende tanto los gastos en infraestructuras físicas como en soluciones basadas en la naturaleza, y puede incluir la promoción de cambios de comportamiento, incluido el desarrollo, la promulgación y el control de leyes, normas y estándares técnicos, así como el aprendizaje y el desarrollo de capacidades.
4. Hasta la fecha, la inversión en resiliencia ante las catástrofes está dominada por las actividades de respuesta, reconstrucción y recuperación inmediatas, antes y después de los impactos. Existen numerosos mecanismos para ello, como fondos de emergencia, seguros y reaseguros, créditos contingentes, préstamos y reasignaciones presupuestarias nacionales. Reducir y evitar el riesgo de catástrofes, con carácter correctivo y prospectivo antes del impacto, son una parte muy pequeña de la inversión total. Existe un llamamiento permanente, pero aún no atendido, para que se incremente significativamente el gasto en prevención y mitigación del riesgo de catástrofes.
5. La financiación de la adaptación sería un equivalente visto desde el ángulo de las inversiones en cambio climático.

FONDEN: Una herramienta utilizada por el Gobierno mexicano para mejorar la resistencia fiscal

El FONDEN, fondo mexicano para catástrofes naturales, se creó para apoyar la rehabilitación de infraestructuras federales y estatales afectadas por catástrofes. Se compone de dos cuentas presupuestarias: el Programa FONDEN para la Reconstrucción y el Programa FOPREDEN para la Prevención. La primera es la principal cuenta presupuestaria para canalizar recursos a programas de reconstrucción de infraestructuras, viviendas para personas con bajos ingresos y entornos naturales. Este último financia actividades relacionadas con la evaluación de riesgos, la reducción de riesgos, y el desarrollo de capacidades en materia de prevención de catástrofes. FONDEN se financia a través del Presupuesto de Egresos de la Federación, con una asignación anual no inferior al 0,4 por ciento del presupuesto. El Fideicomiso FONDEN mantiene estos recursos y realiza pagos por los servicios de reconstrucción a las entidades ejecutoras. El proceso de acceso y ejecución de la financiación de la reconstrucción con cargo a FONDEN equilibra la necesidad de un desembolso eficiente en el tiempo, con la preocupación por la responsabilidad y la transparencia. Su objetivo es prevenir la reparación

de vulnerabilidades mediante la reconstrucción de infraestructuras a mayores estándares, y reubicación de edificios públicos o comunidades en zonas más seguras. Los recursos de FONDEN se apalancan con instrumentos de transferencia de riesgos basados en el mercado.

Fuente:

Banco Mundial. (2012, mayo). FONDEN: Fondo de México para Catástrofes Naturales - Una revisión. Repositorio Abierto de Conocimientos. Extraído el 14 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/26881>



14. Infraestructura resiliente a catástrofes

Sistemas y redes de infraestructuras, sus componentes y activos, y los servicios que prestan, capaces de resistir y absorber los impactos de las catástrofes, mantener niveles adecuados de continuidad del servicio durante las crisis y recuperarse rápidamente, de forma que se reduzcan o prevengán riesgos futuros.

Notas:

1. Las medidas de resiliencia ante los desastres son pertinentes para la planificación, el diseño, la financiación, la explotación y el mantenimiento de los sistemas y redes de infraestructuras.
2. Véase también "Resistencia a las catástrofes".

BIG U - "Reconstruir por Diseñando"

"Rebuild by Design" (Reconstruir por Diseño) se creó en Nueva York (EE.UU.) tras el huracán Sandy con el objetivo de promover la resiliencia en la región afectada, mediante una solución innovadora basada en la comunidad y las políticas. La iniciativa, denominada la "Gran U", rodea Manhattan, protegiendo diez millas continuas de geografía baja que conforman una zona urbana densamente poblada y vulnerable. El proyecto homónimo ha sido diseñado por Bjarke Ingels Group (BIG), un grupo de arquitectos, diseñadores y constructores con sede en Copenhague y Nueva York. El objetivo del proyecto es proteger contra las inundaciones y, al mismo tiempo, ofrecer beneficios sociales y medioambientales a la comunidad, y fomentar la mejora de los espacios públicos. La Gran U está dividida en tres secciones, cada una con una zona de protección contra inundaciones físicamente discreta, que puede aislarse de las inundaciones en zonas adyacentes, al tiempo que presenta oportunidades para una planificación social y comunitaria integrada. Las soluciones propuestas para cada componente se diseñaron en consulta con las partes interesadas locales, y tienen una relación costo-beneficio superior a uno. El proyecto sirve de modelo de cómo unas infraestructuras socialmente resilientes pueden salvaguardar las regiones vulnerables de una ciudad, haciéndolas al mismo tiempo más resistentes desde el punto de vista medioambiental y económico.

Fuentes:

- Páginas del proyecto: *The BIG U. Rebuild by Design*. (2014). Extraído el 16 de marzo de 2023, de: <https://www.rebuildbydesign.org/work/funded-projects/the-big-u/>
- Quirk, V. (2014, 4 de abril). *La gran U: la visión neoyorquina de Big para "Reconstruir Diseñando"*. ArchDaily. Extraído el 16 de marzo de 2023, del sitio Web: <https://www.archdaily.com/493406/the-big-u-big-s-new-york-city-vision-for-rebuild-by-design>



15. Respuesta a Catástrofes

Medidas adoptadas una vez que la catástrofe es inminente o se ha producido para salvar vidas, reducir los efectos sobre la salud, garantizar la seguridad pública y satisfacer las necesidades básicas de subsistencia de las personas afectadas. Normalmente incluyen perspectivas estratégicas sobre los efectos en cascada del suceso, las condiciones de riesgo nuevas o emergentes y las necesidades de rehabilitación y reconstrucción, recuperación y resiliencia tras la catástrofe.

Referencia: Modificado de UNDRR Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction (2023)

URL: <https://www.undrr.org/terminology/response>

Notas:

1. Una respuesta eficaz y eficiente depende de la disponibilidad de infraestructuras resistentes para la búsqueda y el rescate, la evacuación, el suministro de servicios básicos y la distribución de alimentos y agua. Los elementos institucionales de la respuesta incluyen la prestación de servicios de emergencia y asistencia pública por parte de los sectores público y privado y de la comunidad, así como la participación de la comunidad y de voluntarios. Los "servicios de emergencia" son un conjunto crítico de organismos especializados que tienen responsabilidades específicas en el servicio y la protección de personas y bienes en situaciones de emergencia y catástrofe. Entre ellos figuran las autoridades de protección civil y los servicios de policía y bomberos, entre muchos otros.
2. La respuesta a las catástrofes se centra sobre todo en las necesidades inmediatas y a corto plazo, pero también debe tener en cuenta los objetivos de sostenibilidad a largo plazo. Puede ser organizado, o emergente y espontáneo por parte de los afectados. Debe tener en cuenta las prioridades locales y las capacidades existentes, y debe basarse en los valores culturales e incluir la conservación de bienes como el patrimonio cultural.
3. La eficacia de la respuesta en relación con las infraestructuras se aprecia en el análisis inmediatamente posterior al impacto de la seguridad de las infraestructuras dañadas, los controles sobre el uso de dichas infraestructuras y la inmediata activación de la prestación de servicios alternativos.
4. Una respuesta eficaz, eficiente y oportuna depende de las medidas de preparación ante las catástrofes, incluyendo el desarrollo de las capacidades de las personas, las comunidades, las organizaciones, los países y la comunidad internacional. Véase también "Preparación ante catástrofes".
5. La división entre la fase de respuesta y la posterior fase de recuperación no está clara. La adecuación y eficacia de la respuesta influirá en los procesos de recuperación y reconstrucción más permanentes. Algunas acciones de respuesta, como el suministro de emergencia de vivienda, electricidad y agua, puede prolongarse hasta bien entrada la fase de recuperación. Aunque solo están concebidas para un uso temporal, estas disposiciones pueden convertirse en permanentes por diversas razones.

Programa de Reconstrucción ante Terremotos de Gujarat, 2001

Una de las peores catástrofes ocurridas en Gujarat (India) fue el terremoto de Kutch, el 26 de enero de 2001. Su magnitud, intensidad y extensión geográfica plantearon enormes desafíos en materia de rescate, socorro y rehabilitación. El Programa de Reconstrucción del Terremoto de Gujarat se diseñó para atender de forma integral las necesidades de la población afectada. Implicaba a la comunidad y abarcaba varios sectores, como la vivienda, las infraestructuras físicas, las infraestructuras sociales, la reconstrucción urbana, el restablecimiento de los medios de subsistencia, la rehabilitación social y la reducción del riesgo de catástrofes a largo plazo. Adoptó el enfoque de "reconstruir mejor".

El programa de reconstrucción se centró a corto plazo en las necesidades inmediatas. Esto incluyó la construcción de refugios temporales, la retirada de escombros, la reparación de casas y edificios públicos, y la reparación de emergencia de estructuras de riego. A medio plazo, el programa se centraba en la reparación y reconstrucción de viviendas, infraestructuras públicas e infraestructuras sociales, y en la puesta en marcha de medidas de mitigación y reducción de catástrofes. El objetivo a largo plazo del programa era seguir reforzando la capacidad de las instituciones gubernamentales y de la comunidad para reducir el riesgo de catástrofes y aplicar mecanismos de transferencia de riesgos.

Fuente:

PNUD. (2012, marzo). *Gestión de catástrofes en India: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. PNUD India. Extraído el 12 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.undp.org/india/publications/disaster-management-india-0>



16. Riesgo de Catástrofes

La pérdida potencial de vidas, lesiones y/o bienes destruidos y dañados, que podría ocurrir en un sistema, sociedad o comunidad en un periodo de tiempo específico, determinado probabilísticamente en función del peligro, la exposición, vulnerabilidad y capacidad.

Referencia: UNDRR Terminología del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2023)
URL: <https://www.undrr.org/terminology/disaster-risk>

Notas:

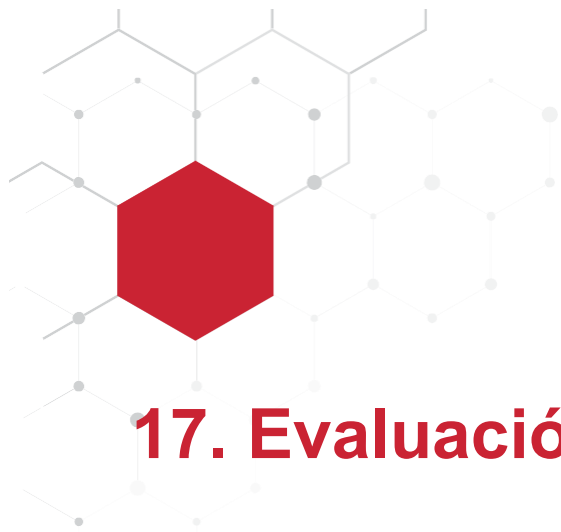
1. La definición de riesgo de catástrofe refleja el concepto de sucesos peligrosos y catástrofes como resultado de condiciones de vulnerabilidad y exposición ya presentes o previstas. El riesgo de catástrofe comprende diferentes tipos de pérdidas potenciales que a menudo son difíciles de cuantificar. No obstante, el conocimiento de los riesgos existentes y de las pautas de desarrollo demográfico y socioeconómico, pueden permitir que los riesgos de desastres puedan evaluarse y cartografiarse, al menos en términos generales.
2. En cuanto a las infraestructuras, el riesgo de catástrofe se asocia a los sistemas de infraestructuras que sirven a las comunidades o empresas situadas en zonas expuestas a riesgos, o cuando las infraestructuras que dan servicio a áreas diferentes (no necesariamente expuestas a riesgos) atraviesan zonas expuestas a riesgos.
3. Véase también "Gestión correctiva del riesgo de catástrofes" e "Impulsores del riesgo de catástrofes".

La ciudad que más rápido se hunde del mundo - Yakarta

Yakarta, la capital de Indonesia, es especialmente vulnerable al riesgo de inundaciones debido a su geografía y a su rápida urbanización. Situada en una llanura aluvial deltaica en la desembocadura del río Ciliwung, en la bahía de Yakarta, la ciudad está rodeada por varios volcanes inactivos cuyas laderas forman las cuencas de los 13 ríos que atraviesan Yakarta. Sin embargo, estas cuencas se han urbanizado para usos residenciales y agrícolas, lo que agrava los efectos de las inundaciones. Además, la sedimentación, los asentamientos ilegales y la mala gestión de los residuos han disminuido la capacidad de los ríos de Yakarta. La situación se ve agravada por el hundimiento de tierras provocado por el drenaje de los acuíferos (Taylor, 2020). La región norte de Yakarta se está hundiendo a un ritmo aproximado de 150-250 mm cada año, y se cree que el 40 % de la ciudad está ahora por debajo del nivel del mar (Banco Mundial, 2019). En 2050, el 95% del norte de Yakarta podría quedar totalmente sumergido, poniendo en peligro a millones de personas (BBC, 2018).

Fuentes:

- Taylor, M. (2020, 7 de enero). Para evitar el caos de futuras inundaciones, se insta a Yakarta a defender la naturaleza. *news.trust.org*. Extraído el 15 de marzo de 2023, del sitio Web: <https://news.trust.org/item/20200107131405-e3g6q/>
- Banco Mundial. (2019, 17 de septiembre). Resiliencia a las inundaciones urbanas en Indonesia: nuevos enfoques desde la óptica del diseño urbano. *Blogs del Banco Mundial*. Extraído el 15 de marzo de 2023, de: <https://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/urban-flood-resilience-indonesia-new-approaches-through-urban-design-lens>
- BBC. (2018, 12 de agosto). Yakarta, la ciudad que más rápido se hunde del mundo. *Noticias de la BBC*. Extraído el 15 de marzo de 2023, de: <https://www.bbc.com/news/world-asia-44636934>



17. Evaluación del riesgo de catástrofes

Enfoques cualitativos y cuantitativos para determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de catástrofe mediante el análisis de los peligros existentes o potenciales y la evaluación de condiciones existentes o potenciales de exposición y vulnerabilidad que, en su conjunto, podrían causar daños a la vida y los medios de subsistencia de las personas, a los bienes, servicios, medios de subsistencia y el medio ambiente del que dependen.

Referencia: UNDRR Terminología del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2023)

URL: <https://www.undrr.org/terminology/disaster-risk-assessment>

Notas:

1. Las evaluaciones del riesgo de catástrofes incluyen la identificación y revisión de las características técnicas de las amenazas, como su intensidad, frecuencia y probabilidad (evaluación o análisis de amenazas); el análisis de los niveles de exposición de la población, los bienes, las infraestructuras y el patrimonio cultural, entre otros aspectos, a peligros específicos (evaluación o análisis de la exposición); y la vulnerabilidad de estos elementos, incluidas las dimensiones físicas, sociales, sanitarias, medioambientales y económicas de dicha vulnerabilidad (evaluación y análisis de la vulnerabilidad). Estos procesos de evaluación deben vincularse de forma secuencial, iterativa y temporal.
2. Basadas en criterios cualitativos de toma de decisiones en relación con niveles de riesgo aceptables o tolerables para escenarios probables, las evaluaciones de riesgo sirven de base para acciones prospectivas y correctivas para la prestación de servicios críticos a través de infraestructuras.
3. Véase también "Elementos de riesgo".

RiskScape: Una herramienta para el análisis de riesgos múltiples

"RiskScape" es un software de código abierto que permite a los usuarios personalizar el análisis de riesgos a su dominio y datos de entrada. Calcula las consecuencias para las personas, los edificios, las infraestructuras, el medio ambiente y otros elementos expuestos. RiskScape proporciona un marco flexible de procesamiento de datos para construir y ejecutar modelos geoespaciales de riesgo, tomando varias capas de entrada y uniéndolas de forma geoespacial. Desarrollado en colaboración entre el Instituto Nacional de Investigación del Agua y la Atmósfera (NIWA), Toka Tū Ake EQC y Ciencias Geológicas y Nucleares de Nueva Zelanda, RiskScape puede analizar el impacto de diversos peligros naturales.

Fuente:

Instituto Nacional de Investigación del Agua y la Atmósfera Ltd, & Ciencias Geológicas y Nucleares Ltd. (2022). *Procesamiento de datos espaciales altamente personalizables para el análisis de riesgos múltiples. RiskScape*. Extraído el 15 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://riskscape.org.nz/>



18. Impulsores del Riesgo de Catástrofes

Procesos o condiciones, relacionados con el funcionamiento de un determinado modelo o práctica de desarrollo, que influyen en el nivel de riesgo de catástrofe al crear o aumentar la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad, o reducir la capacidad.

Notas:

1. Los factores que impulsan el riesgo de catástrofes, también denominados factores subyacentes del riesgo de catástrofes, incluyen la pobreza, la desigualdad y otras condiciones de vulnerabilidad inherentes; el cambio y la variabilidad climáticos; la falta de planificación y la rápida urbanización; la falta de consideraciones sobre el riesgo de catástrofes en el uso del suelo; la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales; así como factores agravantes como el cambio demográfico, políticas no documentadas sobre riesgos no catastróficos, la inadecuación de las normativas y los incentivos para la inversión privada en reducción del riesgo de catástrofes, la limitada disponibilidad de tecnología, los usos no sostenibles de los recursos naturales; pandemias y epidemias.
2. El riesgo de catástrofe puede deberse a uno o varios de los factores mencionados. Véase también "Riesgo de catástrofe" y "Escenario de catástrofe". Pueden clasificarse como tensiones crónicas que predisponen a una locación, a acontecimientos agudos (catástrofes) o dificultan la recuperación de los mismos.
3. Véase también "Construcción social del riesgo".

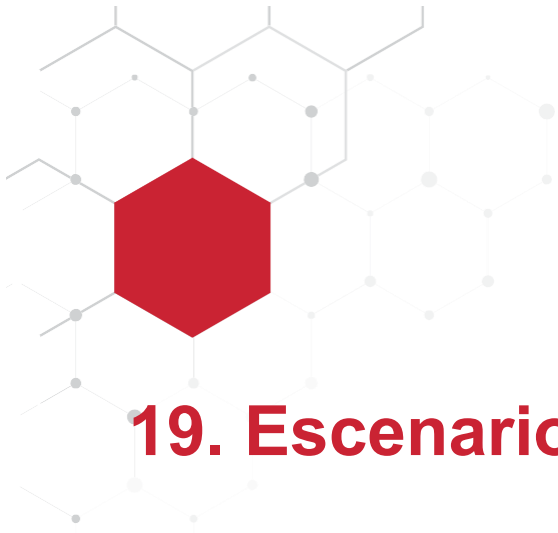
El cambio climático como factor cotidiano de riesgo en Sudán

Sudán, el país más grande de África, es uno de los más vulnerables del mundo a la variabilidad y los cambios climáticos. En 2030, Sudán tendrá más de 18 millones de gente pobre vulnerable a la sequía, las inundaciones y los riesgos térmicos. El Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) reconoce que los cambios en el sistema climático y los procesos socioeconómicos, incluidas las acciones de adaptación y mitigación, son factores que impulsan los peligros, la exposición y la vulnerabilidad.

Sudán está muy expuesto a varios riesgos geofísicos y climáticos. La herramienta en línea "ThinkHazard!" del Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación del Banco Mundial clasificó como "altos" los siguientes peligros en Sudán: peligro de volcán, peligro de inundación fluvial, calor extremo, incendios forestales, peligro de inundación costera y peligro de escasez de agua. Sudán está incluido en la lista de los 11 países con mayor riesgo de pobreza inducida por desastres y capacidad inadecuada para minimizar los impactos de los desastres (ODI, 2013).

Fuentes:

- Grupo del Banco Mundial. Sudán. Vulnerabilidad | Portal del Conocimiento sobre el Cambio Climático. sin fecha (n.d.). Extraído el 16 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/sudan/vulnerability>
- GFDRR. (n.d.). Informe ThinkHazard: Sudán. Think hazard - Sudan. Extraído el 16 de diciembre de 2022, de <https://thinkhazard.org/en/report/6-sudan>
- Shepherd, A., Mitchell, T., Lewis, K., Lenhardt, A., Jones, L., Scott, L., & Muir-Wood, R. (2013). *La geografía de la pobreza, las catástrofes y los fenómenos climáticos extremos en 2030*



19. Escenario de una catástrofe

Los escenarios son descripciones de acontecimientos plausibles que pueden ocurrir en el futuro, y que conducen a una serie de resultados concretos. En relación con las infraestructuras resilientes, los escenarios de catástrofes se basan en hipótesis sobre las principales fuerzas motrices, interdependencias de las infraestructuras para comprender mejor la causalidad de las perturbaciones y los fallos en caso de catástrofe. Incluyen las características de peligro, vulnerabilidad y exposición que predicen o proyectan un futuro catástrofe de magnitud, impacto y efectos determinados.

Referencia: Modificado de Strong, K., Carpenter, O., Ralph, D. (2020). *Mejores prácticas de escenarios: Desarrollo de escenarios para la reducción del riesgo de catástrofes*. Cambridge Centre for Risk Studies de la Judge Business School de la Universidad de Cambridge y Lighthill Risk Network, Cambridge, Reino Unido.

URL: <https://www.jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2021/11/crs-developing-scenarios-for-disaster-risk-reduction.pdf>

Nota:

1. Los escenarios de catástrofes pueden ayudar a articular las medidas necesarias para aumentar la resiliencia de un sistema de infraestructuras en función de las características del riesgo que pueden derivarse de uno o varios de los factores antes mencionados. Véase también "Factores de Riesgo de Catástrofes".

Uso del escenario de riesgo de catástrofe para reconstruir mejor en Nueva Orleans (EE.UU.)

Situada por debajo del nivel del mar y rodeada de grandes masas de agua, la ciudad de Nueva Orleans (Estados Unidos) es propensa a huracanes e inundaciones. El devastador impacto del huracán Katrina en 2005 llevó a la ciudad a desarrollar un escenario de riesgo de catástrofe para evaluar la vulnerabilidad potencial de sus infraestructuras ante futuros huracanes. El escenario analizó diferentes niveles de marejada ciclónica y velocidad del viento y sus consecuencias para edificios, carreteras e infraestructuras críticas. Basándose en el análisis, la ciudad puso en marcha varias medidas para mejorar la resistencia de sus infraestructuras ante las catástrofes. Entre ellas figuraban el refuerzo de edificios e infraestructuras críticas, la mejora de las vías de evacuación y la inversión en mejores sistemas de alerta temprana. Además, la ciudad elevó viviendas en zonas propensas a inundaciones y las reconstruyó, aplicando códigos de construcción más estrictos. El escenario de riesgo de catástrofe fue fundamental en los esfuerzos de la ciudad por reducir el riesgo de futuros huracanes y construir una infraestructura más resistente, capaz de soportar los impactos de los peligros.

Fuente:

Link, L. E., Foster, J. L., Patev, R. C., Jones, H. W., Baecher, G. B., McCann, M. W., & McAllister, T. (2009). *Una descripción de la vulnerabilidad a las inundaciones y del riesgo de Nueva Orleans y sus alrededores: pasado, presente y futuro*. Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos.



20. Interrupción y pérdida de servicios

Situación en la que se interrumpe temporalmente el acceso a los servicios de infraestructura o caso se pierdan, a raíz de daños o destrucción de activos o redes individuales, o avería en el sistema en su conjunto.

Notas:

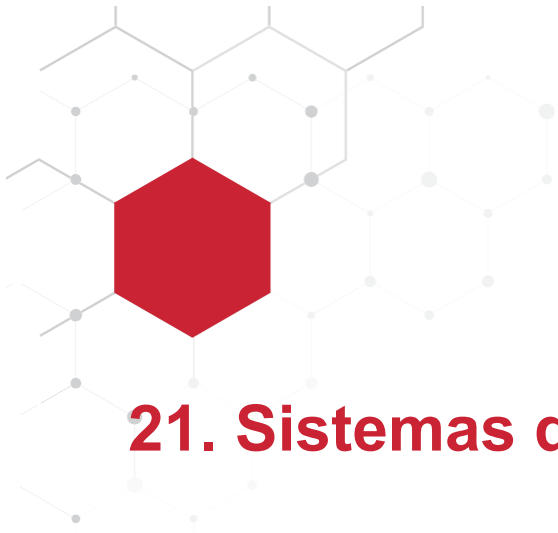
1. La interrupción de los servicios se revierte mediante el restablecimiento de los mismos, que es el proceso por el cual se restablece el acceso a los servicios tras el impacto. Las prioridades en la restauración o los servicios deben distinguir entre la provisión de emergencia a corto plazo y las soluciones sostenibles a largo plazo.
2. Véase también "Pérdidas directas e indirectas".

Interrupción del suministro eléctrico tras el huracán María en Puerto Rico, 2017.

El huracán "María", de categoría 4, tocó tierra en Puerto Rico el 20 de septiembre de 2017. Unas semanas antes, el huracán "Irma", de categoría 5, había azotado Puerto Rico y ya había dañado una parte importante de la infraestructura de la red eléctrica. "María" destruyó además gran parte de lo que aún funcionaba, dejando a la isla de 3,4 millones de habitantes completamente sin electricidad. En algunas zonas no se pudo restablecer el suministro durante un año. También se cree que esta pérdida de energía fue un factor importante en la pérdida de 3.000 vidas a causa de la tormenta. Una importante empresa mayorista de suministros médicos de San Juan, la capital de Puerto Rico, no pudo mantener la producción. Esto provocó una escasez crítica en todos los hospitales de Estados Unidos, muchos de los cuales se abastecían de esta empresa de San Juan. El coste de las bolsas intravenosas subió un 600% en Estados Unidos.

Fuentes:

- UNDRR (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgo). *Pérdidas por Catástrofes y Estadísticas. Pérdidas por catástrofes y estadísticas*. Extraído el 13 de diciembre de 2022, de: <https://www.preventionweb.net/understanding-disaster-risk/disaster-losses-and-statistics>
- Scott, M. (2018, 1 de agosto). *La devastación de Puerto Rico por el huracán "María"*. Sitio web: NOAA Climate.gov. (Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica) Extraído el 13 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/hurricane-marias-devastation-puerto-rico>
- Meyers, T. (2022, 10 de mayo). *10 desastres que cambiaron el mundo*. Alivio Directo. Extraído el 13 de diciembre de 2022, de: <https://www.directrelief.org/2019/12/10-disasters-that-changed-the-world/>



21. Sistemas de infraestructura degradados

Infraestructura incapaz de rendir de forma eficiente y segura a las normas previstas para las que fue diseñada. Esto puede deberse a una mala implementación o construcción, desgaste, vida útil, uso y/o falta de mantenimiento, que pueden afectar al rendimiento, especialmente ante golpes y tensiones.

Notas:

1. El mal funcionamiento de las infraestructuras se suele clasificar a la baja mediante un proceso de evaluación conforme a normas y estándares establecidas.
2. El ritmo de la degradación puede verse acelerado por (i) factores sociales, (ii) mecanismos de gobernanza, (iii) deterioro natural, (iv) diseño y detalles deficientes, (v) falta de mantenimiento. Véase también "Mantenimiento de infraestructuras".
3. En algunos contextos, las infraestructuras pueden degradarse por motivos distintos al mal funcionamiento, por ejemplo, la reclasificación de una carretera de un tipo a otro.
4. Las infraestructuras mejoradas son las que cumplen una norma de rendimiento más estricta, a menudo mediante mejoras, ampliaciones o renovaciones de partes de un sistema de infraestructuras.

Bombas manuales sumergidas en zonas inundadas

Las bombas manuales están muy extendidas en las zonas rurales de todo el mundo como fuente fiable de agua potable. En caso de inundación, las fuentes de agua como estanques, pozos o bombas manuales se ven afectadas. Las bombas manuales sumergidas pueden volverse ineficaces o incluso arruinarse por completo si la línea de agua se contamina debido a una inundación. Una solución práctica a este problema es elevar las bombas por encima del nivel de inundación. Las bombas manuales elevadas, montadas sobre una plataforma para mitigar el impacto de las inundaciones, se están convirtiendo en una práctica cada vez más habitual en las llanuras aluviales de la región de los ríos Indo y Ganges de la India, así como al otro lado de la frontera, en Nepal.

Fuentes:

- Jaiswal, P. (2016, 30 de agosto). *Bombas manuales elevadas: Una ventaja para las zonas inundables*. *Hindustan Times*. Extraído el 17 de marzo de 2023, de: <https://www.hindustantimes.com/lucknow/elevated-hand-pumps-boon-for-up-flood-zones/story-Zci6358qL5g6SpyxjQTxqK.html>
- Khakda, R. (2021, 11 de agosto). *Bombas manuales elevadas suministran agua limpia durante las inundaciones*. *Portal de Resistencia a las Inundaciones*. Extraído el 17 de marzo de 2023, del sitio Web: <https://floodresilience.net/blogs/elevated-hand-pumps-supply-clean-water-during-floods/>



22. Elementos de riesgo

Todos los objetos, personas, animales, plantas, actividades y procesos que puedan verse afectados negativamente por fenómenos peligrosos, en una zona determinada, ya sea directa o indirectamente. Esto incluye edificios, infraestructuras, instalaciones de producción, población, ganado, actividades económicas y redes cibernéticas, servicios públicos, medio ambiente y patrimonio cultural, entre otros.

Referencia: Manual del Caribe sobre Gestión de la Información de Riesgos, Programa ACP-UE de Reducción del Riesgo de Desastres Naturales. URL: <http://www.charim.net/methodology/52>

Nota:

1. Véase también "Evaluación del riesgo de catástrofes".

Comprender los elementos de riesgo a partir de la evaluación de riesgos múltiples

El Centro Asiático de Preparación para Desastres (ADPC) clasifica los elementos de riesgo en categorías físicas, económicas, sociales y medioambientales que pueden relacionarse con la vulnerabilidad. Aunque las fuentes de datos existentes, como los datos catastrales y censales, pueden proporcionar cierta información, a menudo se necesitan datos adicionales para comprender plenamente los elementos de riesgo para la evaluación de la vulnerabilidad. Estos datos adicionales pueden recopilarse cartografiando distintos aspectos, como los tipos de edificios y materiales de construcción, las características de la población, las infraestructuras básicas y los problemas medioambientales, como la eliminación de residuos y las zonas contaminadas. La cartografía participativa también puede ser realizada por miembros de la comunidad local. Recopilando y analizando esta información, los investigadores y responsables políticos pueden comprender mejor los riesgos a los que se enfrentan las distintas comunidades, y desarrollar estrategias eficaces de preparación ante las catástrofes y reducción de riesgos.

Fuentes:

- Westen, C.J. (s.f.). Caracterización de activos - Elementos en riesgo, Manual del Caribe sobre gestión de información de riesgos. Extraído de: <http://www.charim.net/methodology/52>
- Westen, C. V., Kingma, N., & Montoya, L. (s.f.). Sesión 4: Elementos en Peligro. En Introducción a la Evaluación de Riesgos. CENN.



23. Riesgo Cotidiano

Condiciones cotidianas que impiden gravemente la consecución de una vida sana y productiva por parte de distintos sectores de una sociedad o una comunidad. Entre ellas se incluyen condiciones como la falta de acceso a servicios básicos, infraestructura y oportunidades de subsistencia, así como el bienestar general.

Notas:

1. También conocido como "Riesgo Coyuntural" o "Tensiones Crónicas".
2. Este riesgo se considera precursor del riesgo de catástrofes y desastres extensivos e intensivos. Véase también "Construcción social del riesgo", "Riesgo extensivo de catástrofe" y "Riesgo intensivo de catástrofe".
3. El término "cotidiano" puede ser interpretado por algunos como "normal", lo que podría llevar a la conclusión de que estas condiciones son inevitables. Sin embargo, el concepto de "riesgo cotidiano" es importante y se utiliza ampliamente en la investigación en ciencias sociales, porque pone de relieve el hecho de que el riesgo de catástrofe se construye a menudo sobre la base de las condiciones de vida crónicas, cotidianas, inestables e inseguras de los individuos, las familias y las comunidades, que constituyen su "normalidad". Forma una parte importante del espectro de riesgo, desde el cotidiano, pasando por el extensivo, hasta el intensivo. Solo reconociendo este hecho se podrá hacer frente al riesgo cotidiano, es decir, integrando la reducción del riesgo de catástrofes en una política de desarrollo sostenible. objetivos de desarrollo y procesos de planificación relacionados con metas como la reducción de la pobreza, la desigualdad y la exclusión, o la mejora del acceso a la sanidad y el empleo.

Referencia para la Nota 2: Maskrey, A., Jain, G., Lavell, A. (2021). "La construcción social del riesgo sistémico: hacia un marco de actuación para la gobernanza del riesgo". Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Documento de debate.

URL: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskqke326/files/2021-08/UNDP-Social-Construction-of-Systemic-Risk-Towards-an-Actionable-Framework-for-Risk-Governance.pdf>

El riesgo cotidiano en Somalia

Desde 1991, Somalia vive una crisis perpetua, alimentada por la inestabilidad política y los enfrentamientos civiles. Durante décadas, las sequías recurrentes, las inundaciones y la desertificación, están causando estragos en los sectores agrícola y ganadero de Somalia, sumiendo al país en un ciclo insostenible. Estos sectores, que han sostenido a los somalíes durante siglos, se están deshaciendo por los efectos de la emergencia climática. El impacto de la sequía en la población se ve agravado por un conjunto de factores interrelacionados que incluyen el medio ambiente, el gobierno, los conflictos, los desplazamientos y la pobreza.

Fuente:

Santur, H. G. (2019, 19 de noviembre). *El Clima y La Guerra: Cómo las perturbaciones climáticas agravan los problemas de Somalia*. *The New Humanitarian*. Extraído el 15 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.thenewhumanitarian.org/feature/2019/11/19/Climate-shocks-Somalia-problems>



24. Riesgo Extensivo de Catástrofe

Riesgo de sucesos peligrosos y catástrofes de baja gravedad y alta frecuencia, asociados principalmente, aunque no de forma exclusiva, a peligros muy localizados.

Referencia: UNDRR Terminología del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2023)

URL: <https://www.undrr.org/terminology/extensive-disaster-risk>

Notas:

1. El riesgo extensivo de catástrofe suele ser elevado en los casos en que las comunidades están expuestas y son vulnerables a inundaciones localizadas recurrentes, corrimientos de tierras, tormentas o sequías. La pobreza, la rápida urbanización y la degradación del medio ambiente suelen agravar el riesgo de catástrofes.
2. Cuando se trata de pérdidas y daños en infraestructuras, el riesgo de catástrofe a gran escala se refiere a sistemas de infraestructuras locales a pequeña escala, más que a infraestructuras a gran escala.
3. Véase también "Riesgo intensivo de catástrofe" y "Riesgo cotidiano".

Referencia para la Nota 1: UNDRR Sendai - Marco de Terminología sobre la Reducción del Riesgo de Catástrofes (2023)

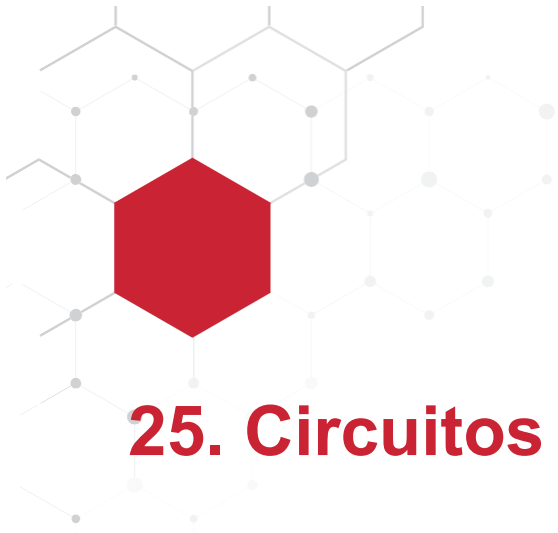
URL: <https://www.undrr.org/terminology/extensive-disaster-risk>

Riesgo de rayos en Canadá

El rayo es un peligro común en Canadá, que causa daños materiales y perturba las actividades económicas y sociales. Los rayos no solo afectan a la salud humana, sino también a los sistemas de infraestructuras, como la generación, transmisión y distribución de electricidad, y también a las telecomunicaciones. Según algunos estudios, los costes de los daños y trastornos relacionados con los rayos en Canadá oscilan entre 600 y 1.000 millones de dólares canadienses al año. Los daños en infraestructuras forestales y eléctricas representan más del 85% del total. Es necesario un esfuerzo más profundo para evaluar el riesgo y desarrollar medidas de prevención de daños, como la ampliación del uso de los datos de la Red Canadiense de Detección de Rayos por parte de clientes de los sectores público y privado.

Fuente:

https://www.researchgate.net/publication/225365288_Assessment_of_lightning-related_damage_and_disruption_in_Canada



25. Circuitos de Retroalimentación

Un circuito de retroalimentación surge de las relaciones causales dentro de un sistema y, o bien, mejora o limita un cambio en el sistema. Los circuitos de retroalimentación pueden ser de naturaleza positiva o negativa. Un circuito de retroalimentación negativa reduce el efecto de cambio y ayuda a mantener el equilibrio. Un circuito de retroalimentación positiva aumenta el efecto del cambio y produce inestabilidad.

Referencia: Modificado de Administración Nacional Oceánica y Atmosférica: Laboratorio de Vigilancia Mundial.

URL: https://gml.noaa.gov/education/info_activities/pdfs/PSA_analyzing_a_feedback_mechanism.pdf

Notas:

1. En el cambio climático, un circuito de retroalimentación es algo que acelera o ralentiza una tendencia al calentamiento.
2. El diseño y la gestión de las infraestructuras para la resiliencia deben tener en cuenta los circuitos de retroalimentación.
3. Los circuitos de retroalimentación son importantes en los procesos de aprendizaje y toma de decisiones, que pueden ser de circuito único, doble o triple, según el tipo y el alcance del cambio.
4. Los circuitos de retroalimentación son importantes para construir la inteligencia de un sistema que responda a futuros choques y tensiones basándose en el rendimiento pasado, actual, y proyectado para un contexto de riesgo dinámico.
5. Véase también "Resiliencia ante catástrofes" y "Aprendizaje organizativo".

Circuito de retroalimentación climática positiva - El aumento de las emisiones de carbono para compensar las temperaturas más altas contribuye al aumento de la temperatura global

Se ha producido un aumento sin precedentes de las temperaturas en todo el mundo, debido en gran parte al fuerte incremento de las emisiones de carbono. Aunque algunos países han podido adaptarse a este aumento de la temperatura, algunas infraestructuras no han podido combatir eficazmente estas olas de calor. Las temperaturas cálidas hacen que la gente ponga en marcha aparatos eléctricos, como ventiladores, aparatos de aire acondicionado o congeladores. Estos aparatos eléctricos son famosos por emitir hidrofluorocarburos, que contribuyen a las emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero (GHG-GEI). Además, para satisfacer este aumento de la demanda de electricidad, los gobiernos se ven obligados a incrementar el uso de centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles. De este modo, se emiten más gases de efecto invernadero, lo que contribuye a aumentar la temperatura global. Este bucle de retroalimentación crea un círculo vicioso en el que un mayor uso del aire acondicionado conduce a un mayor consumo de electricidad y producción de refrigerantes, lo que provoca un aumento de las emisiones de GEI, acelera el aumento de la temperatura global y provoca un mayor uso del aire acondicionado, y así sucesivamente.

Fuente:

Realidad Climática. (2020, 7 de enero). *Cómo los bucles de retroalimentación están empeorando la crisis climática.* Proyecto "Realidad Climática". Extraído el 14 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://www.climatealityproject.org/blog/how-feedback-loops-are-making-climate-crisis-worse>



26. Infraestructura financiera

Infraestructura fuerte (incluidos activos físicos como activos de telecomunicaciones, edificios y equipos) e infraestructura blanda (como reglas, normas, políticas y procesos) que permiten realizar transacciones financieras y otras funciones del sistema financiero.

Panorama financiero sostenible en Brasil

Las instituciones financieras de Brasil y su banco central han ido integrando las cuestiones de sostenibilidad en el sistema financiero. Esto comenzó con el Código Forestal (2008), seguido de los principios de responsabilidad frente a los riesgos medioambientales para las entidades financieras (2014). Para desarrollar instrumentos de evaluación y supervisión proporcionales a la complejidad de sus operaciones, las instituciones financieras activas en el país deben integrar los riesgos medioambientales en sus procesos de gestión de riesgos. Trabajando en esta dirección, el 1 de julio de 2022, el Banco Central de Brasil lanzó su Dimensión de Sostenibilidad 13. Se trata de una agenda exhaustiva para alinear la regulación financiera con las mejores prácticas internacionales en materia de evaluación y gestión del riesgo climático, incentivos financieros para la financiación ecológica a través de la gestión de garantías y liquidez, y divulgación e información.

Fuente:

CEPR, Schoemaker y Volz. (2022, octubre). *Aumentar la financiación sostenible y la inversión en el Sur Global*. CEPR. Extraído el 22 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://cepr.org/publications/books-and-reports/scaling-sustainable-finance-and-investment-global-south>



27. Flexibilidad

La capacidad de un sistema de infraestructuras, incluidos su gobernanza, sus activos materiales y sus recursos humanos, para servir tanto a las actividades habituales como a las nuevas, así como adaptarse a los impactos/tensiones.

Referencia: Adaptado de Woods, D. D. (2006). *Características esenciales de la resiliencia. Ingeniería de la Resiliencia: Conceptos y Preceptos*, Aldershot: Ashgate, 21-34 y Jackson, S. (2010). *Los principios de la Resistencia de las Infraestructuras*. CIP-R, 17 de febrero de 2010.

Notas:

1. En la planificación de la continuidad del servicio para los sistemas de infraestructuras, la flexibilidad incluye la reorganización de las estructuras de gestión y la toma de decisiones para mitigar o gestionar las crisis.
2. La flexibilidad de un sistema pretende garantizar las funciones básicas, a veces a expensas de las funciones / componentes auxiliares/no básicos del sistema.
3. Véase también "Aprendizaje organizativo", "Resiliencia ante las Catástrofes" y "Prospectiva de la gestión del riesgo de catástrofes".

Caso de la red eléctrica solar alemana durante el eclipse solar de 2015

La definición de flexibilidad del sistema eléctrico de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) destaca su capacidad para adaptarse a los cambios en la producción o el consumo de electricidad. Las tecnologías de energías renovables como el biogás, la hidroeléctrica y la geotérmica, pueden proporcionar un suministro eléctrico totalmente distribuible y flexible, capaz de equilibrar las variaciones de carga residual. Del mismo modo, la respuesta a la demanda se refiere a la flexibilidad en el lado de la demanda, donde las fábricas pueden ser modernizadas, o los sistemas de control rediseñados para adaptarse a la flexibilidad de la carga residual.

Un caso notable de esta flexibilidad se produjo durante el eclipse solar de marzo de 2015 en Alemania, que fue testigo de un descenso de la producción de energía solar de 21,7 GW a 6,2 GW (Giga Vatios). Este acontecimiento sirvió de prueba de exigencia para la red solar alemana, la mayor de Europa por capacidad, y demostró la necesidad de fuentes de energía alternativas para gestionar tal variabilidad del suministro. Durante este acontecimiento, cuatro fábricas de aluminio de Alemania redujeron su consumo eléctrico durante el eclipse, lo que permitió a la red alimentada por energía solar gestionar el evento sin incidentes. Esto pone de relieve la creciente importancia de los sistemas flexibles de suministro eléctrico para gestionar un mundo impulsado por las energías renovables.

Fuentes:

- *Renovables*, I. H. V. (2011). *Una guía para el reto del equilibrio*. París Cedex, Francia: Agencia Internacional de la Energía (AIE).
- Eckert, V. (2015, 20 de marzo). *Las redes eléctricas europeas mantienen la luz durante el eclipse solar*. Reuters. Extraído el 8 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.reuters.com/article/us-solar-eclipse-germany-idUKKBN0MG0S620150320>



28. Infraestructura Verde

El conjunto interconectado de sistemas ecológicos naturales y construidos, espacios verdes y otros elementos paisajísticos que pueden proporcionar funciones y servicios como la purificación del aire y el agua, la gestión de la temperatura, inundaciones y defensa costera, a menudo con beneficios colaterales para el bienestar humano y ecológico. Infraestructuras ecológicas incluye vegetación autóctona plantada y remanente, suelos, humedales, parques y espacios verdes abiertos, así como la intervención del diseño de edificios y calles que incorporen vegetación.

Referencia: Modificado de Culwick y Bobbins (2016) y IPCC (2022).

URL: https://cdn.gcro.ac.za/media/documents/GCRO_Green_Assets_REPORT_digital_ISBN.pdf
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Annex-II.pdf

Notas:

1. Esta definición se basa en la del IPCC (2022), pero la amplía con ejemplos más específicos de la DRI.
2. La "infraestructura azul" puede considerarse junto con la "infraestructura verde" en el término "infraestructura azul-verde". Véase también "Infraestructura azul", "Soluciones basadas en la naturaleza" e "Infraestructura".

El papel de las infraestructuras verdes en la recuperación tras una catástrofe

Las infraestructuras verdes (ecológicas de tipo vegetal) se perfilan como una alternativa prometedora a los métodos tradicionales de gestión de las aguas pluviales. Sistemas como los jardines de lluvia, las jardineras para aguas pluviales y las superficies permeables utilizan vegetación y materiales orgánicos para retener y filtrar el agua cerca de su fuente, proporcionando beneficios de adaptación para fenómenos meteorológicos más pequeños y más grandes a escala de cuenca hidrográfica. La implantación de calles verdes por parte del Departamento de Parques y Actividades Recreativas de la ciudad de Nueva York ha aumentado con éxito la capacidad de recuperación durante catástrofes, como el huracán "Sandy" en 2012. Además, la preservación de la infraestructura verde a lo largo del litoral estadounidense, incluidos arrecifes, dunas, marismas (ciénagas) y vegetación costera, puede proteger el 67% de las zonas de alto riesgo donde residen 1,3 millones de personas, y mantener 300.000 millones de dólares en valor de propiedades residenciales. Los enfoques basados en la naturaleza, como la conservación y restauración de los hábitats naturales, han demostrado ser una forma eficaz de aumentar la resiliencia frente a las catástrofes naturales. Las infraestructuras verdes ofrecen a las comunidades una solución prometedora para combatir el impacto de los fenómenos meteorológicos extremos, y salvaguardar a las personas y los bienes.

Fuente:

Rouse, D. (2014). *La Infraestructura Verde y La Recuperación tras las Catástrofes*. Asociación Americana de Planificación. Extraído el 22 de diciembre de 2022, de: <https://planning.org/>



29. Infraestructura Verde

Estructuras físicas de ingeniería que sustentan la energía, el transporte, comunicaciones (inalámbricas y digitales), urbanismo, agua, sistemas de saneamiento y gestión de residuos sólidos, que protejan las vidas humanas y los medios de subsistencia.

Referencia: IPCC, (2022). Anexo II: Glosario [Möller, V., R. van Diemen, J.B.R. Matthews, C. Méndez, S. Semenov, J.S. Fuglestedt, A. Reisinger (eds.)]. En: *Cambio climático 2022: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Trabajo Grupo II del Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Prensa de la Universidad de Cambridge, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE.UU., pp. 2897-2930, doi:10.1017/9781009325844.029.
URL: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wq2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Annex-II.pdf

Notas:

1. La infraestructura gris puede interpretarse de forma más restrictiva para referirse a subconjuntos de la definición anterior.
2. Véase también "Infraestructuras".

Aqua-Line de la bahía de Tokio, Japón

Tokyo Bay Aqua-Line (La Línea Acuática de la Bahía de Tokyo), también llamada Trans-Bay Expressway (Vía Expresa Trans-Bahía de Tokyo), es un sistema de puente-túnel que conecta las ciudades de Kawasaki y Kisarazu en Japón. La construcción de este sistema acortó el trayecto entre las dos zonas industriales de 90 a 15 minutos. Tiene una longitud total de 23,7 km, incluido un puente de 4,4 km y un túnel de 9,6 km bajo la bahía, el cuarto túnel submarino más largo del mundo. El sistema también cuenta con una isla artificial, que actúa como parada de descanso, y una torre de ventilación, erigida sobre el centro del túnel. La estructura se diseñó para resistir terremotos y tifones, catástrofes habituales en la región. Cuenta con pilares de hormigón armado y un sistema de absorción de vibraciones sísmicas que garantizan la seguridad y continuidad de los servicios de transporte, incluso en caso de catástrofe.

Fuentes:

- Hotta, K. (2002). *Reforma de la Bahía de Tokio. Costas de ingeniería*, 85-102.
- Norio, Y., y Toshiyuki, O. (1998). "Tokyo Bay Aqualine". *Medidas antisísmicas y antiviento para el puente. Foundation Engineering & Equipment, Mensual*, 26(1), 89-92.



30. Mecanismos de incentivo para infraestructuras resilientes a catástrofes

Métodos e instrumentos que promuevan y/o faciliten la mejora de las infraestructuras existentes y la construcción de nuevas infraestructuras resilientes.

Notas:

1. Los mecanismos de incentivos pueden ser promovidos por los sectores público y privado, y en el marco de programas conjuntos público-privados que involucre empresas privadas emergentes. Esto incluye los incentivos ofrecidos por los agentes financieros, aseguradores, inmobiliarios y gubernamentales.
2. Los incentivos pueden incluirse en hipotecas, pólizas de seguros, incentivos fiscales, subvenciones y otros mecanismos.
3. Los incentivos son necesarios para promover una mayor inversión en la reducción correctiva y prospectiva del riesgo de catástrofes, cuyo objetivo es reducir los costos sociales globales de las catástrofes a corto, medio y largo plazo.

Referencia para las notas 1 y 2: Multi-Hazard Mitigation Council (2020). *Una Hoja de Ruta para Incentivar la Resiliencia*. Porter, K.A. y Yuan, J.Q., eds., Instituto Nacional de Ciencias de la Construcción, Washington, DC, 33 p.

URL: https://www.nibs.org/files/pdfs/NIBS_MMC_RoadmapResilience_082020.pdf

Mecanismos de incentivo para reforzar el control y la planificación de la construcción en Katmandú

Nepal, una de las regiones con mayor actividad sísmica del mundo, tiene un largo historial de terremotos destructivos, como el de Gorkha de 2015, en el que murieron 8.964 personas y otras 21.952 resultaron heridas. El valle de Katmandú es el centro de las actividades políticas, comerciales, educativas, administrativas y culturales de Nepal; casi la mitad de la población urbana del país se concentra en esta región. Los gobiernos municipales y alcaldías que cumplan unas medidas mínimas de rendimiento de los edificios centradas en la reducción del riesgo de catástrofes, tienen acceso a concesiones intergubernamentales y subsidios monetarios como incentivos financieros para aumentar la resiliencia en el valle. Las ordenanzas vigentes en el valle de Katmandú ofrecen incentivos a los promotores inmobiliarios para que eviten las zonas expuestas a riesgos y construyan edificios resistentes a las catástrofes, reduciendo las tasas de registro y facilitando el acceso a la capacitación en construcción antisísmica. Esto incluye también oportunidades de generación de ingresos para albañiles y carpinteros. También se ofrecen incentivos para la construcción de urbanismos adicionales a los promotores que faciliten nuevas viviendas y edificios comerciales bien gestionados en zonas residenciales, zonas de extensión urbana o comités de desarrollo de pueblos en vías de urbanización.

Fuente:

McDonald, K. (2016). *Incentivos para reducir el riesgo de catástrofes en zonas urbanas*. Banco Asiático de Desarrollo.



31. Conocimientos Autóctonos

Los conocimientos autóctonos están arraigados en la cultura y la tradición, y se refieren a la comprensión, las habilidades y las filosofías basadas en el lugar, y desarrolladas por sociedades con largas historias de interacción con su entorno natural.

Referencia: Adaptado de *Sistemas de Conocimiento Locales e Autóctonos (LINKS)*. UNESCO. (2022, 6 de enero). Recuperado el 3 de marzo, 2023 y Sillitoe, P. (2006). *El conocimiento autóctono en el desarrollo. Antropología en acción*, 13(3), 1-12.

URL: <https://en.unesco.org/links> <https://www.berghahnjournals.com/view/journals/aia/13/3/aia130302.xml>

Notas:

1. Los conocimientos autóctonos proceden (indígenas) de diversas fuentes y son una mezcla dinámica de tradición pasada e invención presente con vistas al futuro. La visión de futuro es muy relevante en el contexto del cambio climático y su influencia en el medio ambiente, y en el contexto de la migración de las poblaciones indígenas a zonas más urbanizadas.
2. Indígena también se denomina autóctono, tribal, tradicional, aborígen o con otras nomenclaturas según el lugar y la disciplina académica.
3. Estos conocimientos forman parte integrante de los complejos culturales, que también abarcan el lenguaje, los sistemas de clasificación, las prácticas de uso de los recursos, las interacciones sociales, los valores, los rituales y la espiritualidad.
4. Los conocimientos autóctonos no solo tienen una base local y pueden expresarse y aplicarse a escala regional, o incluso nacional y transnacional.
5. Véase también "Conocimientos locales".

Referencia para la Nota 1: Sillitoe, P. (2006). *Los conocimientos autóctonos en el desarrollo. Antropología en Acción*, 13(3), 1-12.

URL: <https://www.berghahnjournals.com/view/journals/aia/13/3/aia130302.xml>

Referencia para la Nota 3: *Sistemas de Conocimiento Locales e Indígenas (LINKS)*. UNESCO. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2022, 6 de enero). Recuperado el 3 de marzo de 2023.

URL: <https://en.unesco.org/links>

Puentes de raíces vivas de Meghalaya

Situada en la región nororiental de la India, Meghalaya es famosa por su elevada pluviosidad, sus bosques latifoliados subtropicales y su biodiversidad. En los distritos de West Jaintia Hills y East Khasi Hills, las comunidades tribales locales de Khasi y Jaintia han utilizado a los árboles de caucho (*Ficus elastica*) para formar puentes, ayudando a más de 70 aldeas remotas a mantenerse conectadas. Las raíces de los árboles del caucho se manipulan para que crezcan horizontalmente a través de los numerosos ríos que atraviesan las colinas. Estos puentes, llamados localmente jing kieng jri, tienen raíces fuertes y profundas que proporcionan un punto de apoyo estable, pero tardan entre 10 y 15 años en desarrollarse. Su capacidad de carga aumenta progresivamente con el tiempo, haciéndola cada vez más resistente y robusta. El puente de raíces vivas más largo que se conoce es el de Rangthylliang, de 50 m de longitud, que cuelga a 30 m del suelo. Hay 72 pueblos con paisajes culturales de puentes de raíces vivas (LRBCL) en el estado.

Estos puentes han resistido catástrofes extremas durante siglos y representan una profunda relación simbiótica entre el ser humano y el medio ambiente. Desempeñan un papel socioeconómico esencial y contribuyen a la ecología mediante la restauración forestal y ribereña. Tienen un impacto reparador en el suelo, el agua y el aire circundantes. La comunidad local también participa en el proceso de crecimiento a través de múltiples generaciones. Estos puentes figuran ahora en la lista provisional de Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO.

Fuentes:

- Chaudhuri, P., Bhattacharyya, S., & Samal, A. C. (2016). *Puente de Raíces Vivas: Una posible ecotecnología sin coste para mitigar los problemas de comunicación rurales*. *Int. J. Exp. Res. Rev*, 5, 33-35.
- Shankar, S. (2015, septiembre). *Puentes de Raíces Vivas: Estado del conocimiento, investigación fundamental y aplicación futura*. In *Proc. of 2015 IABSE Conf.—Structural Engineering: Providing Solutions to Global Challenges* (Vol. 105, pp. 1-8).
- Azad, S. (2022, 23 de septiembre). *Puentes de raing: Providing Solutions tMeghalaya afectados por la escasez de agua: Dehradun News - Times of India*. "The Times of India".(Periódico Nacional) Extraído el 23 de diciembre de 2022, de la web: <https://timesofindia.indiatimes.com/city/dehradun/centuries-old-living-root-bridges-of-meghalaya-hit-by-water-scarcity/articleshow/94387099.cms>
- Lifestyle Desk. (2022, 29 de marzo). *Los Puentes de Raíces Vivas de Meghalaya, en la lista provisional de la UNESCO de lugares Patrimonio de la Humanidad; sepa más sobre ellos*. *The Indian Express*. (Periodico Nacional) Extraído el 23 de diciembre de 2022, de la web: <https://indianexpress.com/article/lifestyle/destination-of-the-week/meghalayas-living-root-bridges-unescos-tentative-list-of-world-heritage-sites-know-more-7841998/>



32. Infraestructura

Activos individuales, redes y sistemas que prestan servicios específicos para apoyar el funcionamiento de una comunidad o sociedad.

Notas:

1. Las infraestructuras se suelen clasificar en duras (fuertes), blandas y naturales. Estas se distinguen entre sistemas tangibles, intangibles y bióticas. También puede clasificarse en infraestructura social o económica, refiriéndose a sistemas que son una mezcla de elementos tangibles e intangibles.
2. Las infraestructuras duras consisten en infraestructuras físicas, de ingeniería o artesanales, redes, edificios y otros activos. Véase también "Sistemas de infraestructuras" e "Infraestructuras grises".
3. La infraestructura blanda incluye estructuras de gobernanza, marcos normativos, gestión, sistemas y tecnologías, las interdependencias dentro de los sectores de infraestructuras y entre ellos, y los factores humanos, como las competencias y los conocimientos. Véase también "Sistemas de infraestructura".
4. Las infraestructuras basadas en la naturaleza se refieren a los recursos y características del entorno natural que proporcionan a las personas, organizaciones y empresas servicios o productos críticos de forma directa o a través de infraestructuras duras. Véase también "Infraestructura azul" e "Infraestructura verde".
5. La infraestructura social se refiere a la infraestructura dura, blanda y basada en la naturaleza, que proporciona bienestar humano, como servicios sociales, culturales, educativos y sanitarios.
6. La infraestructura económica se refiere a la infraestructura dura, blanda y basada en la naturaleza que proporciona beneficios económicos a través de la producción de bienes y servicios. Incluye el suministro eléctrico, las telecomunicaciones, el transporte y los servicios financieros.
7. En el uso común, el término "infraestructura" suele referirse a las infraestructuras duras. Sin embargo, el concepto de resiliencia implica una apreciación más matizada de las distintas formas de infraestructura.

"High Line" en Nueva York

El "High Line" es un parque público construido sobre una antigua línea de ferrocarril elevada en el lado oeste de Manhattan. Recorre 2,3 km desde la Gansevoort Street, en el Meatpacking District, hasta la 34th Street, cerca del Javits Center. El parque ofrece vistas únicas de la ciudad y es un destino popular tanto para turistas como para lugareños. La "High Line" es un ejemplo de cómo las infraestructuras pueden reutilizarse y transformarse en un espacio público que cumpla múltiples funciones, entre ellas proporcionar zonas verdes en un entorno urbano, apoyar a las empresas y comunidades locales, y promover el transporte sostenible. También es un ejemplo de diseño innovador, con su combinación única de paisajes, instalaciones artísticas y zonas para sentarse que se funden con el paisaje urbano circundante.

Fuentes:

- Diller Scofidio + Renfro. (2019). "The High Line". DS+R. Extraído el 17 de febrero de 2023, de la Web: <https://dsrmy.com/project/the-high-line>
- Operaciones de Campo de James Corner. (s.f.- n.d.). "High Line". Detalles del proyecto. Extraído el 17 de febrero de 2023, de la Web: <https://www.fieldoperations.net/project-details/project/the-high-line.html>



33. Interdependencias de las infraestructuras

Vínculo(s) funcional(es) dentro y entre los diferentes sectores o sistemas de infraestructuras (por ejemplo, energía, transporte, telecomunicaciones, agua/aguas residuales, residuos sólidos y alimentación).

Notas:

1. A menudo se considera que las interdependencias aumentan el riesgo de fallo o interrupción en múltiples sectores de las infraestructuras, lo que puede provocar impactos en cascada o una escalada del impacto. Véase también "Peligro en Cascada".
2. Identificar las interdependencias de las infraestructuras es un paso necesario para construir sistemas de infraestructuras resistentes. Véase también "Enlaces de Infraestructuras".

Interdependencias de las infraestructuras urbanas

Los distintos sistemas de infraestructuras que sustentan nuestras ciudades -agua, energía, transporte y comunicaciones- pueden parecer distintos, pero en realidad son interdependientes. Consideremos, por ejemplo, el hecho de que un 3% del consumo de energía en Estados Unidos es atribuible al tratamiento y suministro de agua. Si se tiene en cuenta la energía utilizada para calentar el agua en los hogares, esa cifra se duplica. La implicación es clara: conservando agua, también podemos ahorrar energía, un claro ejemplo del tipo de sinergia que es posible dentro de la ciudad. Las interdependencias entre estos sistemas son cada vez más evidentes.

Fuente:

Mitchell, C., y Campbell, S. (2004). *Sinergia en la ciudad: hacer que la suma de las partes sea más que el todo*. 2nd IWA leading-edge on sustainability in water-limited environments, 125-135.



34. Ciclo de vida de las infraestructuras

Serie de etapas durante la vida útil de un activo de infraestructura, desde la planificación, priorización y financiación hasta el diseño, la adquisición, construcción, explotación, mantenimiento y desmantelamiento.

Derrumbe parcial del Puente Morandi en Italia, 2018.

Los puentes son componentes esenciales del transporte por carretera y desempeñan un papel crucial para conectar comunidades y permitir el comercio. En Europa y los Estados Unidos de América, muchos puentes de carretera se acercan al final de su vida útil, por lo que su integridad estructural es cada vez más importante. Trágicamente, esta criticidad se ilustró en 2018 cuando el puente Morandi en Génova, Italia, se derrumbó, matando a 43 personas. El desastre se debió a la corrosión de los filamentos de acero de una de las torres, probablemente causada por un entorno muy salino y la contaminación industrial de las inmediaciones. El derrumbe también llamó la atención sobre el estado de otros puentes en Europa, y varios estudios concluyeron que muchas más estructuras requieren una reparación o sustitución inmediata debido a la corrosión y al deterioro estructural. Nunca se insistirá lo suficiente en la importancia de mantener la seguridad y estabilidad de los puentes, ya que su derrumbe no solo pone en peligro vidas humanas, sino que también tiene graves repercusiones económicas.

Fuentes:

- *La Storia del Ponte Morandi: Un tempo avveniristico, ma non mancavano criticità.* GenovaToday. (2018, 14 de agosto). Extraído el 23 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://www.genovatoday.it/cronaca/storia-ponte-morandi-a10.html>
- Willsher, K., Tondo, L., Henley, J. (16 de agosto de 2018). "Los puentes de Europa están en un estado peligroso, advierten los expertos". *The Guardian*. Extraído el 16 de agosto de 2018.
- BBC. (2018, 14 de agosto). *Puente en Italia: Decenas de muertos en Génova por el derrumbe de una autopista.* Noticias de la BBC. Extraído el 23 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://www.bbc.com/news/world-europe-45183624>
- *Reacción de los expertos al derrumbe del puente de la autopista de Génova.* Science Media Centre. (2018, 14 de agosto). Extraído el 13 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://www.sciencemediacentre.org/expert-reaction-to-geoa-motorway-bridge-collapse/>
- Fumagalli, M. (2021, 30 de noviembre). *La corrosión del puente Morandi: ¿La historia de un derrumbe previsible?* IPCM. Extraído el 26 de diciembre de 2022, de: <https://www.ipcm.it/en/article/corrosion-morandi-bridge-the-story-of-a-predictable-collapse.aspx>



35. Enlaces de infraestructuras

La idea de que los sistemas de infraestructuras pueden estar muy interconectados y mutuamente dependientes de forma compleja. Las interconexiones son una fuente importante de riesgos sistémicos, cada vez más transfronterizos y transnacionales.

Notas:

1. Véase también "Interdependencias de infraestructuras", "Sistemas de infraestructuras", "Sistema de sistemas", "Riesgo sistémico" e "Infraestructura transfronteriza".

Vínculos en la Infraestructura Energética

Los enlaces de infraestructuras energéticas abarcan una compleja red que suministra electricidad a hogares y empresas, incluidas centrales eléctricas, subestaciones, transformadores y líneas eléctricas. Para garantizar un sistema fiable y resistente, estos componentes y sus conexiones deben estar diseñados para resistir diversos factores de estrés, como condiciones meteorológicas extremas y ciberataques. Algunas compañías eléctricas generan su propia electricidad, mientras que otras la compran a otras empresas o a una organización regional de fiabilidad de la transmisión. La última etapa del suministro de electricidad a los consumidores es la distribución de energía eléctrica, que cada vez está más integrada con fuentes de energía renovables como la solar y la eólica. Para mantener un sistema eléctrico estable, es fundamental garantizar la resistencia y fiabilidad de las conexiones de las infraestructuras energéticas.

Fuentes:

- Administración de Información Energética de Estados Unidos (EIA). (2022, 11 de agosto). U.S. Energy Information Administration - EIA - estadísticas y análisis independientes. Entrega a los consumidores. Extraído el 13 de febrero de 2023, de: <https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/delivery-to-consumers.php>
- Fathabad, A. M., Cheng, J., Pan, K., & Qiu, F. (2020). Planificacieng, J., Pan, K., & Qiu, F. (2020). (2020). y-to-consumers. phpsumers. php "electric Transactions on Power Systems, 35(6), 4357-4368.



36. Mantenimiento de las infraestructuras

El mantenimiento es un ciclo de actividades diseñadas y realizadas para preservar el funcionamiento óptimo de la infraestructura, incluso en condiciones adversas. Es una condición previa necesaria para preservar su capacidad operativa y garantizar la continuidad del servicio.

Referencia: Modificado del ISO 9001 7.1.3 - Infraestructura

URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:en>

Notas:

1. Véase también "Robustez".
2. El mantenimiento incluye inspecciones periódicas (planificadas y no planificadas), que son vitales para conocer el estado y el rendimiento de la infraestructura, y para determinar la necesidad de rebajarla. Véase también "Infraestructura degradada".
3. El mantenimiento de las infraestructuras representa más del 70% de los costos totales, incluidos los costos de construcción, y la falta de ésta es una de las principales causas de la falta de resistencia de las infraestructuras. Ello requiere asignaciones presupuestarias acordes con las necesidades de mantenimiento, que en muchos casos no están incluidas.

Derrumbe del puente de Morbi en Gujarat, India (2022)

El Jhulto Pul, un puente colgante peatonal de 230 m que atraviesa el río Machchhu, en el distrito de Morbi, en Gujarat (India), sufrió un catastrófico derrumbe el 30 de octubre de 2022, en el que murieron más de 135 personas y más de 180 resultaron heridas. Construido en la década de 1880, el puente era propiedad del Ayuntamiento de Morbi y había sido sometido a reparaciones durante seis meses antes de su reapertura el 26 de octubre de 2022. Las investigaciones revelaron que el puente se reabrió prematuramente sin el preceptivo certificado de aptitud de las autoridades locales. Los informes forenses indican que la causa del derrumbe se debió a una combinación de factores, entre ellos los cables oxidados del puente, los anclajes rotos y los pernos sueltos que conectaban los cables a los anclajes, junto con el peso del nuevo y pesado pavimento. En el momento del derrumbe, el puente estaba cargado muy por encima de su capacidad nominal, con una presencia estimada de 500 personas.

Fuentes:

- Langa, Mahesh (31 de octubre de 2022). "Tragedia del derrumbe del puente de Morbi: 141 muertos registrados hasta el momento". *The Hindu*. (Periódico Nacional) Extraído el 24 de noviembre de 2022.
- Khanna, Sumit (30 de octubre de 2022). "Al menos 40 muertos en el derrumbe de un puente en la India, según un ministro estatal". *Reuters*. Recuperado el 30 de octubre de 2022.
- Sharma, Shweta (1 de noviembre de 2022). "Cómo se desarrolló la tragedia del derrumbe del puente de la India en el que murieron 135 personas". *The Independent*. (Periodico) Extraído el 1 de noviembre de 2022.



37. Sistemas de infraestructuras

Conjuntos de componentes de infraestructura y enlaces que prestan un servicio o servicios.

Notas:

1. Véase también "Infraestructuras", "Vínculos entre infraestructuras" e "Infraestructuras físicas".

Aumento de la resiliencia de las infraestructuras de telecomunicaciones en Puerto Rico (Huracán María, 2017).

El huracán "María" tocó tierra en Puerto Rico el 20 de septiembre de 2017 como tormenta de categoría 4. La respuesta de emergencia, la recuperación y los esfuerzos de coordinación se vieron obstaculizados por el colapso de las telecomunicaciones en Puerto Rico. La falta de mantenimiento se identificó como la principal causa de esta falta de resiliencia. El uso de una amplia infraestructura de telecomunicaciones en la superficie, en lugar de conductos subterráneos, también contribuyó a la magnitud de los cortes de red y los daños a la infraestructura. El plan de recuperación destaca las actividades de capacitación de los sectores público y privado como requisitos previos para crear el entorno propicio adecuado para las inversiones en telecomunicaciones y otras infraestructuras. Entre las principales actividades figuran la creación de capacidades del GIS (Sistemas de Información Geográfica (SIG), la planificación del despliegue de infraestructuras, la mejora de la respuesta a emergencias, la modernización de los sistemas de radio móvil terrestre (LMRS), la implantación de copias de seguridad de energía normalizadas, el desarrollo de redes de comunicaciones en zonas rurales, el uso de cables submarinos para reducir la redundancia, la realización de auditorías periódicas, etc.

Fuente:

Sandhu, H. S., & Raja, S. (2019, 1 de junio). *Ningún Eslabón Roto: La Vulnerabilidad de las Infraestructuras de Telecomunicaciones a los Riesgos Naturales*. Repositorio Abierto de Conocimientos. Extraído el 12 de diciembre de 2022, de: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31912>



38. Vulnerabilidad de las infraestructuras

La sensibilidad o susceptibilidad de un sistema a sufrir daños y su falta de capacidad para hacer frente y/o adaptarse a tensiones y choques.

Referencia: Modificado de UNDRR Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction (2023)

URL: <https://www.undrr.org/terminology/vulnerability>

Notas:

1. Esta definición es una adaptación de la definición de "Vulnerabilidad" de la UNDRR contextualizada a las infraestructuras resistentes a los desastres.
2. La vulnerabilidad se refiere a las características que pueden hacer que una infraestructura no cumpla su función designada ante un peligro. Estas características pueden ser el resultado de procesos mediante los cuales se planificó y construyó la infraestructura, a condiciones externas asociadas a su uso, funcionamiento y mantenimiento, y/o a cambios en el entorno externo que puedan amenazar su funcionamiento.
3. Véase también "Riesgo Residual".

Referencia para la Nota 2: IPCC (2014)

URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf

Vulnerabilidad climática de las infraestructuras viales de los Países Bajos

Grandes zonas de los Países Bajos están por debajo del nivel del mar, lo que lo convierte en uno de los países más vulnerables de Europa. En el último siglo, los neerlandeses han adoptado amplias medidas de seguridad para protegerse de las inundaciones. Sin embargo, el aumento de la frecuencia e intensidad de las precipitaciones afecta a la frecuencia e intensidad de las inundaciones, lo que puede provocar la interrupción de los servicios de transporte. La subida del nivel del mar y el consiguiente aumento de las inundaciones costeras pueden dañar las infraestructuras de transporte ferroviario y por carretera en las zonas costeras bajas de los Países Bajos, donde se concentran especialmente este tipo de infraestructuras. El aumento de la intensidad de las precipitaciones también incrementará la erosión de los terraplenes y la frecuencia de los corrimientos de tierras. Se prevé que el aumento de las temperaturas derivado del cambio climático provoque un incremento de los costes de mantenimiento, debido a que las superficies de las carreteras son más susceptibles de derretirse. Por lo tanto, las infraestructuras que antes podían no ser vulnerables, pueden serlo ahora y en el futuro, debido al cambio de los parámetros de peligro.

Fuentes:

- *Transporte, infraestructuras y construcción en los Países Bajos. Publicación sobre cambio climático. (2022, 30 de noviembre). Extraído de la web: January 13, 2023, from <https://www.climatechangepost.com/netherlands/transport-infrastructure-and-building/>*
- *Lundberg, T. (2016, 1 de mayo). Los Países Bajos son el lugar más peligroso de Europa para vivir. IamExpat. Extraído el 13 de enero de 2023, del sitio Web: <https://www.iamexpat.nl/expat-info/dutch-expat-news/netherlands-europes-most-dangerous-place-live>*



39. Riesgo intensivo de catástrofes

Riesgo de catástrofes de gran gravedad y frecuencia media o baja, asociadas principalmente a grandes peligros.

Notas:

1. El riesgo intensivo de catástrofe se refiere a los sistemas de infraestructuras a gran escala (infraestructuras complejas) que afectan a zonas urbanas y rurales densamente pobladas y a regiones de importancia económica sistémica, a diferencia de los sistemas de infraestructuras locales a pequeña escala.
2. El riesgo intensivo de catástrofes es una característica de las grandes ciudades o zonas densamente pobladas que no solo son expuestas a peligros intensos como fuertes terremotos, volcanes activos, inundaciones torrenciales, tsunamis o grandes tormentas, sino también tienen altos niveles de vulnerabilidad a estos peligros.
3. Véase también "Riesgo extenso de catástrofe" y "Riesgo cotidiano".

Referencia para la Nota 2: UNDRR Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction (2023).

URL: <https://www.undrr.org/terminology/intensive-disaster-risk>

Terremoto de Haití en 2010

El terremoto más potente que ha sacudido Haití en los últimos 200 años se produjo el 12 de enero de 2010. Tuvo una magnitud de 7,3 en la escala de Richter. Los subsectores del transporte y las comunicaciones sufrieron pérdidas que provocaron una reducción del crecimiento del 24,8%. Los servicios de las empresas de tecnologías de la información (IT) y la comunicación quedaron interrumpidos, lo que dificultó las labores de rescate y recuperación. Las calles se llenaron de escombros y muchos vehículos y edificios quedaron destruidos o dañados. Los subsectores de servicios públicos, como la electricidad, el gas y el agua, también se vieron muy afectados, con la consiguiente reducción del crecimiento del 12,6%. El suministro de agua a las áreas metropolitanas se interrumpió debido a los daños sufridos por las empresas de producción y distribución de agua. Hubo una reducción del 19,8% en el crecimiento de los servicios del sector social, como los servicios sanitarios y educativos. La destrucción de las infraestructuras sanitarias provocó una reducción del empleo y de los ingresos. La mayor parte de Haití fue testigo de la pérdida de ingresos de los profesores, el personal escolar y las pequeñas empresas que prestaban servicios a las instituciones educativas. Muchos edificios comerciales del centro de la capital quedaron destruidos junto con el equipo y el material almacenado en ellos. El comercio minorista, que aportaba el 25% del Producto Interno Bruto - PIB, se vio gravemente afectado. El sector turístico no solo sufrió daños en hoteles y restaurantes, sino que también se enfrentó a la amenaza de réplicas. El ron, popular producto de exportación de Haití, experimentó un fuerte declive al verse gravemente afectado su principal productor en el país, y entre el 50% y el 60% de las destilerías de ron se vieron afectadas.

Fuente:

Gobierno de la República de Haití. (2010). Anexo al Plan de Acción para la Recuperación y el Desarrollo Nacional de Haití. PNUMA. (UNEP) Extraído el 13 de diciembre de 2022, del sitio Web: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8868/Haiti_earthquake_PDNA.pdf?sequence=3&%3BisAllowed=



40. Infraestructuras locales

Instalaciones a nivel local, incluidas las redes de agua, alcantarillado (drenaje), saneamiento, redes viarias, fluviales y ferroviarias, puentes, instalaciones sanitarias y educativas, así como otros servicios locales para particulares, hogares, comunidades, y empresas, en sus ubicaciones actuales.

Referencia: Modificado de Maskrey, A., Jain, G., Lavell, A. (2021). "La construcción social del riesgo sistémico: hacia un marco de actuación para la gobernanza del riesgo". Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Documento de debate.

URL: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2021-08/UNDP-Social-Construction-of-Systemic-Risk-Towards-an-Actionable-Framework-for-Risk-Governance.pdf>

Notas:

1. Se refiere a la prestación de servicios de infraestructura a escala local y/o subnacional.
2. Véase también "Infraestructuras comunitarias".

Sistema de gestión "Cloudburst", Copenhague

Copenhague, la capital de Dinamarca, es vulnerable a las inundaciones, la subida del nivel del mar y las precipitaciones extremas. Los últimos modelos elaborados por algunos investigadores prevén una subida del nivel del mar de 1 metro en los próximos 100 años. Como tal, la ciudad tiene un alto riesgo de inundaciones por aguas pluviales y daños a los servicios de infraestructura.

Durante julio de 2011, la ciudad fue testigo de precipitaciones de 50 mm en 30 minutos. Esta cifra supera con creces la definición de evento pluviométrico extremo dada por el Instituto Meteorológico Danés (DMI), que es de 15 mm de precipitación en 30 minutos. Esto condujo a la elaboración de un plan de gestión de las precipitaciones para aplicar medidas de mitigación y adaptación, con el fin de aumentar la resiliencia ante futuros fenómenos extremos.

Se elaboró un plan de adaptación al clima, diseñado para 20 años, con el fin de trazar un enfoque holístico. La ciudad, dividida en 26 cuencas hidrográficas locales de 10 km² cada una, se evaluó en función del riesgo, el potencial de aplicación, y la coherencia con el plan de desarrollo urbano. Esto ayudó a identificar las medidas prioritarias. Se adoptaron medidas de infraestructura "verde-azul" para resolver la insuficiencia del sistema convencional de tuberías. Estas soluciones adaptables e interactivas ayudan a almacenar las aguas pluviales y a evacuar el exceso de agua a las masas de agua, haciendo frente con eficacia a los riesgos de inundación.

Fuente:

NIUA (Instituto Nacional de Asuntos Urbanos - India). (2022, 6 de diciembre). Catálogo de Buenas Prácticas para Aumentar la Resiliencia ante Inundaciones. NIUA - Centro Climático para las Ciudades. Extraído el 13 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://reliefweb.int/report/india/catalogue-best-practices-building-flood-resilience>



41. Conocimientos locales

Los conocimientos que las personas de cada entorno subnacional o comunitario han desarrollado a lo largo del tiempo, y siguen desarrollando en relación con su entorno, cultura y sociedad.

Notas:

1. En el mundo académico y en el sector público, lo local se define de diferentes maneras y abarca diferentes escalas territoriales, desde la comunidad hasta jurisdicciones subnacionales más amplias, como estados y departamentos. Dado que este léxico se centra en las DRI, existe una preferencia por expresiones espaciales más pequeñas representadas por términos como comunidad, distrito y municipio.
2. Ofrece una base firme para diseñar estrategias resilientes para las infraestructuras adoptadas a nivel local.
3. Los conocimientos locales están en manos de personas y grupos con concepciones potencialmente diferentes del entorno y de las relaciones causales que influirán en su forma de comportarse y actuar. Pueden ser contradictorios y conflictivos.
4. Véase también "Conocimientos Autóctonos".

Recolección de agua en Alwar, India

El distrito de Alwar, en Rajastán (India), es propenso a varios peligros, entre ellos graves sequías, debido al clima árido del estado y a la escasez de precipitaciones. El suministro de agua por tuberías es la principal fuente de agua para la comunidad. Los métodos locales de recogida de agua, como los Johads, se han deteriorado por falta de mantenimiento. Los Johads son estanques de percolación de tierra que recogen el agua de lluvia para hacer frente a la escasez de agua. Para combatir este problema, las organizaciones no gubernamentales (ONG) locales y el gobierno de Alwar han colaborado para reactivar estos métodos locales y construir otros nuevos que aumenten el suministro de agua por tubería en la ciudad. Las presas de contención se construían a lo largo de las curvas de nivel o en zonas bajas, y se utilizaba mampostería de barro y escombros para construir terraplenes en tres lados para retener el agua. Los Johads existentes se rejuvenecieron mediante un proceso participativo de planificación, diseño y ejecución, y se sensibilizó a la comunidad sobre las medidas de recolección de agua de lluvia. Estos esfuerzos se han reproducido en otros distritos del estado, lo que pone de relieve el potencial de los conocimientos locales para abordar problemas contemporáneos.

Fuentes:

- Gobierno de Rajastán, Departamento de Gestión de Desastres y Socorro. (2014). Plan Estatal de Gestión de Catástrofes (SDMP) - 2014. Socorro en DM. Extraído el 9 de enero de 2023, del sitio Web: <http://dmrelief.rajasthan.gov.in/>
- NIUA (Instituto Nacional de Asuntos Urbanos - India). (2022, 6 de diciembre). Catálogo de Buenas Prácticas para Aumentar la Resiliencia ante Inundaciones. NIUA - Centro Climático para las Ciudades. Extraído el 13 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://reliefweb.int/report/india/catalogue-best-practices-building-flood-resilience>



42. Riesgos múltiples

Contextos específicos en los que pueden producirse sucesos peligrosos de forma aislada, simultánea, en cascada o acumulativa a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los posibles efectos interrelacionados.

Nota:

1. Véase también "Peligro en cascada".

Gran Terremoto del Este de Japón, 2011

El Gran Terremoto del Este de Japón (GEJE) sacudió la costa norte de Japón el 11 de marzo de 2011 con una magnitud de 9,0 en la escala de Richter. Desbordó las medidas de resistencia de Japón debido a su enorme magnitud y tuvo repercusiones sin precedentes. Los efectos del GEJE incluyeron un tsunami que golpeó la costa de Tohoku, provocando la pérdida de 20.000 vidas y la destrucción generalizada de infraestructuras, agricultura, viviendas e industria. Los impactos en cascada provocaron una fusión nuclear y una explosión de hidrógeno en la central nuclear de Fukushima Daiichi.

Los servicios clave -infraestructuras e instalaciones críticas-, las "líneas vitales" de la sociedad, como el transporte, las comunicaciones, el saneamiento o la atención médica, se vieron interrumpidos. La interrupción del suministro de agua y la completa inmersión de la planta de tratamiento de agua afectaron directamente a 500.000 personas de la ciudad de Sendai. Como efecto dominó, la falta de agua limpia e instalaciones sanitarias afectó aún más a la salud pública y a los servicios de emergencia, dificultando los esfuerzos de respuesta y recuperación.

Fuente:

Banco Mundial. (2018). *Servicios Resilientes de Abastecimiento de agua y Saneamiento: El caso de Japón*. Banco Mundial. Extraído el 21 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/448651518134789157-0090022018/original/resilientwssjapancasesstudywebdrrmhbtokyo.pdf>



43. Infraestructura polivalente

Activos y sistemas de infraestructura que prestan servicio a más de un objetivo o propósito primario. La naturaleza polivalente de estos sistemas ofrece una mejor relación calidad-precio y una promesa de sostenibilidad debido a la enorme variedad de usuarios que tendrían interés en el mantenimiento y conservación del sistema por diversas razones.

Notas:

1. El término se ha utilizado tradicionalmente en el contexto de las Infraestructuras Hídricas Polivalentes (IHMP), que comprenden todos los sistemas hídricos construidos, incluidas las presas, los diques, los embalses y los canales de riego y redes de abastecimiento de agua asociados, que pueden utilizarse concomitantemente para actividades económicas, sociales y medioambientales.
2. Se ha observado que, a menudo, las infraestructuras de uso único evolucionan hacia un uso polivalente con el paso del tiempo. En consecuencia, para obtener la mejor relación calidad-precio y para la sostenibilidad de los proyectos, los activos de infraestructura se conciben ahora a menudo para usos múltiples por diseño.

Referencia para la Nota 1: OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE) (2017). *Infraestructuras Hídricas Polivalentes: Recomendaciones para maximizar los beneficios económicos*, Dirección de Medio Ambiente de la OCDE.

URL: https://www.oecd.org/env/outreach/MPWI_Perspectives_Final_WEB.pdf

Infraestructura hidráulica polivalente de Shardara (Kazajstán)

Como resultado del Diálogo de Política Nacional sobre el agua, facilitado por la OCDE y la UNECE, el gobierno de Kazajstán reconoce el potencial de la Infraestructura de Agua Multipropósito (MPWI) para contribuir al crecimiento económico general. El embalse de Shardara, situado en la región del Bajo Syr Darya de Kazajstán, abarca toda la cuenca baja del Aral Syr Darya, que recibe una parte importante de su caudal de agua de más allá de las fronteras de Kazajstán.

Diseñado originalmente para el riego, el embalse de Shardara ha demostrado ser un valioso activo que protege a las comunidades situadas río abajo de las devastadoras inundaciones. Con el tiempo, el embalse ha evolucionado hasta convertirse en una instalación polivalente que presta diversos servicios, como regadío, apoyo a la ganadería, generación de energía hidroeléctrica, suministro de agua potable, control de inundaciones y pesca comercial. Además, se están planeando actividades recreativas para el futuro, ampliando aún más el impacto positivo de la MPWI de Shardara en la región.

Fuente:

OCDE. (2017). *Infraestructuras hídricas polivalentes - Recomendaciones para maximizar los beneficios económicos*. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos. Extraído el 10 de febrero de 2023, del sitio Web: https://www.oecd.org/env/outreach/MPWI_Perspectives_Final_WEB.pdf



44. Soluciones basadas en la naturaleza (NbS)

Acciones basadas en la protección, conservación, restauración, uso sostenible y gestión de recursos naturales o modificados terrestres, de agua dulce, ecosistemas costeros y marinos. Estas acciones abordan los retos sociales, económicos, de gobernanza y medioambientales de forma eficaz y adaptativa, al mismo tiempo, los servicios ecosistémicos, la reducción del riesgo de catástrofes, la resiliencia y los beneficios de la biodiversidad y el apoyo al bienestar humano.

Referencia: Modificado de PNUMA, 2022

URL: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39864/NATURE-BASED%20SOLUTIONS%20FOR%20SUPPORTING%20SUSTAINABLE%20DEVELOPMENT.%20English.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Notas:

1. Las soluciones basadas en la naturaleza (NbS) utilizan infraestructuras Verdes y Azules.
2. Véase también "Infraestructura Verde" e "Infraestructura Azul".
3. A veces también se denominan "soluciones basadas en el medio ambiente"

Corredores verdes de Colombia

Colombia, en Sudamérica, es el segundo país del mundo con mayor biodiversidad. Medellín, la segunda ciudad más grande de Colombia después de su capital, Bogotá, está situada en la región central de la cordillera de los Andes. En 2018, su población era de 2,5 millones de habitantes. Medellín se enfrenta a la amenaza del aumento de las temperaturas urbanas, impulsado por el cambio climático, y acelerado por el efecto de calor urbano de la isla. Para proteger a sus ciudadanos y trabajadores, la ciudad ha recurrido a soluciones de enfriamiento sostenibles. Las autoridades de la ciudad han pasado los últimos años transformando los arcenes de 18 carreteras y 12 cursos de agua en una premiada metrópolis verde de sombra. Plantar vegetación a lo largo de calles concurridas y antiguas vías fluviales crea un entorno mejor para los habitantes de la ciudad al purificar el aire y reducir las temperaturas de las zonas urbanizadas, además de dar sombra a bici-carriles y senderos. Los 1,5 millones de m² de espacio público son disfrutados por todos los miembros de la sociedad.

En 2019, la ciudad había plantado 8.000 árboles y 350.000 arbustos, centrándose en zonas que carecían de espacios verdes. La cuidada selección de árboles, palmeras y otras plantas menores ha permitido el regreso de la fauna autóctona. La zona bajo las líneas de metro elevadas se utiliza para drenar las aguas estancadas superficiales del puente y regar los cinturones verdes. La red conecta los parques y cursos de agua de la ciudad con exuberantes bici-carriles y paseos. Las temperaturas en estas zonas de intervención y sus alrededores han descendido más de 3°C, de 31,6°C a 27,1°C. Las temperaturas en superficie bajaron de 40,5°C a 30,2°C. La temperatura media estival de la ciudad también ha descendido.

Las partículas contaminantes (PM) bajaron 2,5 niveles de 21,81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 20,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; los niveles de PM 10 descendieron de 46,04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 40,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y los de ozono bajaron de 30,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 26,32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La construcción de carriles exclusivos para bicicletas se tradujo en un aumento del 34,6% de la actividad ciclista, y los desplazamientos a pie aumentaron un 4%. En general, estas medidas tuvieron importantes beneficios para la salud de los habitantes de la ciudad. Esto se cuantificó en el descenso de la tasa de morbilidad de la ciudad por infecciones respiratorias agudas de 159,8 por mil habitantes a 95,3 por cada mil habitantes. El proyecto también creó oportunidades de empleo y formación para comunidades desfavorecidas, al crear miles de puestos para jardineros y trabajadores.

Fuentes:

- *CicloVivo*. (2019, 23 de julio). *Medellín Crea 30 corredores verdes para mitigar el calentamiento Urbano*. ArchDaily en Español. Extraído el 23 de diciembre de 2022, de la Web: <https://www.archdaily.cl/cl/921605/medellin-crea-30-corredores-verdes-para-mitigar-el-calentamiento-urbano>
- *Sustainable Energy for All Initiative Kigali Cooling Efficiency Program*. (2021, 12 de mayo). *Colombia: Los corredores verdes ayudan a reducir el riesgo de calor en Medellín*. PreventionWeb. Extraído el 23 de diciembre de 2022, de la Web: <https://www.preventionweb.net/news/colombia-green-corridors-help-reduce-heat-risk-medellin>
- Dewan, A. (2022, 4 de agosto). *Estas ciudades soportan mejor el calor extremo. He aquí lo que hacen diferente*. CNN. Extraído el 23 de diciembre de 2022, de la Web: <https://edition.cnn.com/2022/08/04/world/cool-cities-heat-wave-climate-cmd-intl/index.html>



45. Aprendizaje organizativo

Por aprendizaje organizativo se entiende el proceso de mejora sistemática de las acciones mediante un mejor conocimiento y comprensión colectivos.

Referencia: Modificado de Fiol, C. M., & Lyles, M. A. (1985). *Aprendizaje organizativo*. *Academy of Management Review*, 10(4), 803-813.
URL: <https://doi.org/10.2307/258048>

Notas:

1. En el contexto de las infraestructuras resilientes a las catástrofes, el término "aprendizaje organizativo" puede aplicarse de forma muy amplia a cualquier entidad organizada (incluso una comunidad) que haya establecido procesos de aprendizaje, como la observación, el análisis, el intercambio de conocimientos, la reflexión, la sensibilización, la experimentación y el diseño de cambios. A través de estos procesos, la entidad trata de aprender de la experiencia, especialmente de los acontecimientos adversos, para cambiar su forma de trabajar y mejorar los resultados de sus acciones. Véase también "Cambio sistémico".
2. En el contexto de las infraestructuras resistentes a las catástrofes, "mejor conocimiento y comprensión" suele referirse a una mejor comprensión de las relaciones causales y los circuitos de retroalimentación dentro de los sistemas de infraestructuras, y especialmente los comportamientos de sistemas complejos. Véase también "Circuitos de retroalimentación", "Sistema de sistemas", "Cambio sistémico", "Riesgo sistémico" y "Riesgos en cascada".
3. El aprendizaje organizativo ofrece un enfoque particular del aprendizaje en bucle simple, doble y triple. Véase también "Circuitos de retroalimentación".
4. Véase también "Flexibilidad".

Referencia para la nota 3: Romme, A. G. L., & Van Witteloostuijn, A. (1999). *Organización circular y aprendizaje de triple bucle*. *Revista de Gestión del Cambio Organizativo*.

URL: <https://doi.org/10.1108/09534819910289110>

Aprendizaje tras el Accidente de la Central Nuclear de Fukushima Daiichi, Japón

Tras el accidente nuclear de Fukushima Daiichi, Japón ha dado pasos importantes para mejorar sus protocolos de seguridad y reforzar la resistencia de su infraestructura nuclear. Con la aplicación de nuevos requisitos de seguridad a partir de julio de 2013, Japón ha establecido un mayor nivel de preparación ante catástrofes, incluidos accidentes de baja frecuencia y sucesos externos como incendios, erupciones volcánicas y corrimientos de tierra. Esta nueva normativa hace hincapié en un planteamiento de "defensa en profundidad", es decir, la aplicación de múltiples capas de medidas para mitigar los posibles fallos humanos y mecánicos. Algunas de estas medidas son elevar el nivel de presunción de catástrofes y reforzar las medidas ante sucesos que puedan provocar la pérdida de funciones de seguridad. Entre las medidas adicionales figura la mejora de la fiabilidad mediante la comunicación frecuente entre la población local y las autoridades.

Fuente:

ERIA (2020), "Recomendaciones Políticas", en Murakami, T. y V. Anbumozhi (eds.), *Asegurar la Resistencia de la Infraestructura nuclear Frente a las Catástrofes Naturales*. ERIA Research Project Report FY2020 No. 06, Yakarta: ERIA, pp.52-55.



46. Infraestructura física

Componentes de infraestructura que son (a) esenciales para la producción, entrega y distribución de productos, actividades y servicios, (b) que tienen valor económico, y (c) que se gestionan como activos materiales. Estos activos incluyen las infraestructuras tradicionales, como carreteras e instalaciones de agua y saneamiento, así como el terreno y los edificios necesarios.

Referencia: Modificado de ONU, 2021

URL: https://www.un.org/development/desa/financing/sites/www.un.org/development/desa/financing/files/2021-08/IAMH_ENG_Jun2021.pdf

Nota:

1. Véase también "Sistemas de infraestructura".

La carretera como activo de infraestructura y su gestión - Consejo del Condado de Derbyshire, UK (Reino Unido)

El Consejo del Condado de Derbyshire (DCC) es responsable del mayor y más destacado activo de la región, la infraestructura vial. Esta enorme red abarca más de 5.000 km e incluye no solo carreteras, sino también bici-carriles, estaciones de autobuses y estacionamientos, entre otros. Estas infraestructuras desempeñan un papel importante en el cumplimiento del plan del Consejo, que incluye objetivos como el fomento de la inclusión social, la salud y la protección del medio ambiente. El DCC ha identificado una red resistente de carreteras que reciben prioridad durante condiciones y fenómenos meteorológicos adversos, y que representan alrededor del 10% de las carreteras gestionadas por el consejo. Para garantizar la mejor relación calidad-precio, se ha diseñado una estrategia con resultados a corto, medio y largo plazo. La infraestructura viaria constituye una herramienta vital para abordar la visión y los retos del transporte esbozados en el Plan de Transporte Local (LTP).

Fuente:

Gestión de Activos de Infraestructuras Viarias. Consejo del Condado de Derbyshire. (s.f.). Extraído el 26 de diciembre de 2022, de: <https://www.derbyshire.gov.uk/transport-roads/highways-infrastructure-asset-management/highways-infrastructure-asset-management.aspx>



47. Gestión prospectiva del riesgo de catástrofes

Actividades que abordan y tratan de evitar el desarrollo de nuevas o mayores riesgos de catástrofe. Se centran en abordar los riesgos de catástrofe que pueden desarrollarse en el futuro si no se aplican políticas de reducción del riesgo de catástrofes.

Referencia: Modificado de UNDRR Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction (2023)

URL: <https://www.undrr.org/terminology/disaster-risk-management>

Notas:

1. Algunos ejemplos son las infraestructuras resistentes bien diseñadas y construidas, que garantizan la solidez de los activos, y la planificación de la flexibilidad, la seguridad ante fallos y la redundancia en la prestación de servicios. En el contexto de las infraestructuras resilientes, pueden centrarse en reducir el riesgo mediante una mejor construcción, políticas y acciones posteriores al impacto. Los circuitos de retroalimentación son fundamentales para este fin. Véase también "Circuitos de retroalimentación".
2. Véase también "Riesgo residual", "Robustez", "Flexibilidad", "Redundancia" y "Gestión correctiva del riesgo de catástrofe".

Micro Redes Solares en Fiyi

La República de Fiyi, país insular del Pacífico Sur, tiene más de 300 islas. Dos de ellos son mucho más grandes y están más poblados. Los países insulares son especialmente vulnerables al cambio climático, la subida del nivel del mar y las catástrofes hidrometeorológicas. En comparación con los sistemas centralizados, la energía renovable distribuida es menos vulnerable a los daños causados por las tormentas en las líneas de transmisión eléctrica. Para reducir el impacto de los riesgos de catástrofe, se han instalado tres microrredes solares, con una capacidad combinada de 555 kW, para satisfacer el 40% de la demanda diaria de electricidad de tres islas de Fiyi. Esto incluye una planta solar de 249 kW en la isla de Kadavu, y dos plantas solares de 153 kW en las islas de Lakeba y Rotuma. El proyecto Solar de micro-redes de Fiyi se financió con cargo al Fondo de Asociación EAU-Pacífico, destinado a apoyar el desarrollo de proyectos de energías renovables. Este proyecto de 5 millones de dólares, puesto en marcha en marzo de 2013, ha podido hacer frente a los cortes de electricidad que sufre Fiyi durante los ciclones. Las microrredes suministrarán energía a las residencias, así como al desarrollo de pequeñas industrias y empresas en las islas remotas, y contribuirán a evitar la emisión de 772 toneladas de CO₂ al año.

Fuente:

- Reve. (2015, 18 de febrero). Micro-centrales de energía solar en Fiyi. REVE - Noticias del sector eólico en España y en el mundo. Extraído el 3 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://www.evwind.es/2015/02/18/micro-grid-solar-energy-plants-in-fiji/50572>
- Weir, T., y Kumar, M. (2020). Las energías renovables pueden aumentar la resiliencia de las islas pequeñas. *Peligros Naturales*, 104(3), 2719-2725. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04266-4>



48. Redundancia

Medios alternativos o de reserva creados dentro de un sistema de infraestructuras para hacer frente a interrupciones, presiones extremas o picos de demanda. Incluye la diversidad, es decir, la presencia de múltiples formas de lograr una necesidad determinada o cumplir una función concreta.

Referencia: Adaptado de Banco Asiático de Desarrollo (2016). *Mejorar la resiliencia urbana al cambio climático: Siete puntos de partida para la acción.*

URL: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/213291/sdwp-047.pdf>

Notas:

1. La redundancia aumenta la fiabilidad. Véase también "Fiabilidad".
2. Véase también "Recursos" y "Gestión prospectiva del riesgo de catástrofes".

Uso de la redundancia en la extinción total de tres incendios forestales de la Interfaz Urbana de Zonas Silvestres (WUI) en el suroeste de Estados Unidos en el verano de 2010

Los investigadores analizaron las estrategias de respuesta a tres incendios forestales de gran magnitud que provocaron la evacuación de residentes y amenazaron infraestructuras claves. Los investigadores identificaron cuatro estrategias de redundancia: copia de seguridad, funcionalidad cruzada, duplicación y comprobación cruzada.

- La estrategia de **Respaldo** consistió en traer personal y equipos de fuera a la zona afectada para ampliar y satisfacer las necesidades cambiantes. En previsión de limitaciones y fallos tecnológicos, se establecieron planes de respaldo para restablecer o evitar la pérdida de la funcionalidad.
- La **Funcionalidad cruzada** consiste en asignar recursos humanos y tecnológicos para desempeñar múltiples papeles o funciones dentro del sistema. Esto permitió una gestión eficaz de los recursos y la capacidad de hacer más con menos.
- La **Duplicación** implicó el uso de múltiples tecnologías de comunicación, como el cara a cara, la radio y los teléfonos móviles, esenciales para una gestión eficaz de los incidentes. Esto también implicó que varias personas ocuparan puestos clave en el equipo de mando del incidente, lo que permitió a los organismos colaboradores localizar fácilmente a la persona que necesitaban.
- Se aplicaron estrategias de **Verificación Cruzada** para detectar y corregir errores, incluida la verificación de los procedimientos, la información y la táctica. Los planificadores de las operaciones de lucha contra incendios trabajaron con asesores en recursos arqueológicos o biológicos para proteger de daños los yacimientos culturales y los hábitats sensibles. Para garantizar la seguridad de los bomberos y de los miembros de la comunidad, se contrataron agentes de seguridad a distintos niveles.

Es crucial señalar que cada tipo de redundancia tiene sus propios puntos fuertes y riesgos a la hora de mejorar la resistencia del sistema.

Fuente:

Nowell, B., Bodkin, C. P., & Bayoumi, D. (2017). *La redundancia como estrategia en los sistemas de respuesta a catástrofes: ¿Un camino hacia la resiliencia o una receta para el desastre?* *Revista de Contingencias y Gestión de Crisis*, 25(3), 123-135.
[doi:10.1111/1468-5973.12178](https://doi.org/10.1111/1468-5973.12178)



49. Confiabilidad

Capacidad de un bien o sistema de infraestructura para realizar la función deseada, según los requisitos especificados a lo largo del tiempo, sin interrupción ni degradación.

Referencia: Modificado desde el from ISO 19904-1:2019(en), 3.40, Extraído de la Web: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:19900:ed-2:v1:en>.

Nota:

1. Véase también "Redundancia".

Confiabilidad del amortiguador de masa sintonizada 101

El Taipei 101, también conocido como Centro Financiero de Taipei, es un rascacielos emblemático situado en Taipei (Taiwán). El edificio se terminó en 2004 y, con sus 508 m, es uno de los más altos del mundo. Dentro del rascacielos se encuentra el amortiguador de masas sintonizadas más grande y pesado del mundo. La esfera de acero de 660 toneladas métricas está suspendida por ocho cables en los pisos superiores. Es una maravilla de la ingeniería destinada a limitar las vibraciones del edificio, actuando esencialmente como un enorme péndulo. Desde su finalización, el Taipei 101 se ha enfrentado a varios terremotos, incluido el de magnitud 7,1 que sacudió Taiwán en 2006, y a muchos otros de magnitudes variables. El edificio ha funcionado bien durante estos sismos, y su estructura se ha mantenido intacta y operativa, lo que demuestra su confiabilidad.

Fuentes:

- CTBUH. (2019). TAIPEI 101. El Centro "Skycraper" (Rascacielos). Extraído el 13 de febrero de 2023, de: <https://www.skyscrapercenter.com/building/wd/117>
- Trevor. (2010, 12 de abril). Amortiguador de masas sintonizado de 101 de Taipei. Atlas Obscura. Extraído el 13 de febrero de 2023, de: <https://www.atlasobscura.com/places/tuned-mass-damper-of-taipei-101>



50. Riesgo residual

Riesgo de catástrofes que persiste, a pesar de las medidas de reducción que puedan existir, y para las que deben mantenerse capacidades de respuesta y recuperación en caso de emergencia.

Referencia: Modificado de UNDRR Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction (2023).

URL: <https://www.undrr.org/terminology/residual-risk>

Nota:

1. Véase también "Vulnerabilidad de las infraestructuras" y "Gestión prospectiva del riesgo de catástrofes".

Riesgo residual de inundación en Jargeau, Francia

Los diques diseñados para la protección contra inundaciones conllevan un riesgo residual inherente, es decir, un riesgo de inundación superior al estándar de diseño en caso de rotura del dique (desbordamiento del dique). La ciudad de Jargeau, a orillas del valle del Loira, está protegida por el sistema de diques del valle de Orleans. El sistema de diques, de 51 km de longitud, promete una protección superior a la crecida de 250 años para 160 km² de fondo de valle: 30 km de largo y 5 km de ancho, ocupados por 70.000 habitantes. Durante la inundación de 1856, el dique que protegía la parte este de la ciudad falló, inundando las tierras de labranza. Esta parte del dique se convirtió en un aliviadero, y se construyó otro dique para proteger la parte sureste de la ciudad. La responsabilidad de reconocer el riesgo residual asociado a estructuras de protección como los diques, recae en los gobiernos locales. El gobierno local también debe controlar el desarrollo en las zonas de riesgo residual. Por ejemplo, Francia tiene un planteamiento descendente en este sentido. Designa las zonas situadas detrás de los diques como parte de las zonas reglamentarias propensas a las inundaciones. Existen restricciones obligatorias del uso del suelo, códigos de construcción y medidas de emergencia con una adecuada comunicación de riesgos.

Fuente:

Serra-Llobet, A., Tourment, R., Montané, A., & Buffin-Belanger, T. (2022). Gestión del riesgo residual de inundación tras los diques: Comparación entre EE.UU., Francia y Quebec (Canadá). *Revista de Gestión de Riesgos de Inundación*, 15(2), e12785.



51. Evaluación de la Resiliencia

Un enfoque cualitativo y cuantitativo para determinar el grado de resiliencia mediante el análisis del riesgo potencial y la capacidad existente para resistir, absorber, acomodarse, adaptarse, transformarse y recuperarse de los efectos negativos asociados a una catástrofe de manera oportuna y eficaz.

Referencia: Modificado de la Terminología del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2023) de la UNDRR sobre "Evaluación del riesgo de desastres" y "Resiliencia".

URL: <https://www.undrr.org/terminology/disaster-risk-assessment> y <https://www.undrr.org/terminology/resilience>

Nota:

1. La evaluación de la resiliencia requiere una lista de parámetros que variaría en función del sector de la infraestructura, la escala y la ubicación geográfica.

Evaluación de la resistencia de los sistemas energéticos interdependientes durante los huracanes

La creciente interdependencia de los distintos sistemas de infraestructuras implica que el análisis tradicional de sistemas aislados ya no es suficiente. Esto es particularmente evidente en el caso de los sistemas de suministro de energía, que desempeñan un papel crucial en el mantenimiento de las operaciones regulares en otras Infraestructuras Críticas (IC). Sin embargo, los sistemas de suministro eléctrico son muy vulnerables a los fenómenos meteorológicos extremos, como los huracanes. Además, la complejidad interna entre las IC y los crecientes riesgos medioambientales de las EWE, podrían amplificar los efectos perturbadores y suponer una amenaza para el suministro fiable y continuo de energía. Para medir eficazmente la resistencia de los sistemas de transmisión de energía en caso de huracanes, se necesita un constructo de índices de múltiples atributos que cuantifique el rendimiento del sistema desde el punto de vista de la explotación y la infraestructura. Estos índices de evaluación pueden utilizarse de forma proactiva para orientar la preparación de los sistemas eléctricos o los sistemas energéticos integrados en caso de que se aproxime un huracán. Los métodos de evaluación de la resiliencia también pueden utilizarse en la planificación conjunta de sistemas eléctricos integrados, o servir como herramienta de toma de decisiones para seleccionar estrategias de mejora de la resiliencia en el futuro.

Fuente:

Zhang, H. (2019). *Evaluación de la resistencia de los sistemas energéticos integrados ante huracanes. Tesis doctoral, Universidad Tecnológica de Nanyang, Singapur.*



52. Vías de Resiliencia

Estrategias y acciones para reducir, gestionar y recuperarse del impacto de las catástrofes. En referencia al desarrollo de infraestructuras, las vías de resiliencia se refieren a las perspectivas, estrategias y acciones que ayudan a los sistemas de infraestructuras a resistir y recuperarse de las catástrofes de manera oportuna y eficiente, con un impacto mínimo en las estructuras básicas esenciales y sus funciones.

Nota:

1. Las vías de desarrollo resiliente al clima (CRDP) son trayectorias que refuerzan el desarrollo sostenible y los esfuerzos para erradicar la pobreza y reducir las desigualdades, promoviendo al mismo tiempo una adaptación y resiliencia justa y transversal ante un clima cambiante. Plantean aspectos de la ética, la equidad y la viabilidad de la profunda transformación social necesaria para reducir drásticamente las emisiones, con el fin de limitar el calentamiento global (por ejemplo, muy por debajo de 2°C), lograr un futuro deseable y habitable, y el bienestar para todos.

Referencia para la Nota 1: IPCC, (2022). Anexo II: Glosario [Möller, V., R. van Diemen, J.B.R. Matthews, C. Méndez, S. Semenov, J.S. Fuglestedt, A. Reisinger (eds.)]. En: Cambio climático 2022: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. prensa de la Universidad de Cambridge, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE.UU., pp. 2897-2930, doi:10.1017/9781009325844.029.

URL: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wq2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Annex-II.pdf

Resistencia de los Sistemas de Distribución de Agua (WDS)

Garantizar un suministro constante y fiable de agua es un reto crucial al que se enfrentan las sociedades modernas. El diseño y la implementación de un Sistema de Distribución de Agua (SDA) desempeñan un papel fundamental en este sentido, especialmente en lo que respecta a la resiliencia. Uno de los aspectos de la resiliencia en un WDS defiende la presencia de vías alternativas para el suministro de agua a los clientes, como tuberías paralelas o configuraciones de redes densas.

Además, la conectividad redundante de la red, como las conexiones de tuberías de emergencia entre Zonas de Medición de un Distrito (DMA), pueden proporcionar acceso al agua almacenada en depósitos vecinos en caso de emergencia. La resistencia física de los tanques y las tuberías también puede desempeñar un papel fundamental en la preservación de los recursos hídricos durante los eventos sísmicos. Además, la disponibilidad de personal y equipos de respuesta a emergencias suficientes, puede permitir una respuesta rápida a cualquier avería en tuberías o bombas, garantizando la disponibilidad continua de agua incluso en condiciones adversas.

Fuente:

Jung, D., Lee, S., & Kim, J. H. (2019). Robustez y Sistema de Distribución de Agua: Revisión de Tecnología de Punta. Agua, 11(5), 974.



53. Plan de Resiliencia

Un plan de resiliencia implica el desarrollo de objetivos y la coordinación o integración de políticas, programas y acciones llevadas a cabo en todos los sectores de infraestructuras y en diversos grupos de partes interesadas, para reducir los riesgos y permitir a las comunidades adaptarse y prosperar cuando se enfrentan a retos relacionados con peligros naturales y causados por el hombre.

Notas:

1. Los sectores de infraestructuras incluyen el transporte, la energía, la vivienda y el entorno construido, telecomunicaciones, agua y residuos, etc. Los grupos de interés incluyen entidades políticas y económicas.
2. La planificación de la resiliencia capacita a diversas partes interesadas para evaluar planes, establecer políticas estratégicas y ejecutar proyectos. Puede ser necesario incluir disposiciones para el desarrollo de capacidades.

Plan integral de resiliencia de Nueva Orleans posterior a 2005

Tras la devastación causada por el huracán "Katrina" en 2005, la ciudad de Nueva Orleans puso en marcha un amplio plan de resiliencia para que sus infraestructuras fueran más resistentes a futuras catástrofes naturales. El plan incluía medidas como:

1. mejorar el sistema de diques de la ciudad para protegerla mejor contra futuras inundaciones;
2. elevar o reubicar los edificios en zonas inundables para reducir el riesgo de daños por futuras tormentas;
3. elaborar un plan de evacuación completo para garantizar la evacuación segura y eficaz de los residentes en caso de huracán u otra catástrofe;
4. mejorar los sistemas de comunicación para garantizar que el personal de emergencia y los residentes puedan mantenerse en contacto durante una catástrofe; y
5. ejecutar proyectos de infraestructura ecológica, como parques y tejados verdes, para ayudar a absorber el exceso de precipitaciones y reducir el riesgo de inundaciones.

Estas medidas han contribuido a que la ciudad de Nueva Orleans sea más resistente a las catástrofes naturales y esté mejor equipada para recuperarse rápidamente en caso de una futura catástrofe.

Fuentes:

- Ciudad de Nueva Orleans. (2015, 25 de agosto). *Resilient New Orleans - Acciones estratégicas para dar forma a nuestra ciudad futura*. NOLA Resiliente. Extraído el 7 de febrero de 2023, del sitio Web: <http://resilientnola.org/wp-content/uploads/2015/08/Resilient-New-Orleans-Strategy.pdf>
- Ciudad de Nueva Orleans, *Resilient NOLA and NOLA Ready*. (2016, 16 de agosto). *Plan de Resiliencia de las Calles Principales de Nueva Orleans*. Ciudad de Nueva Orleans. Extraído el 7 de febrero de 2023, de la Web: <https://www.nola.gov/nola/media/One-Stop-Shop/CPC/Main-St-Resilience-Plan-FINAL-8-16-16.pdf>



54. Inventiva

La capacidad de las partes interesadas de un sistema de infraestructuras para movilizar los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para prepararse, mitigar, responder y recuperarse de las perturbaciones y tensiones, especialmente cuando los recursos son limitados.

Notas:

1. La disponibilidad de recursos incluye las medidas adoptadas antes de una crisis, para preparar el sistema de infraestructuras y a sus gestores, incluidos los acuerdos para la movilización de capacidades de refuerzo.
2. El ingenio ayuda al sistema a pasar rápidamente de la fase de respuesta a la de recuperación.
3. Véase también "Redundancia".

Referencia para la Nota 2: Petit, F. D., Eaton, L. K., Fisher, R. E., McAraw, S. F., & Ill, M. J. C. (2012). Elaboración de un índice para evaluar la resistencia de las infraestructuras críticas. Revista Internacional de Evaluación y Gestión de Riesgos, 16(1), 28-47.

Estadios deportivos convertidos en instalaciones temporales de cuarentena debido al COVID-19

Durante la pandemia de COVID-19, muchos países reconvirtieron estadios deportivos en instalaciones de cuarentena para hacer frente a la abrumadora demanda. En la India, la Autoridad Deportiva de la India (SAI) y la Junta de Control del Cricket en la India (BCCI) colaboraron para convertir los estadios del país en centros de aislamiento, y el Estadio de Atletismo Indira Gandhi de Assam se transformó en un hospital improvisado con capacidad para 1.000 personas. Del mismo modo, el estadio cubierto de Dumurjala se convirtió rápidamente en un centro de cuarentena con 150 camas, mientras que el emblemático estadio Eden Garden de Calcuta se reutilizó para alojar al personal de la Policía de Calcuta. La infraestructura preexistente de los estadios, incluidos los sistemas de iluminación, agua y alcantarillado, se utilizó eficazmente para proporcionar atención esencial a los necesitados.

Fuentes:

- *Escritor del Canal Olímpico. (2021, 24 de febrero). Los estadios deportivos de la India se convertirán en lugares de cuarentena temporal. Olympics.com. Extraído el 17 de enero de 2023, del sitio Web: <https://olympics.com/en/news/sports-authority-india-stadiums-quarantine-sites-coronavirus>*
- *AFP. (2020, 11 de julio). El famoso estadio de críquet de la India se utilizará para la cuarentena por coronavirus. WION. Extraído el 17 de enero de 2023, del sitio Web: <https://www.wionews.com/sports/famed-india-cricket-stadium-to-be-used-for-coronavirus-quarantine-312546>*
- *Los estadios deportivos se están convirtiendo en centros de cuarentena, campamentos de donación de sangre y otros lugares para hacer frente a la oleada de pacientes de covid-19. Business Insider. (2020, 9 de abril). Extraído el 17 de enero de 2023, de: <https://www.businessinsider.in/slideshows/sports-stadiums-are-being-converted-to-quarantine-centres-blood-donation-camps-and-more-to-handle-the-surge-of-covid-19-patients/slidelist/75064118.cms>*



55. Reacondicionamiento

Refuerzo o mejora de las estructuras físicas existentes para hacerlas más resistentes y resilientes a los efectos dañinos de los peligros.

Referencia: Modificado del UNDRR Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction (2022).

URL: <https://www.undrr.org/terminology/retrofitting>

Notas:

1. La adaptación requiere tener en cuenta el diseño y la función de la estructura, las tensiones a las que puede estar sometida a causa de peligros o situaciones de peligro, y la viabilidad y los costos de las diferentes opciones de reacondicionamiento.
2. Entre los ejemplos de modernización cabe citar la adición de arriostramientos para rigidizar muros, el refuerzo de pilares, la adición de tirantes de acero entre muros y tejados, la instalación de contraventanas en las ventanas y la mejora de la protección de instalaciones y equipos importantes. Véase también "Gestión correctiva del riesgo de catástrofes".
3. El reacondicionamiento siendo que a veces puede denominarse "Endurecimiento".

Rehabilitación de tejados ecológicos en Portland para reducir el riesgo de inundaciones urbanas

El estancamiento de aguas urbanas contribuye en gran medida a la contaminación del agua y a las inundaciones en las comunidades urbanas de todo el mundo, y las superficies de los tejados representan una parte importante de las zonas impermeables de las regiones urbanas. La reconversión de tejados ofrece una excelente oportunidad para reducir el estancamiento de aguas urbanas, y el Amy Joslin Memorial Building de Portland (Oregón) es un excelente ejemplo. Situado en la confluencia de los ríos Columbia y Willamette, Portland es especialmente vulnerable a las inundaciones, y la modernización del tejado de 16.000 pies cuadrados proporcionó una oportunidad inmejorable para resolver este problema. El extenso jardín del tejado verde capta las aguas pluviales, reduce la demanda energética y sirve de hábitat a insectos y aves. En un periodo de 18 meses, el tejado verde redujo el caudal máximo en un 86%, las aguas estancadas en un 25%, y las cargas de aire acondicionado entre un 5% y un 10%. Al demostrar la viabilidad del reacondicionamiento el proyecto de Portland pone de relieve el potencial de tales medidas para mejorar la resiliencia de las comunidades, reducir la contaminación, y fomentar el crecimiento urbano sostenible.

Fuentes:

- Lamond, J. E., Wilkinson, S. J., Rose, C. B., & Proverbs, D. G. (2014). *Drenaje urbano Sostenible – Reacondicionamiento para mejorar la mitigación de las inundaciones en los centros urbanos*. Royal Institution of Chartered Surveyors. Extraído el 27 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/knowledge/research/research-reports/sustainable-urban-drainage/>
- Lamond, J. E., Rose, C. B., & Booth, C. A. (2015). Pruebas de la mejora de la resistencia a las inundaciones urbanas mediante la rehabilitación del drenaje sostenible. *Procedimientos de la Institución de Ingenieros Civiles-Diseño y Planificación Urbanos*, 168(2), 101-111.
- Stovin, V. (2010). El potencial de los tejados verdes para gestionar las aguas pluviales urbanas. *Revista del Agua y el Medio Ambiente* 24(3): 192-199.



56. Modelo de Riesgo

Una representación matemática de un sistema, cuyo objetivo es cuantificar la probabilidad, localización e intensidad de un evento adverso futuro, y sus consecuencias debidas a las condiciones de exposición y vulnerabilidad. Estos modelos suelen utilizar datos históricos, conocimientos de expertos y conocimientos teóricos. en su construcción. Más recientemente, en el contexto del cambio climático, los modelos de riesgo también tienen en cuenta futuros escenarios climáticos.

Utilización del Sistema de Modelización de Tormentas Costeras (CoSMoS) para modelar los efectos hidrodinámicos de la protección del litoral

Se utilizó el Sistema de Modelización de Tormentas Costeras (CoSMoS) del Servicio Geológico de EE.UU. para modelar las repercusiones hidrodinámicas de la protección del litoral en tres condados de la bahía de San Francisco, y se empleó para simular las posibles repercusiones en el tráfico a partir de la infraestructura viaria actual, y los datos sobre viajeros. Esto ha demostrado ser valioso en la protección de las zonas costeras contra la subida del nivel del mar en una zona, para evitar inundaciones en otra zona a lo largo de la costa, que posteriormente inundan las principales carreteras e interrumpiendo los flujos de tráfico más allá de la zona de inundación original. Esto es importante porque los vínculos entre sistemas de infraestructuras múltiples e interconectados pueden dar lugar a rupturas en cascada.

CoSMoS se diseñó para proporcionar a los responsables de emergencias y a los planificadores, información crítica sobre los riesgos de tormentas que puedan utilizarse para gestionar entornos costeros complejos, mejorando al mismo tiempo la seguridad pública y mitigando los daños físicos.

Los resultados de CoSMoS pueden incorporarse a plataformas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para incluir datos sociales y de recursos.

Fuentes:

- Eos - AGU. (2020, 19 de octubre). Modelización de los impactos en cascada del cambio climático sobre las infraestructuras. PreventionWeb. Extraído el 19 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.preventionweb.net/news/modeling-cascading-infrastructure-impacts-climate-change>
- Programa de Riesgos y Recursos Costeros y Marinos. (2019, 17 de junio). Sistema de Modelización de Tormentas Costeras. Servicio Geológico de Estados Unidos. Extraído el 19 de diciembre de 2022, del sitio Web: https://www.usgs.gov/programs/coastal-and-marine-hazards-and-resources-program/science/coastal-storm-modeling-system?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects



57. Robustez

Resistencia inherente de un bien de infraestructura o de un sistema para soportar choques y tensiones que pueden ser de naturaleza intrínseca o extrínseca, sin degradación ni pérdida de funcionalidad.

Referencia: Adaptado del Reino Unido (2016). Presentando la resiliencia de la infraestructura, DFID.

URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57d6bc17e5274a34de000040/Introducing_Infrastructure_Resilience_25May16_rev_external.pdf

Nota:

1. Véase también "Mantenimiento de infraestructuras" y "Gestión prospectiva del riesgo de catástrofes".

Medidas antisísmicas para edificios en Japón

Japón es un país muy vulnerable a los terremotos, con más de 5.000 sismos menores al año. En 2011, el gran terremoto de Tohoku destruyó más de 100.000 edificios y desencadenó una catástrofe nuclear. El gobierno japonés está promoviendo la construcción de viviendas antisísmicas, y la Ley de Normas de Edificación incluye nuevas normas antisísmicas para los edificios construidos después de 1982. Los edificios de varias plantas suelen utilizar sistemas de aislamiento y amortiguación sísmicos. Durante el Gran Terremoto de Hanshin-Awaji de 1995, sólo el 10% de los edificios construidos después de 1982 con las nuevas normas de resistencia sísmica sufrieron daños, frente al 30% de los edificios con normas antiguas. En 2018, el 87% de los edificios de Japón son antisísmicos.

Fuente:

Ltd., P. H. (2022, 29 de julio). Medidas antisísmicas para edificios en Japón. PLAZA HOMES. Extraído el 27 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.realestate-tokyo.com/news/earthquake-countermeasures-in-japan>



58. Construcción Social del Riesgo

Proceso por el que el riesgo de catástrofe existe como resultado de decisiones humanas, percepciones y acciones, políticas y prácticas, sea que se promulguen individual o colectivamente, en público o en privado.

Notas:

1. El reconocimiento de los factores sociales subyacentes del riesgo para las infraestructuras y los servicios, es un recordatorio importante de que las catástrofes no son "naturales", y pueden reducirse y mitigarse si se conocen sus causas.
2. "Factores de riesgo subyacentes como la pobreza y la desigualdad, la mala planificación, gestión urbana, el desarrollo de infraestructuras, la degradación medioambiental, el cambio climático, los conflictos y desplazamientos y la débil gobernanza territorial, configuran el peligro, la vulnerabilidad y la exposición. Éstas, a su vez, generan patrones de riesgo cotidiano, extensivo, intensivo y sistémico. [...] El riesgo tiende a concentrarse en los mismos grupos sociales y territorios, independientemente del tipo de peligro de que se trate".
3. Véase también "Riesgo cotidiano" e "Impulsores del riesgo de catástrofe".

Referencia para la Nota 2: Maskrey, A., Jain, G., Lavell, A. (2021). "La construcción social del riesgo sistémico: hacia un marco de actuación para la gobernanza del riesgo". Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Documento de debate.

URL: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2021-08/UNDP-Social-Construction-of-Systemic-Risk-Towards-an-Actionable-Framework-for-Risk-Governance.pdf>

Construcción social del riesgo en los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (SIDS-PEID) – El Caso de Dominica

Dominica es un país insular del Caribe con 73.000 habitantes repartidos en una superficie de 750 km². Tiene una economía poco diversificada y un PIB inferior a 1.000 millones de dólares. El 90% de su población y la mayoría de sus infraestructuras se concentran en el litoral. El pueblo kalinago, también conocido como los caribes isleños, está expuesto a fenómenos climáticos y oceanográficos extremos, como huracanes, oleajes tormentosos y subidas del nivel del mar. El alcance del riesgo sistémico en la isla se puso de manifiesto cuando Dominica se enfrentó a la tormenta tropical "Erika" en 2015, seguida del huracán "María" en 2017. Los impactos de las catástrofes se vuelven sistémicos al estar vinculados a altos niveles de deuda y dependencia de la financiación exterior, inestabilidad económica, insularidad, lejanía, vulnerabilidad física, falta de redundancia y fragilidad medioambiental.

Fuente:

Maskrey, A., Jain, G., Lavell, A. (2021). "La construcción social del riesgo sistémico: hacia un marco de actuación para la gobernanza del riesgo". Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Documento de debate. Extraído el 15 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2021-08/UNDP-Social-Construction-of-Systemic-Risk-Towards-an-Actionable-Framework-for-Risk-Governance.pdf>



59. Planificación del Territorio

Un proceso basado en el territorio cuyo objetivo es el establecimiento de usos del suelo que permitan el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente y la salud pública, la conectividad de las infraestructuras, el desarrollo económico, la protección del patrimonio y otras medidas, en un contexto de prioridades e intereses diversos, y a veces contrapuestos de las distintas partes interesadas.

Nota:

1. También denominada "Planificación regional", "Planificación urbana-regional", "Planificación territorial", "Planificación física", "Planificación urbana-regional", "Planificación urbana-regional".

Integración de la evaluación del riesgo de inundaciones y la ordenación territorial para la gestión de catástrofes en Egipto

Las inundaciones son un peligro grave e importante en Egipto, ya que el país está expuesto a menudo a inundaciones, sobre todo repentinas y fluviales que se producen en zonas urbanas. La rápida urbanización y el cambio climático han aumentado el riesgo de inundaciones en Egipto. La urbanización, que ha provocado cambios en el uso o la cubierta del suelo, ha reducido su permeabilidad, ha aumentado las aguas superficiales estancadas, y ha sobrecargado los sistemas de drenaje. Esto ha provocado un aumento del riesgo de inundaciones. En Egipto, los investigadores han observado una discontinuidad entre las prácticas actuales de ordenación del territorio, y la gestión de los riesgos de inundación a nivel político, académico y profesional. La planificación del territorio podría contribuir a proteger los bienes expuestos de los peligros, reduciendo el estancamiento de las aguas superficiales y, en consecuencia, la vulnerabilidad. La integración de la evaluación del riesgo de inundación en la planificación del territorio, la mejora de la concienciación y la colaboración de las partes interesadas, el refuerzo de la comunicación sobre riesgos y la mejora tanto de la calidad como del acceso a los datos, puede ayudar a superar las dificultades identificadas y a mejorar la integración entre la planificación del territorio y la evaluación del riesgo de inundación, aumentando de forma efectiva su resiliencia a las inundaciones.

Fuente:

Esmail, A., Abdrabo, K. I., Saber, M., Sliuzas, R. V., Atun, F., Kantoush, S. A., & Sumi, T. (2022). Integración de la evaluación del riesgo de inundaciones y la ordenación territorial para la gestión de catástrofes en Egipto. *Progress in Disaster Science*, 15, 100245.



60. Pruebas de Estrés

Tipo de prueba de eficiencia del rendimiento realizada para evaluar el rendimiento de un activo o sistema en condiciones, que supera los requisitos especificados.

Referencia: Modificado de ISO (2022): ISO/IEC/IEEE 29119-1 (en): Ingeniería de software y sistemas - Pruebas de software - Parte 1: Conceptos generales: Parte 1: Conceptos generales: 3.79.
URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec-ieee:29119:-1:ed-2:v1:en>

Notas:

1. En condiciones de laboratorio, las pruebas de estrés pueden utilizarse para estudiar el comportamiento y las prestaciones de un material, una estructura o un sistema en condiciones de un riesgo predefinido para evaluar su vulnerabilidad y su resistencia.
2. En la reducción del riesgo de catástrofes, las pruebas de resistencia son un análisis de la posible respuesta y/o reacción del sistema ante circunstancias adversas o exigentes.

Proyecto INFRARISK, financiado por la EU-UE (Unión Europea), titulado "Nuevos indicadores para identificar infraestructuras críticas en peligro por riesgos naturales": Pruebas de estrés

INFRARISK (INFRAestructuras en RIESGO por peligros naturales) es un proyecto financiado por la Comisión Europea cuyo objetivo es apoyar el proceso de toma de decisiones para la protección de infraestructuras críticas, proporcionando a los propietarios y gestores de infraestructuras las herramientas y métodos de apoyo para analizar los impactos potenciales de peligros naturales extremos. Para ello, INFRARISK ha desarrollado pruebas de resistencia fiables para las infraestructuras críticas europeas de carreteras y ferrocarriles. Propone un marco que puede utilizarse para realizar pruebas de estrés en redes distribuidas de carreteras y ferrocarriles. Puede emplearse para evaluar las pérdidas potenciales asociadas a la ocurrencia de escenarios intensivos de riesgo de catástrofe para las infraestructuras viarias y ferroviarias. Los escenarios de peligros extremos de baja probabilidad, incluidos terremotos e inundaciones, y los escenarios de peligros en cascada pueden analizarse utilizando los novedosos métodos propuestos en esta metodología.

Como parte del proyecto, se realizó un estudio de caso en la provincia de Bolonia, una región sísmicamente activa de Italia. Se realizaron pruebas de estrés para los 3.410 km de redes de carreteras en términos de riesgo sísmico, y el riesgo en cascada asociado a deslizamientos de tierra desencadenados por terremotos, utilizando el marco desarrollado por INFRARISK. Los impactos se analizaron según las consecuencias directas y las consecuencias adicionales para la sociedad. Para apoyar este marco de pruebas de resistencia mediante la evaluación de los posibles riesgos en cascada de los peligros naturales para las infraestructuras críticas, también se desarrolló una herramienta en línea de apoyo a la toma de decisiones INFRARISK (IDST).

Fuentes:

- *Resumen del informe final - INFRARISK (Indicadores novedosos para identificar INFRAestructuras críticas expuestas a riesgos naturales).* CORDIS - Comisión Europea. (2017, mayo). Extraído el 19 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://cordis.europa.eu/project/id/603960/reporting>
- *Novedosos indicadores para identificar las infraestructuras críticas expuestas a riesgos naturales.* INFRARISK. (s.f.). Extraído el 19 de diciembre de 2022, del sitio Web: <http://www.infrarisk-fp7.eu/>



61. Sistema de Sistemas

Funcionamiento integrado de varios subsistemas independientes conectados por capas de interdependencia.

Notas:

1. En un enfoque de sistema de sistemas, los subsistemas son útiles de forma independiente, y pueden funcionar como componentes autónomos, independientemente del sistema de sistemas más grande, y sin tener en cuenta la proximidad física o el servicio sectorial específico que prestan.
2. La resiliencia de los distintos activos y subsistemas de infraestructuras debe considerarse en el contexto de sistema o sistemas más amplios que los componen. La capacidad de recuperación del sistema de sistemas depende de la resiliencia de los subsistemas, así como de los nodos críticos de interdependencia entre subsistemas. Véase también "Enlaces de Infraestructuras".
3. Véase también "Aprendizaje organizativo".

Ciberataques a centros de datos - Impacto en las ciudades

Las ciudades son intrincadas redes de personas y servicios, compuestas por un complejo e interdependiente sistema de sistemas. Estos sistemas incluyen la energía, el agua, las aguas residuales, los alimentos, el transporte, la salud, la biodiversidad, así como los sistemas económicos, sociales y culturales. La resistencia de las infraestructuras de nexos críticos, como los centros de datos, es vital para garantizar el funcionamiento eficaz de estos sistemas interconectados.

La creciente amenaza de ciberataques contra estas infraestructuras, es un riesgo importante para toda la ciudad. En el pasado, los ciberataques se dirigían contra organizaciones o proveedores de servicios concretos, pero la creciente importancia de los datos y la conectividad en todos los sistemas urbanos, significa que un ataque contra el centro de datos o la red de telecomunicaciones de una ciudad, puede paralizarla entera. Esta falta de conectividad y de acceso a los datos puede interrumpir los negocios automatizados, impedir que la gente acceda a alimentos y medicinas, e incluso dejar a los funcionarios municipales sin la información necesaria para gestionar las infraestructuras, el transporte y el medio ambiente de la ciudad.

Fuente:

Beeton, D., Thrower, G., Nair, S., Tewdwr-Jones, M., Kempton, L., & Giorgini, P. (2020). (tecnología). *Ciudades en peligro - Construir un futuro resiliente para los centros urbanos del mundo*. Lloyd's. Extraído el 15 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://assets.lloyds.com/assets/cities-at-risk-building-a-resilient-future-for-the-worlds-urban-centres/1/cities-at-risk-building-a-resilient-future-for-the-worlds-urban-centres.pdf>



62. Cambio Sistémico

Transformación de la estructura, la dinámica y las relaciones de un sistema y/o sistema de sistemas.

Notas:

1. En el contexto de la resistencia de las infraestructuras a las catástrofes, el cambio sistémico implica abordar las causas subyacentes de los problemas para obtener beneficios tangibles y duraderos que puedan tener repercusiones significativas en las condiciones de los materiales.
2. El cambio sistémico difiere del sistemático en varios aspectos:
 - Los cambios sistémicos describen lo que se refiere o afecta a todo un sistema.
 - Los cambios sistemáticos implican un método o plan, dispuestos dentro de un sistema ordenado o en sus componentes. Los cambios sistemáticos son necesarios para impulsar el cambio sistémico.
3. Véase también "Aprendizaje organizativo".

Referencia para la Nota 1: Adaptado de IDS (2014). *Empresa y desarrollo internacional: os dentro de un sistema ordenado o en sus componentes*. Los Institute of Development Studies, Brighton, Reino Unido.

URL: <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/4307/ER92%20Business%20and%20International%20Development%20Is%20Systemic%20Change%20Part%20of%20the%20Business>

Modificación del código de edificación (construcción) para aumentar la resistencia sísmica, Nueva Zelanda

El Código de Edificación de Nueva Zelanda se ha modificado con frecuencia para reducir el impacto de los peligros naturales. Por ejemplo, tras el terremoto de Christchurch de 2011 y el de Kaikoura de 2016, se modificó el código para mejorar la resiliencia general del entorno construido. La modificación y aplicación de los códigos de construcción pueden ser una vía para lograr la resiliencia del parque de edificios de un país. Este nuevo código de construcción exige que todos los edificios nuevos se construyan con una mayor resistencia sísmica, y exige la adaptación de los edificios existentes para que cumplan normas más estrictas, lo que ayuda a reducir el impacto de futuros terremotos. La aplicación del código implica no solo cambios en el diseño de los edificios y las prácticas de construcción, sino también en el marco normativo, la participación de las partes interesadas y la educación de la comunidad. Este cambio sistémico aborda las causas profundas de la vulnerabilidad a los terremotos.

Fuentes:

- Nwadike, A., & Wilkinson, S. (2020, enero). *Proceso de modificación del código de construcción: estudio de un caso en Nueva Zelanda*. En la 9na. Conferencia Internacional sobre el Fomento de la Resiliencia-ICBR, Bali, Indonesia.
- Autoridad, B. I. (1992). *Manual del Código de Construcción de Nueva Zelanda*. Estándares de Nueva Zelanda. (NZBC).



63. Resiliencia Sistémica

Propiedad de un sistema de infraestructuras que se manifiesta cuando el sistema mayor está organizado de tal manera que puede prestar los servicios críticos acordados (gestión de la energía, el calor, las comunicaciones, el transporte, el agua y los desechos), a pesar de los impactos sobre sus sistemas, redes y activos constituyentes debidos a una o varias amenazas.

Referencia: Modificado de la UNDRR (2022). *Principios para una Infraestructura Resistente*.
URL: <https://www.undrr.org/publication/principles-resilient-infrastructure>

Nota:

1. "Sistema mayor" puede referirse a infraestructuras transfronterizas, nacionales o subnacionales, dependiendo de la jurisdicción. Véase también "Infraestructuras transfronterizas".

Canal de Navegación del Río Mississippi y la salida al Golfo (Mr. Go)

En 1965 se construyó un canal de navegación de 11 m de profundidad y 200 m de ancho para unir el canal industrial de Nueva Orleans con el mar abierto al este, y permitir que la navegación se acercara a la ciudad. A los 3 meses de su finalización, el huracán "Betsy" pasó a la historia como la primera catástrofe estadounidense cuyo costo superó los 1.000 millones de dólares, con la desafortunada ayuda del canal "Mr. Go". El huracán "Betsy" era una tormenta de categoría 3 con vientos del este procedentes del Golfo de México que, de otro modo, las defensas a lo largo del lago Pontchartrain habrían resistido. Sin embargo, el huracán Betsy canalizó un volumen de agua de 3,6 metros de altura a lo largo del canal "Mr. Go" hacia el canal industrial, hacia arriba y por encima de los terraplenes bajos recién expuestos del canal industrial. Esto causó inundaciones en la zona este de la ciudad, que provocaron que 13.000 casas quedaran sumergidas en aguas de 2,7 metros de profundidad, 60.000 personas se quedaron sin hogar, y tuvo 58 víctimas mortales.

La construcción del canal "Mr. Go" es un ejemplo de cómo no se da prioridad a la resiliencia sistémica de un sistema urbano (Nueva Orleans) ante un reto de resistencia conocido (los huracanes). El activo en sí, es decir, el canal "Mr. Go", era resistente, pero reducía la resiliencia sistémica del sistema urbano al que se añadió. En cambio, su cierre tras el huracán "Katrina" (que reforzó los malos resultados sistémicos del canal Mr. Go), mejoró la resiliencia sistémica de Nueva Orleans.

Fuentes:

- Shaffer, G. P., Day Jr, J. W., Mack, S., Kemp, G. P., van Heerden, I., Poirrier, M. A., ... & Penland, P. S. (2009). *El proyecto de navegación MRGO: un enorme desastre medioambiental, económico y de tormentas provocado por el hombre*. *Journal of Coastal Research*, (10054), 206-224.
- Kiefer, P. K. (2021, 11 de agosto). *The end of mr. go*. Sierra Club. Extraído el 15 de febrero de 2023, del sitio Web: <https://www.sierraclub.org/sierra/end-mrgo-new-orleans-katrina-climate-restoration>



64. Riesgo Sistémico

En el contexto de las infraestructuras, el riesgo sistémico es un riesgo acumulativo para un sistema como resultado de factores físicos, biológicos, sociales, medioambientales o choques y estrés tecnológicos. Pueden ser internos o externos al sistema. El impacto en los componentes individuales del sistema (activos, redes y subsistemas) se convierte en sistémico debido a la interdependencia y las interacciones entre ellos.

Referencia: Adaptado de Sillmann, J., Christensen, I., Hochrainer-Stigler, S., Huang-Lachmann, J., Juhola, S., Kornhuber, K., Mahecha, M., Mechler, R., Reichstein, M., Ruane, A.C., Schweizer, P.-J. y Williams, S. 2022. ISC-UNDRR-RISK KAN Nota informativa sobre el riesgo sistémico, París, Francia, Consejo Internacional de la Ciencia, DOI: 10.24948/2022.01

URL: <https://www.undrr.org/publication/briefing-note-systemic-risk>

Notas:

1. El riesgo sistémico puede considerarse una característica de los sistemas a todas las escalas posibles: global, nacional, regional y local, con límites sistémicos variables en función del contexto.
2. Las interacciones dentro de un sistema pueden agravar o contener el efecto global de las partes constituyentes, creando la posibilidad de impactos en cascada sobre elementos del sistema alejados del primer impacto. Ver también "Circuitos de retroalimentación".
3. Un atributo clave del riesgo sistémico es que puede transgredir los límites espaciales y sectoriales, en relación con otros sistemas, sectores y regiones geográficas, provocando así efectos en cascada. Ver también "Peligros en cascada".
4. La gestión del riesgo sistémico requiere una comprensión holística de las relaciones causa-efecto interconectadas, complejas y no lineales entre los elementos del sistema, para identificar las respuestas adecuadas. Véase también "Aprendizaje organizativo" y "Vínculos de infraestructura".

Desastres en la industria de la confección, Dhaka, 2013

Un edificio comercial de ocho plantas, el Rana Plaza, en las afueras de Dhaka, se derrumbó el 24 de abril de 2013. Alrededor de 1.100 personas perdieron la vida y muchas más resultaron heridas de por vida. Los propietarios del edificio se habían negado a cerrarlo a pesar de haber sido advertidos el día anterior de la aparición de grietas en el edificio. Se había ordenado a los trabajadores de la confección que volvieran al trabajo al día siguiente, y el edificio se derrumbó posteriormente durante la hora pico de la mañana. El colapso se debió a que:

- El edificio se construyó sobre un estanque relleno, lo que comprometió la integridad estructural.
- El edificio había sido reconvertido de uso comercial a uso industrial, y se había instalado maquinaria industrial pesada que provocaba vibraciones.
- Se habían añadido cuatro plantas (pisos) por encima del permiso original.
- Se habían utilizado materiales de construcción deficientes.

Fuentes:

- *Gobierno del Reino Unido. (2014, 10 de abril). El desastre del Rana Plaza. Ministerio de Asuntos Exteriores y de los Estados Libres Asociados. Departamento de Desarrollo Internacional. Extraído el 14 de diciembre de 2022, de la Web: <https://www.gov.uk/government/case-studies/the-rana-plaza-disaster>*
- *El accidente del Rana Plaza y sus consecuencias. Organización Internacional del Trabajo. (2017, 21 de diciembre). Extraído el 14 de diciembre de 2022, del sitio Web: https://www.ilo.org/global/topics/geip/WCMS_614394/lang-en/index.htm*
- *Manik, Julfikar Ali; Yardley, Jim (24 de abril de 2013). "El Derrumbe de un Edificio en Bangladesh deja Decenas de Muertos". The New York Times. Extraído el 25 de abril de 2013.*
- *Blair, David; Bergman, David (3 de mayo de 2013). "Bangladesh: El arquitecto del Rana Plaza dice que el edificio nunca estuvo destinado para fábricas". The Telegraph. Londres. Extraído el 8 de mayo de 2013.*
- *"Generadores eléctricos vinculados al derrumbe de un edificio en Dhaka". BBC News. 3 de mayo de 2013. Extraído el 16 de abril de 2017.*



65. Infraestructuras Transnacionales

Infraestructura que presta servicios a través de fronteras territoriales o espaciales (internacionales/regionales/nacionales/subnacionales).

Notas:

1. También puede denominarse "Infraestructura regional".
2. También puede denominarse "Infraestructura global".
3. Véase también "Enlaces de Infraestructuras".

Obstrucción del Canal de Suez en 2021

El Canal de Suez es una vía navegable artificial de Egipto que conecta el mar Mediterráneo con el océano Índico a través del mar Rojo. El canal es una importante vía de transporte para el comercio mundial. El 23 de marzo de 2021, mientras el mundo se enfrentaba a la pandemia de COVID-19, el Ever Given, uno de los mayores portacontenedores del mundo, con capacidad para más de 18.300 contenedores de carga, se desvió de su ruta mientras transitaba por el Canal de Suez, a causa de los fuertes vientos y la escasa visibilidad. El barco, de 400 metros de ancho, encalló, bloqueando diagonalmente el extremo sur del canal y obstruyendo el paso de 300 barcos que habían hecho cola en ambos extremos del canal. Las tarifas de envío casi se duplicaron y las cadenas de suministro mundiales, ya tensas por la pandemia de COVID-19, se vieron alteradas. La ruta alternativa para los barcos, que los lleva alrededor del Cabo de Buena Esperanza, requiere unos 15 días de viaje extra. Las pérdidas para la industria naviera se estimaron en más de 9.600 millones de dólares. El Ever Given fue finalmente reflotado con la ayuda de remolcadores y dragas el 29 de marzo, tras permanecer atascado 6 días.

Fuente:

Singh, P. (2022, 27 de mayo). La crisis del Canal de Suez de 2021: Un estudio de caso: Boxxport. BOXXPORT BLOG. Extraído el 17 de marzo de 2023, del sitio Web: <https://blog.boxxport.com/2021/04/28/suez-canal-crisis-2021/>



66. Consecuencias Imprevistas

En el contexto de las infraestructuras resistentes a las catástrofes, las consecuencias imprevistas son el conjunto de resultados de una política o acción que no eran el objetivo directo de la misma. intención de dicha política o acción.

Notas:

1. Los resultados no deseados son a menudo imprevistos o inesperados (y los términos se utilizan a menudo indistintamente). Pueden deberse a la complejidad del sistema que los genera, que los hace difíciles de predecir, o a que los responsables de la toma de decisiones no consideran adecuadamente toda la gama de posibles resultados.
2. Las consecuencias imprevistas pueden ser positivas, negativas o neutras.
3. Las consecuencias imprevistas se consideran a veces "externalidades". El término "externalidad" suele ser utilizado en sentido general para referirse a las consecuencias que escapan al control de los organismos directamente responsables de la política o acción (por ejemplo, el funcionamiento de una infraestructura). Sin embargo, el término "externalidad" tiene un significado más específico en economía, cuando los costos o beneficios de una consecuencia en un contexto determinado, recaen sobre personas ajenas a la esfera de evaluación del responsable de la toma de decisiones. Los gases de efecto invernadero causantes del cambio climático, son un ejemplo en el que los emisores de estos gases no asumen la totalidad de los costos de sus emisiones (ya que los costos se reparten a escala mundial).

Impacto de las inundaciones de Bangkok en la cadena de suministro de la industria manufacturera (2011)

Bangkok, ciudad deltaica próxima al nivel del mar y capital de Tailandia, genera gran parte de su empleo en Pequeñas y Medianas Empresas (SMEs) - (PYME). Muchos componentes esenciales para la fabricación se elaboran en Bangkok. El impacto de la inundación de Bangkok de 2011 tuvo algunas consecuencias imprevistas, desencadenando impactos regionales en las cadenas de suministro de fabricación en el sudeste y el este de Asia.

Western Digital produce una cuarta parte de los discos duros de computadores del mundo. Cuando sus oficinas e instalaciones en Tailandia se inundaron, tardaron un año en reanudar la producción a los niveles anteriores a la inundación. Esto perturbó enormemente las cadenas de suministro de los fabricantes de computadores. La mayoría de los proveedores afectados por las inundaciones de Tailandia eran PYME que carecían de medidas de resiliencia a las inundaciones. Incluso las PYME que contaban con planes de contingencia, y locales alternativos para reubicar sus existencias o instalaciones, tenían equipos y suministros sensibles a ras de suelo. Pocos contaban con la cobertura de seguro pertinente. Los que no tenían acceso a capital o a préstamos para su recuperación, no pudieron reanudar los servicios.

Fuente:

UNDRR. (2019). Capítulo 2: Riesgos sistémicos, el Marco de Sendai y la Agenda 2030. GAR. Extraído el 15 de diciembre de 2022, del sitio Web: <https://gar.undrr.org/chapters/chapter-2-systemic-risks-sendai-framework-and-2030-agenda.html>

EPÍLOGO

Este Léxico se ha elaborado con el objetivo de proporcionar un conjunto común y coherente de definiciones de referencia que apliquen a las infraestructuras los conceptos básicos de resiliencia, sostenibilidad, riesgo y gestión del riesgo de catástrofes (entre otros). Los principales conceptos relacionados con las DRI se recogen en el Léxico y las notas que lo acompañan. No obstante, en este breve epílogo existe una necesidad imperiosa de debatir algunos conceptos centrales y las relaciones entre ellos, debido a sus características unificadoras y definitorias generales a la hora de abordar la resiliencia de las infraestructuras. Se trata de los conceptos relacionados con las catástrofes y la resiliencia ante ellas; el desarrollo sostenible; y el conjunto de términos relacionados con los sistemas, el cambio sistémico y el impacto sistémico.

Cada vez se acepta más la idea de que las catástrofes están endógenamente ligadas al desarrollo (o a la falta de él). En ausencia de una inclusión adecuada de las consideraciones de riesgo, el desarrollo en general y, más concretamente, las infraestructuras, pueden dar lugar a riesgos cada vez mayores, más complejos y nuevos para las distintas unidades sociales y económicas. Por lo tanto, el riesgo de catástrofes puede entenderse como un reto para el desarrollo humano sostenible.

El riesgo y los efectos de las catástrofes son por naturaleza sistémicos y cada vez lo son más, con el evidente cambio hacia la globalización, la internacionalización y las conexiones más estrechas entre las sociedades, las economías, los ecosistemas y el medio ambiente. Cuanto más conectados estemos, más fácilmente puede propagarse el riesgo a través del sistema. En consecuencia, la necesidad de construir sistemas de infraestructuras y sociedades resilientes se ha vuelto crítica.

El alcance y la profundidad cada vez mayores del riesgo de catástrofes, y su relación con procesos como el cambio climático, la degradación medioambiental y la urbanización, han hecho necesario abordar la interseccionalidad entre sectores y territorios, para promover la resiliencia. A esto hay que añadir la necesidad de adaptarse a un contexto climático cambiante, todo ello trabajando de forma integrada y holística. Los últimos avances en la práctica de la GRD y la ACC se han ido formulando cada vez más en términos de la resiliencia de las sociedades, que engloban elementos facilitadores esenciales como las infraestructuras, el medio ambiente y la economía. Sin embargo, el llamamiento a la resiliencia como objetivo global por derecho propio, se ve agudizado por el hecho mismo de que los modelos históricos de desarrollo han provocado en la sociedad impactos cada vez mayores relacionados con las catástrofes y el cambio climático.

En este contexto, el llamamiento a la resiliencia representa la búsqueda de un nuevo equilibrio, y la constitución o reconstitución de la sostenibilidad en la sociedad. La mayoría de los esfuerzos de sostenibilidad se han visto a menudo limitados por modelos económicos anteriores que impulsaban el desarrollo y el crecimiento. Dada la naturaleza cada vez más sistémica de los procesos de desarrollo, y el riesgo que conllevan o construyen la búsqueda de la resiliencia (incluso dentro de las infraestructuras resistentes a los desastres), es necesario centrarse en los sistemas, el cambio sistémico y los retos sistémicos. Solo comprendiendo y actuando a nivel de sistemas más amplios, podremos hacer realidad el potencial de prosperidad mutuamente compartida que ofrecen las infraestructuras.



miyamoto.



Coalition for Disaster Resilient Infrastructure

<https://doi.org/10.59375/cdri1001>

4 & 5 Floor, Bharatiya Kala Kendra, 1, Copernicus Marg, New Delhi 110001, India | +91 11 40445999 | www.cdri.world

 info@cdri.world

 [@cdri_world](https://twitter.com/cdri_world)

 [@coalition-for-disaster-resilient-infrastructure](https://www.linkedin.com/company/coalition-for-disaster-resilient-infrastructure)

 [@cdri.world](https://www.facebook.com/cdri.world)