

Modelo conceptual para integrar la reducción del riesgo de desastres y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública

Róger Vega Rodríguez
Julie Lennox



COSEFIN
Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de
Centroamérica, Panamá y República Dominicana



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Cooperación Suiza
en América Central

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

[Deseo registrarme](#)



NACIONES UNIDAS

CEPAL



www.cepal.org/es/publications



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal



www.issuu.com/publicacionescepal/stacks



www.cepal.org/es/publicaciones/apps

Modelo conceptual para integrar la reducción del riesgo de desastres y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública

Róger Vega Rodríguez
Julie Lennox



Modelo conceptual para integrar la reducción del riesgo de desastres y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública

Róger Vega Rodríguez
Julie Lennox



Este documento fue preparado por Róger Vega Rodríguez, Asesor Técnico Principal, y Julie Gail Lennox, Coordinadora del Proyecto y Jefa de la Unidad de Desarrollo Agrícola y Cambio Climático (UDACC) de la sede subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en México, en el marco de las actividades del proyecto RIDASICC “Fortalecimiento de capacidades para la incorporación de la reducción del riesgo de desastres y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública en los países miembros del COSEFIN/SICA”, coejecutado por la CEPAL y la Secretaría Ejecutiva del Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de Centroamérica, Panamá y República Dominicana (SECOSEFIN), con siete ministerios de hacienda/finanzas y tres secretarías/ministerios de planificación, con el apoyo financiero de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

Se agradecen las contribuciones de Pablo Imbach y Lenin Corrales, Consultores, así como las aportaciones de Yamileth Astorga, Edwin Castellanos, Elisa Colom, Anne-Laure Mascle-Allemand y Juan F. Mendoza. Asimismo, se agradecen las aportaciones de Johanna Salas y Francisco Tula, del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), y Laurent Hidalgo, del Sistema Nacional de Coordinación de la Información Territorial (SNIT) de Costa Rica; Diego Arévalo y María José Carvajal, del Ministerio de Hacienda (MH) de El Salvador; Raúl A. Calderón, Mario R. García, Pool E. Polanco y Yéndira Velázquez, de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) de Guatemala; Carla P. Gutiérrez, Carlos R. Gutiérrez y José Reyes, de la Secretaría de Finanzas (SEFIN) de Honduras; Mauricio Gallo y Martha Prado, del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) de Nicaragua; Jorge L. Almengor, Fabio Bedoya, Dalila Z. Rodríguez y Gaudencio Rodríguez, del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), y Ligia Castro, del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) de Panamá; Víctor A. Hughes, del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD); Yulisa Benzán y Carlos Santos, del Ministerio de Hacienda (MH) de la República Dominicana; Alfredo I. Flores, Secretario Ejecutivo, y José Á. Recinos, ex Asesor Técnico de la SECOSEFIN; Claudia Herrera y Marianela Guzmán, del Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC); César Castillo y Vinicio Martínez, de la Dirección de Transporte, Infraestructura y Logística (DITIL) de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA); José M. Iraheta, Jaime Olivares y Santa P. Centeno, funcionarios de la CEPAL; y Verónica Quiroz, Asistente de Investigación. Se agradece también la valiosa labor de Damary Vilá, Nelly Torres, Adriana del Río, Andrea Jiménez y Sofía Sauer.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos, enlaces o marcadores a sitios externos incluidos en esta publicación, ni por las menciones de sociedades mercantiles o nombres comerciales de productos y servicios, y no deberá entenderse que existe adhesión a sitios, su contenido, sus responsables ni a los productos o servicios que se mencionen u ofrezcan.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Notas explicativas:

Los tres puntos indican que los datos faltan, no constan por separado o no están disponibles.

La raya indica que la cantidad es nula o despreciable.

La coma se usa para separar los decimales.

La palabra “dólares” se refiere a dólares de los Estados Unidos, salvo cuando se indique lo contrario.

La barra puesta entre cifras que expresen años (por ejemplo, 2022/2023) indica que la información corresponde a un período de 12 meses que no necesariamente coincide con el año calendario.

Debido a que a veces se redondean las cifras, los datos y los porcentajes presentados en los elementos gráficos no siempre suman el total correspondiente.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/MEX/TS.2023/33

Distribución: L

Copyright © Naciones Unidas, 2023

Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

Esta publicación debe citarse como: R. Vega Rodríguez y J. Lennox, *Modelo conceptual para integrar la reducción del riesgo de desastres y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública* (LC/MEX/TS.2023/33), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa; solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Mensajes clave	5
Introducción	9
I. Proyectos de inversión pública y la gestión del riesgo	11
II. Marco de la reducción del riesgo de desastres	15
III. El marco del cambio climático	21
IV. Paradigma propuesto de integración de la RDD-ASICC y su aplicación en los proyectos de inversión pública	29
V. Agenda de acción para la integración de RRD-ASICC en la inversión pública	41
Bibliografía	43
Recuadros	
Recuadro 1 Principales conceptos vinculados a la reducción del riesgo de desastres	17
Recuadro 2 Tipos de amenazas	18
Recuadro 3 Prioridades del Marco de Sendai 2015-2030	19
Recuadro 4 La CMNUCC y el Acuerdo de París, conceptos relacionados con el cambio climático y sus vínculos con la RRD	21
Recuadro 5 Principales conceptos asociados al cambio climático y la gestión de riesgos	23
Diagramas	
Diagrama 1 Tipología de proyectos de infraestructura de provisión de bienes o servicios públicos	12
Diagrama 2 Gestión correctiva y prospectiva del riesgo según la tipología de proyecto	14
Diagrama 3 Componentes del riesgo de desastres	15
Diagrama 4 Componentes del riesgo: una mirada matemática	16
Diagrama 5 Síntesis de las amenazas y riesgos clave propuestos en el Grupo de Trabajo II para el Quinto Informe de Evaluación del IPCC	25
Diagrama 6 Elementos en común y diferencias entre RRD y ASICC	30
Diagrama 7 Integración de enfoques RRD-ASICC para la inversión pública	31
Diagrama 8 Círculo virtuoso: RRD, adaptación y reducción de emisiones de GEI	31
Diagrama 9 Enfoque de riesgo aplicado a inversión pública	34
Diagrama 10 Cadena inmediata de efectos amenaza-daño físico-riesgo	35
Diagrama 11 Infraestructura de provisión de bienes y servicios públicos: componentes del riesgo y su causalidad	38

Mensajes clave

En los países miembros del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), la infraestructura vial y de agua potable y saneamiento, así como los servicios que proporcionan a la población enfrentan amenazas asociadas a los desastres tradicionalmente reconocidos, como inundaciones y deslizamientos, los cuales se están exacerbando por el cambio climático antropogénico. Al mismo tiempo, se hacen evidentes nuevas amenazas de desarrollo lento, como el alza de temperatura y la degradación de los ecosistemas por la actividad humana. Esta compleja combinación de factores adversos está aumentando los riesgos que afrontan la población y la infraestructura de provisión de bienes y servicios públicos. Construir un marco de referencia para hacer frente a estos eventos resulta necesario, pues los países de la región deben tomar decisiones que les permitan hacer frente a los impactos del cambio climático.

El modelo conceptual propone integrar los enfoques de reducción del riesgo de desastres (RRD) y de adaptación sostenible e incluyente al cambio climático (ASICC) y ponerlos a servicio de la inversión pública de forma específica y práctica. Además de procesos de fortalecimiento de capacidades técnicas y de las guías metodológicas nacionales, se ha desarrollado una metodología general que complementa esta propuesta conceptual, herramientas prácticas y módulos de información geográfica, que brindan una base clara y específica para que los procesos de identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública deriven en proyectos con menores riesgos de pérdidas y daños por desastres-cambio climático con medidas más sostenibles y adaptados al cambio climático; resultando en una provisión de servicios públicos de mayor duración y calidad. El objetivo de esta publicación es, brindar un marco conceptual y metodológico referente a la reducción del riesgo de desastres (RRD) y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático (ASICC) en los proyectos de inversión pública para los países de COSEFIN/SICA.

Esta publicación es parte de una serie de documentos que se prepara en el marco del proyecto “Fortalecimiento de capacidades para la incorporación de la reducción del riesgo de desastres (RRD) y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático (ASICC) en la inversión pública en los países miembros del COSEFIN/SICA” (RIDASICC) ejecutado por la sede subregional en México de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Secretaría Ejecutiva del Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de Centroamérica, Panamá y República Dominicana (SE-COSEFIN) del Sistema de Integración Centroamericana (SICA) con financiamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y con aportes en especie de las instituciones socias. En los ámbitos nacionales, los siete ministerios/secretarías de hacienda/finanzas, así como tres ministerios/secretarías de planificación responsables de la inversión pública se encargan de liderar la ejecución de las actividades y forman parte del Comité Técnico Regional, mecanismo de gestión técnica del proyecto en el ámbito regional. El proyecto RIDASICC se enmarca en la iniciativa sobre “Fortalecimiento de capacidades en el diseño de proyectos de inversión pública y formulación de instrumentos fiscales verdes para responder al cambio climático y contribuir a los ODS en Centroamérica y la República Dominicana” que cuenta con el aval de los y las ministras de COSEFIN, y es consistente con el Plan de Trabajo Regional de la Matriz de Interés Fiscal impulsada por estas autoridades y su Secretaría Ejecutiva.

El objetivo general del proyecto RIDASICC es contribuir a la integración de la reducción de riesgos de desastres (RRD) y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático (ASICC) en los proyectos de inversión pública, conservando y mejorando los bienes y servicios que se

brindan a la población de los países miembros del COSEFIN/SICA. Durante la primera fase los socios acordaron enfocarse en dos sectores: Agua Potable y Saneamiento e Infraestructura Vial. Para alcanzar estos resultados se implementan los siguientes componentes de forma coordinada:

- Capacitación “aprender-haciendo” con personal técnico nacional y regional para integrar RRD-ASICC en la identificación, formulación y evaluación de los proyectos de inversión pública.
- Desarrollo o mejora de guías metodológicas, manuales y herramientas nacionales o regionales de SICA, para facilitar a esta integración de RRD-ASICC en los proyectos de inversión pública.
- Fortalecimiento de proyectos piloto de inversión pública por medio de una mayor integración de RRD-ASICC, en conjunto con los equipos de técnicos/as nacionales responsables.
- Desarrollo de plataformas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) con variables de RRD-ASICC y módulos para la inversión pública, según las necesidades de cada país y en colaboración con su institucionalidad de datos espaciales.
- Intercambios de experiencias y buenas prácticas en la integración de la RRD-ASICC en los proyectos de inversión pública.

La inversión pública es un instrumento valioso para el logro de los objetivos de desarrollo planteados en los planes de gobierno, tienen como fin, crear (i) nuevas capacidades de producción de bienes o servicios públicos o (ii) realizar obras a partir de obras existentes, para rehabilitarlas, reemplazarlas, recuperarlas o ampliar las capacidades de estas.

La creación de un nuevo proyecto de construcción o bien una infraestructura de provisión de bienes o servicios públicos ya existente deben cuestionarse si están o estarán amenazadas y si habrá un riesgo de daños y pérdidas, pues es necesaria la gestión de riesgo que se produciría debido a la decisión de inversión.

La reducción del riesgo de desastres (RRD) ha tenido históricamente un enfoque de respuesta a la emergencia, sin embargo, la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad son los componentes del riesgo de desastres; para gestionar y reducir estos tres componentes, se deben identificar y reducir las causas subyacentes del riesgo. Otro elemento importante de la RRD es la resiliencia, pues permite superar con más rapidez los impactos de los desastres.

Existe evidencia de las maneras en que el cambio climático está modificando diferentes tendencias climáticas y algunos eventos extremos meteorológicos, que derivan en amenazas que pueden impactar sobre el entorno en el que se emplaza una infraestructura de provisión de bienes y servicios públicos o se emplazará un proyecto de inversión pública. Por lo que es necesario determinar las formas en que el cambio climático podría afectar la infraestructura pública, en términos de su capacidad de producción (entrega) de bienes y servicios, y las necesidades de la población usuaria.

Al ser una de las regiones más expuestas a fenómenos climáticos, su agenda de cambio climático propone el enfoque de adaptación sostenible e incluyente al cambio climático (ASICC) con la finalidad de impulsar estrategias de adaptación diseñadas de modo explícito para asegurar

una mejor inclusión social y sostenibilidad ambiental, para fomentar la transición a economías ambientalmente más sostenibles y bajas en emisiones de GEI y otros contaminantes. En adición, las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático dan la oportunidad de lograr múltiples beneficios aportando a otros diversos ODS.

Para integrar los enfoques de RRD y de ASICC, y hacerlo de forma útil para los proyectos de inversión pública, es necesario profundizar en las discusiones sobre pérdidas y daños, la adaptación, con orientación hacia las soluciones con múltiples beneficios en la inclusión social y la sostenibilidad ambiental, considerando la adopción de acuerdos como del Marco de Sendai, del Acuerdo de París y de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible para avanzar en la transición a economías sostenibles.

En los últimos años se ha avanzado en el desarrollo de enfoques más aplicados a la infraestructura, incluso la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS) (Soriano y otros, 2022) ha promovido un enfoque de infraestructura inclusiva para la acción climática analizando cuáles son las poblaciones marginadas y las necesidades de estas, esto expone la importancia que tiene el análisis de los proyectos de inversión pública en los países del SICA con un enfoque RRD y ASICC tomando en cuenta las características de la población usuaria. La demanda de mayor y mejor infraestructura en las economías en desarrollo es alta, y abarca desde la rehabilitación-recuperación de infraestructura existente, debido a un deficiente mantenimiento y el impacto de amenazas, hasta nuevas infraestructuras, por crecimiento de la población y cambios en sus necesidades

Analizando el riesgo desde la perspectiva de los daños y las pérdidas que provoca la materialización de este, es necesaria la determinación del valor social de los daños y pérdidas. El primero está relacionado con los costos sociales por el restablecimiento del servicio o la recuperación de los activos físicos de la infraestructura pública y el segundo, se refiere al valor social del consumo perdido de bienes y servicios públicos que la infraestructura de provisión debería entregar.

Finalmente, las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático dan la oportunidad de lograr múltiples beneficios aportando a otros ODS (Edenhofer y otros, 2014). Estos son los asociados a una mejor salud de las personas, acceso más seguro y sostenible a alimentos, protección de los ecosistemas y los servicios que prestan a la población humana, mayor seguridad energética, y por ende, mayor bienestar social.

El modelo conceptual ha sido puesto de forma práctica y comprensiva en una propuesta metodológica general de identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública integrando RRD-ASICC. Esta propuesta a está ha contribuido al fortalecimiento de guías nacionales, procesos de capacitación aprender-haciendo y el desarrollo de herramientas prácticas y módulos de información geográfica diseñadas específicamente para formuladores y evaluadores de proyectos de inversión pública.

Introducción

Los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) constituyen una de las regiones más expuestas a fenómenos climáticos. La población, la infraestructura pública y los ecosistemas son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, situación que se amplifica por el crecimiento de la población, el cambio de uso de la tierra, la deforestación, la degradación y la pérdida de sus ecosistemas y los servicios que proveen. Ante estos escenarios es inexorable la gestión del riesgo combinado de desastres y del cambio climático en la formulación y evaluación de los proyectos de inversión pública.

Con esta finalidad, una alianza de instituciones nacionales y regionales establecieron el proyecto “Fortalecimiento de capacidades para la incorporación del riesgo de desastres y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública en los países miembros del Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de Centroamérica, Panamá y República Dominicana (COSEFIN/SICA) (RIDASICC)”. El proyecto es coordinado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Secretaría Ejecutiva del COSEFIN, con la estrecha participación de los siete ministerios de hacienda o finanzas y tres ministerios o secretarías de planificación responsables de los sistemas nacionales de inversión pública (SNIP) de los países miembros del COSEFIN/SICA, y otras instituciones del SICA, incluyendo el Consejo de Ministros de Transporte de Centroamérica/Secretaría de Integración Económica Centroamericana (COMITRAN/SIECA), el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres (CEPRENAC) y el Comité Regional de Recursos Hídricos (CRRH). Además de los aportes de las instituciones socias, se cuenta con el apoyo financiero de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). En los ámbitos nacionales, las diez instituciones nacionales mencionadas se encargan de liderar la ejecución de las actividades del proyecto y cuentan con delegados/as en el Comité Técnico Regional (CTR), mecanismo de gestión técnica del proyecto en el marco del COSEFIN.

El proyecto RIDASICC se enmarca en la iniciativa “Fortalecimiento de capacidades en el diseño de proyectos de inversión pública y formulación de instrumentos fiscales verdes para responder al cambio climático y contribuir a los ODS en Centroamérica y la República Dominicana”, que cuenta con el aval de los/as ministros/as del COSEFIN, y es consistente con el Plan de Trabajo Regional de la Matriz de Interés Fiscal (MIF) impulsado por estas autoridades y su Secretaría Ejecutiva.

En la presente publicación se propone un marco conceptual (MC) y una metodología general (MG) para fomentar y facilitar la integración de los enfoques de reducción del riesgo de desastres (RRD) y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático (ASICC) y su integración en los proyectos de inversión pública. Tiene como público principal funcionarios/as públicos/as de las instituciones responsables de la formulación y la evaluación de dichos proyectos en los países de la región del SICA, así como las instancias responsables de su aprobación y de la asignación de recursos presupuestarios. A su vez, tiene el objetivo de actuar como marco de referencia para los procesos de desarrollo de instrumentos metodológicos y de información geográfica y de capacitación aprender-haciendo del proyecto RIDASICC.

En el primer capítulo se explora la finalidad de la inversión pública y la importancia de la gestión del riesgo. En los siguientes dos capítulos se presentan breves resúmenes de los marcos internacionales y conceptos de reducción del riesgo de desastres y de cambio climático. De igual modo, se plantea la relevancia de enfocar las acciones en la región del SICA en la adaptación sostenible e incluyente y, en este marco, procurar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y de otras acciones antropogénicas que están amenazando los ecosistemas y los servicios que estos proporcionan a la población. En el cuarto capítulo se exploran las ventajas de integrar estos dos marcos frente al reto de asegurar una mayor continuidad y calidad de los servicios proporcionados por los proyectos de inversión pública. Incluye una exploración inicial de la perspectiva ecológica y las soluciones basadas en la naturaleza. Por último, se presenta un resumen de la agenda de acción y los principios operativos establecidos por el Comité Técnico Regional del Proyecto RIDASICC, compuesto por delegados/as de las diez instituciones nacionales responsables de los SNIP. Incluye el desarrollo de una metodología general (MG) de identificación, formulación y evaluación (IFE) de proyectos de inversión pública integrando RRD-ASICC la cual ha servido de referencia para el fortalecimiento de guías generales nacionales y la elaboración de guías sectoriales de proyectos de agua potable y saneamiento (APyS) y de infraestructura vial, que se publicará posteriormente.

La propuesta fue sometida a un proceso de consulta y discusión en dos talleres a finales de 2021 con funcionarios/as de las instituciones socias y consultores/as expertos/as del proyecto y a una revisión y aprobación por el Comité Técnico Regional del Proyecto, lo que fortaleció de manera significativa la propuesta aquí presentada.

Esta publicación es parte de la serie metodológica del Proyecto RIDASICC, que incluirá publicaciones sobre los análisis de los canales de impacto del cambio climático sobre la infraestructura vial y la de agua potable y saneamiento, el análisis de la oferta de escenarios climáticos y datos climáticos históricos apropiada para la aplicación en la formulación de proyectos de inversión pública, una exploración de la relevancia de la perspectiva ecológica y las soluciones basadas en la naturaleza para fortalecer la RRD-ASICC en la inversión pública¹, guías sectoriales de IFE de los sectores de APyS e infraestructura vial y diversas herramientas de análisis de daño y pérdida y medidas RRD-ASICC para los mismos sectores.

¹ Para acceso gratuito a estas publicaciones y mayor información sobre el Proyecto, véase [en línea] <https://www.cepal.org/es/ridasicc>.

I. Proyectos de inversión pública y la gestión del riesgo

Los proyectos de inversión pública tienen como motivación principal la provisión de bienes y servicios públicos que son parte de la función del Estado para asegurar un estado de bienestar a su población. El papel de las oficinas de inversión pública es asegurar una asignación eficiente y efectiva de los recursos públicos, además de lograr los objetivos redistributivos y generar las condiciones e infraestructuras que apuntalen el desarrollo económico y social. La inversión pública es un instrumento valioso para el logro de los objetivos de desarrollo planteados en los planes de gobierno o nación y, en la relación del país con el entorno global, de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y otros acuerdos internacionales o regionales a que están suscritos los países.

Comúnmente, los proyectos de inversión pública tienen como fin crear i) nuevas capacidades de producción de bienes o servicios públicos o ii) realizar obras a partir de obras existentes, para rehabilitarlas, reemplazarlas, recuperarlas o ampliar las capacidades de estas. En el diagrama 1 se mencionan las tipologías de proyectos de infraestructura de provisión de bienes y servicios públicos.



Infraestructura de provisión de bienes o servicios: activos físicos (infraestructura y equipos, que en conjunto con el personal y procesos, integran una función de producción con capacidad para la provisión o entrega de bienes o servicios públicos destinados a una población usuaria.

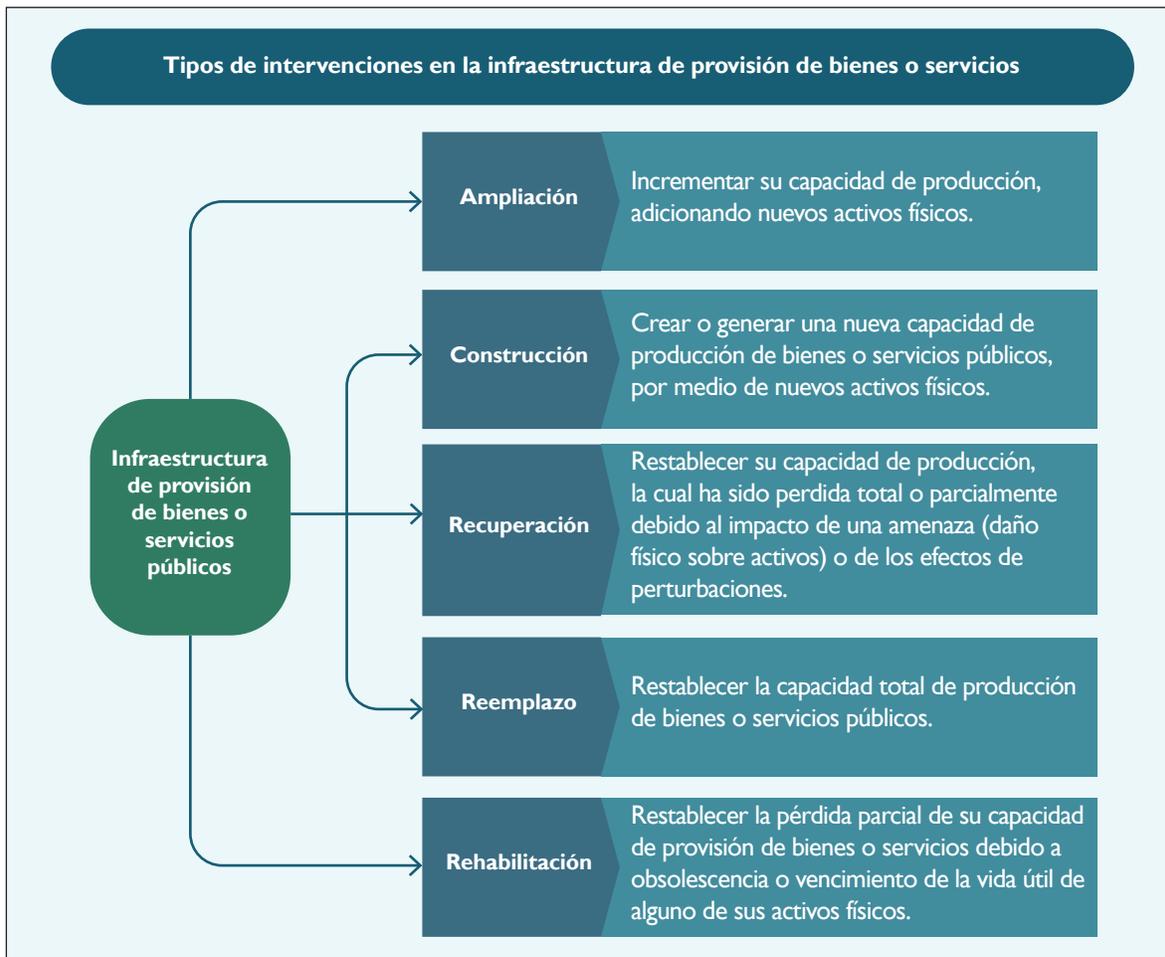
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de unidad productora de bienes o servicios públicos (UP) publicada en Gobierno del Perú, *Guía general para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil - Incorporando la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático*, Lima, Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Viceministerio de Economía, Dirección General de Inversión Pública, 2014 [en línea] https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2015/guia_general.pdf.

En la región del SICA, la frecuencia de materialización de un riesgo de desastre genera una demanda creciente para la inversión en la recuperación de capacidades dañadas o perjudicadas por dichos eventos. Además, los cambios en el clima ocasionados por las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) están y estarán intensificando los impactos de algunos eventos extremos y generando nuevos retos, como el alza de la temperatura y la perturbación de los patrones de lluvia. En este escenario, se hace inexorable gestionar el riesgo de desastres y del cambio climático. En la formulación y evaluación de los proyectos de inversión pública se encuentra una oportunidad de oro para hacer efectiva tal gestión.

Si se trata de la creación de una nueva capacidad, a la que se le denomina proyecto de construcción, por ejemplo, un nuevo hospital, un nuevo sistema de agua potable o una nueva central de generación eléctrica, debemos preguntarnos si estará amenazado y si habrá un riesgo de daños y pérdidas. La gestión de ese riesgo, que se produciría debido a la decisión de inversión, es conocida como gestión prospectiva del riesgo, tanto respecto a los riesgos actualmente detectados como a los que podrán preverse durante la vida útil del proyecto.

Por otro lado, si ya existe una infraestructura de provisión de bienes o servicios públicos y ya se ha identificado un riesgo (o ya se ha materializado), se haría la gestión correctiva del riesgo sobre la obra existente y prospectiva sobre los nuevos activos físicos que pudieran desarrollarse como una ampliación de dicha infraestructura.

Diagrama I
Tipología de proyectos de infraestructura de provisión de bienes o servicios públicos



Fuente: Elaboración propia.



Gestión prospectiva: consiste en reducir los riesgos futuros de daños y pérdidas asociados a la provisión de bienes o servicios públicos de los nuevos activos físicos derivados de inversiones públicas.



Gestión correctiva: consiste en reducir los riesgos existentes de daños y pérdidas asociados a la provisión de bienes o servicios públicos, de los activos físicos existentes.

Fuente: Elaboración propia.

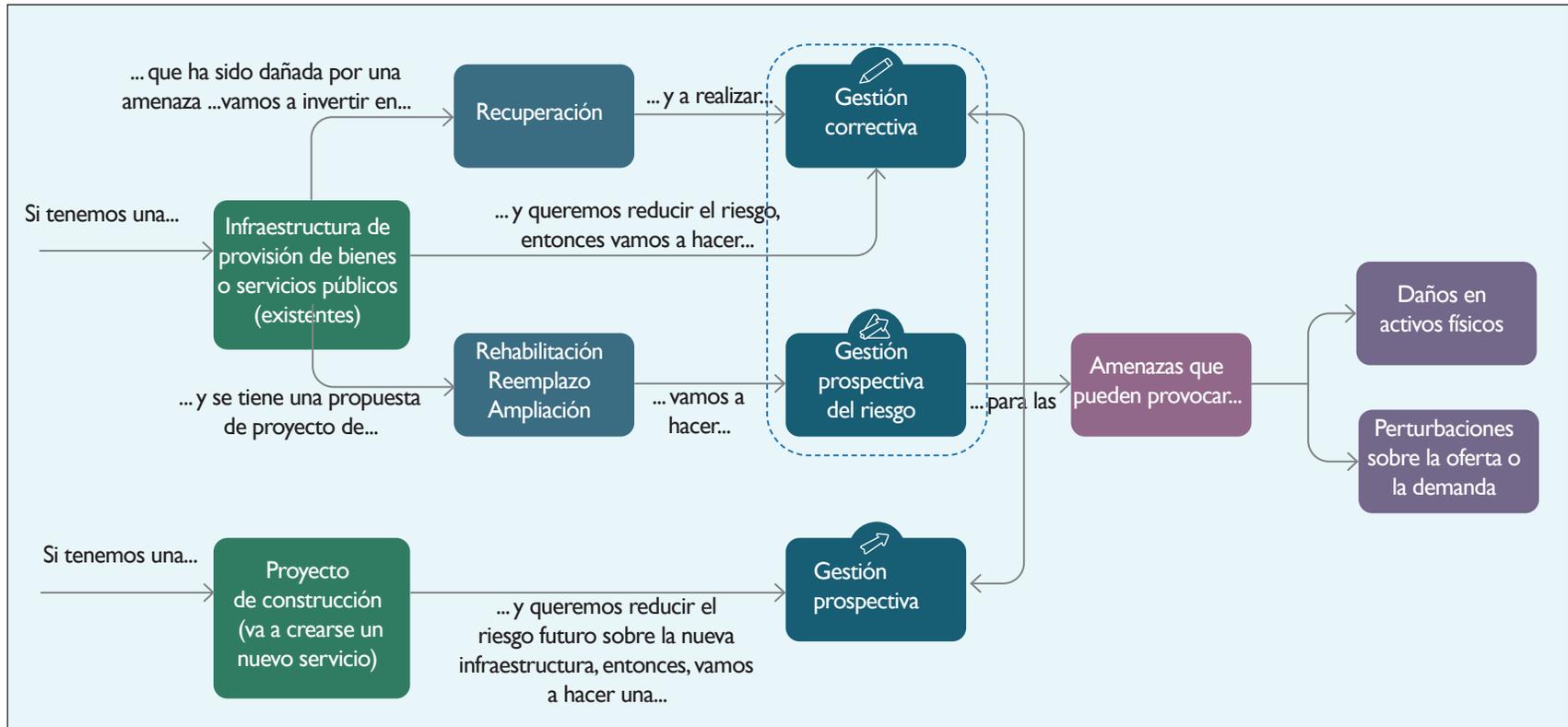
Ahora bien, si la infraestructura ha sido impactada y dañada y se quiere restablecer la capacidad de producción de esta, entonces se implementará un proyecto de recuperación, con una gestión de riesgo híbrida, mediante la cual, por un lado, se corregirá el riesgo existente que dañó la infraestructura y, por otro lado, se planteará evitar nuevos riesgos de forma prospectiva asociados a los nuevos activos del proyecto de recuperación.

En adición, los procesos de inversión pública pueden tener por objetivo ampliar, rehabilitar o reemplazar la infraestructura existente de provisión de bienes y servicios públicos. Si este es el caso, se tendrá la oportunidad de reducir riesgos existentes. No tiene sentido agregar un pabellón más de consulta externa y no reducir el riesgo de inundación preexistente. Hacerlo conllevaría una forma de inversión, sin atención del riesgo, que no es sostenible. La reducción de los riesgos de la obra existente es gestión correctiva. Si con motivo de los nuevos activos físicos generados por el proyecto se identifican nuevos riesgos, entonces también tendrán que gestionarse. Por ser nuevos riesgos, la gestión es prospectiva. En el diagrama 2 se sintetiza lo explicado. El recuadro punteado indica que cuando se interviene en infraestructura pública existente se han de realizar combinaciones apropiadas de gestiones correctivas y prospectivas.

En la región del SICA se han realizado algunos esfuerzos para asegurar una reconstrucción (recuperación) correctiva del riesgo; no obstante, en general se continúa reconstruyendo sin una gestión que reduzca el riesgo. Por lo tanto, incorporar la RRD a los proyectos de todo tipo es absolutamente necesario y urgente. Aún así, la RRD por sí sola ya no es suficiente, debido a cambios en los riesgos asociados tradicionalmente a desastres y los nuevos riesgos generados por el cambio climático, por las emisiones antropogénicas de GEI y por la destrucción antropogénica de los ecosistemas, dos impactos que se entrelazan y se exacerban mutuamente. Así, los esfuerzos para lograr una efectiva RRD integrada a ASICC se beneficiarán con diferentes medidas de gestión de ecosistemas y de infraestructura verde-gris para la llamada ecorreducción de riesgos, tanto climáticos como no climáticos (UNDRR, 2021).

Aunque la mayoría de estas medidas sirven principalmente para la gestión prospectiva, por ejemplo, restauración de paisajes y humedales, agroforestería y reverdecimiento urbano, otras también pueden ser útiles para la gestión correctiva, tales como infraestructuras verde-azules —por ejemplo, un humedal artificial para mitigar inundaciones— o híbridas con infraestructura gris (por ejemplo, techos verdes para reducir la escorrentía y temperatura interior o drenajes verdes para reducir inundaciones) como alternativas a una gestión basada únicamente en infraestructura gris.

Diagrama 2
Gestión correctiva y prospectiva del riesgo según la tipología de proyecto



Fuente: Elaboración propia.

II. Marco de la reducción del riesgo de desastres

La reducción del riesgo de desastres (RRD) ha tenido históricamente un enfoque de respuesta a la emergencia. A finales del siglo XX fue reconociéndose de forma creciente que los desastres no son naturales, sino que tienen un trasfondo de causas sociales, incluso si están relacionados con amenazas o peligros que se manifiestan por medio de fenómenos naturales. Asimismo, se ha alcanzado un nivel general de consenso de que es fundamental realizar una gestión preventiva, y no solo dar una respuesta a la emergencia, a través de la reducción de las condiciones amenazantes, de la exposición y de la vulnerabilidad (Naciones Unidas, 2015). La amenaza, la exposición y la vulnerabilidad son los componentes del riesgo de desastres, como se muestra en el diagrama 3.

Diagrama 3
Componentes del riesgo de desastres



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Asian Development Bank, (ADB), *Disaster Risk Assessment for Project Preparation. A practical guide*, Manila, Filipinas, 2017 [en línea] <http://dx.doi.org/10.22617/TIM178893-2>.

Una forma simple de verlo es pensando en términos matemáticos (véase el diagrama 4) considerando que el riesgo de desastre es el producto de estos componentes. Es decir, a mayor amenaza será mayor el riesgo de desastre, en la magnitud o en la fuerza física de este (pensemos en un terremoto o en una erupción volcánica); a mayor exposición de la población, de los activos físicos y su entorno ambiental (por ejemplo, por ubicarse dentro o cerca del área de impacto de la amenaza) y a mayor vulnerabilidad de estos, mayor será el riesgo de desastre.

Diagrama 4
Componentes del riesgo: una mirada matemática



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Asian Development Bank, (ADB), *Disaster Risk Assessment for Project Preparation. A practical guide*, Manila, Filipinas, 2017 [en línea] <http://dx.doi.org/10.22617/TIM178893-2>.

El riesgo de desastre es comúnmente definido o expresado como la probabilidad de pérdida de vidas, lesiones o destrucción y daños causados por un desastre en un período de tiempo determinado (Naciones Unidas, 2015). Está ampliamente reconocido que el riesgo de desastre es una consecuencia de la interacción entre una amenaza y las características que hacen que una población, un ecosistema y los activos físicos en la zona de afectación estén expuestos y sean vulnerables.

Para gestionar y reducir estos tres componentes, se deben identificar y reducir las causas subyacentes del riesgo, que están particular y comúnmente relacionadas con i) formas de desarrollo inadecuadas (por ejemplo, asentamientos humanos en zonas con elevada peligrosidad por amenazas); ii) la degradación ambiental (por ejemplo, territorios con importantes pérdidas de cobertura boscosa y vegetal¹); iii) la pobreza o el empobrecimiento de poblaciones y sus territorios, y iv) el cambio climático, como una condición que podría exacerbar las amenazas, la exposición y la vulnerabilidad.

En particular, las amenazas pueden ser caracterizadas por su magnitud o intensidad, velocidad de aparición, duración y el área que cubre o abarca el impacto de estas. En el caso de interrupciones tradicionalmente llamadas desastres, hay una relación entre la intensidad de la amenaza y la frecuencia de esta. En algunos casos, por ejemplo, de terremotos o huracanes, a mayores períodos de retorno (menores frecuencias de ocurrencia) será mayor la intensidad (UNDRR, 2017).

Otro elemento importante de la RRD es la resiliencia, que permite superar con más rapidez los impactos de los desastres. Aplicada a las sociedades humanas, consiste en anticipar, planificar y reducir de modo efectivo el riesgo de desastre, para proteger a las personas y sus comunidades, sus medios de vida, salud, herencia cultural, activos socioeconómicos y sus ecosistemas. Esta capacidad de recuperación puede tener múltiples formas o componentes como, por ejemplo, económicos, culturales, de salud y ambientales. En definitiva, una mayor resiliencia reduce el riesgo de desastre. Lo explicado hasta ahora corresponde al marco general de gestión y reducción del riesgo de desastres, con una mirada amplia, que incluye actividades relacionadas con la prevención, la mitigación, la transferencia y la preparación.

¹ A esto se le conoce como factores impulsores de amenazas y riesgos. Véase el concepto de amenaza ambiental en el recuadro 1 del presente documento.

Recuadro I

Principales conceptos vinculados a la reducción del riesgo de desastres

Amenaza

Proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, disrupciones sociales y económicas o daños ambientales.

Exposición

Situación en que se encuentran las personas, las infraestructuras, las viviendas, las capacidades de producción y otros activos humanos tangibles situados en zonas expuestas a amenazas.

Vulnerabilidad

Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas.

Resiliencia

Capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de los efectos de esta de manera oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas por conducto de la gestión de riesgos.

Desastre

Disrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad en cualquier escala debida a fenómenos peligrosos que interaccionan con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad, ocasionando uno o más de los siguientes: pérdidas e impactos humanos, materiales, económicos y ambientales.

Riesgo de desastres

Posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y daños en bienes en un sistema, una sociedad o una comunidad en un período de tiempo concreto, determinados de forma probabilística como una función de la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad.

Capacidad

Combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una organización, comunidad o sociedad que pueden utilizarse para gestionar y reducir los riesgos de desastres y reforzar la resiliencia.

Fuente: Naciones Unidas, Asamblea General (A/71/644), *Informe del grupo de trabajo intergubernamental de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres*, septuagésimo primer período de sesiones, tema 19 c) del programa, "Desarrollo sostenible: reducción de riesgos de desastres", 2016 [en línea] https://eird.org/americas/docs/50683_oiewgreports spanish.pdf.

Nota: Las citas son textuales, a fin de tener un marco conceptual y de análisis general y aceptado por los países miembros de las Naciones Unidas.

En años recientes, con la institucionalidad de la RRD, se comenzó a explorar la vinculación de los desastres con el cambio climático. En este sentido, en el Marco de Sendai, en el párrafo 13, se señala:

“Enfrentar el cambio climático como uno de los factores que impulsan el riesgo de desastres, respetando al mismo tiempo el mandato de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, representa una oportunidad de reducir el riesgo de desastres de manera significativa y coherente en todos los procesos intergubernamentales interrelacionados” (Naciones Unidas, 2015).

Recuadro 2 Tipos de amenazas

Las amenazas pueden tener origen natural, antropogénico o socionatural. Las amenazas naturales están asociadas predominantemente a procesos y fenómenos naturales. Las amenazas antropogénicas o de origen humano son las inducidas total o predominante por las actividades y las decisiones humanas. Este término no abarca la existencia o el riesgo de conflictos armados y otras situaciones de inestabilidad o tensión social que están sujetas al derecho internacional humanitario y la legislación nacional. Varias amenazas son socionaturales, en el sentido de que se relacionan con una combinación de factores naturales y antropogénicos, como la degradación ambiental y el cambio climático.

Las amenazas pueden ser únicas, secuenciales o combinadas en su origen y sus efectos. Cada amenaza se caracteriza por su ubicación, intensidad o magnitud, frecuencia y probabilidad. Las amenazas múltiples se refieren a i) la selección de múltiples amenazas importantes que afronta la infraestructura y su provisión de servicios y bienes, y ii) los contextos particulares en que pueden producirse sucesos peligrosos de forma simultánea, en cascada o de modo acumulativo a lo largo del tiempo, y teniendo en cuenta los posibles efectos relacionados entre sí.

En el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 se clasifican las amenazas según su asociación con diversos tipos de procesos y fenómenos: biológicos, ambientales, geológicos, hidrometeorológicos y tecnológicos.

Las amenazas asociadas a procesos biológicos son de origen orgánico o transmitidas por vectores biológicos como microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas. Algunos ejemplos son bacterias, virus o parásitos, transmitidos por diversos medios, incluyendo animales, como los mosquitos, o plantas venenosas, que inducen enfermedades. Las amenazas biológicas también pueden definirse por su infecciosidad o toxicidad, o por otras características del agente patógeno como la relación dosis-respuesta, el período de incubación, la tasa de letalidad y la estimación del patógeno para la transmisión.

Las amenazas asociadas a procesos ambientales pueden incluir amenazas químicas, naturales y biológicas. Pueden ser creadas por la degradación ambiental o por la contaminación física o química en el agua, el suelo y el aire, provocada por los seres humanos. Muchos de los procesos y fenómenos que entran en esta categoría pueden calificarse como factores impulsores de otros riesgos y amenazas, ya que desencadenan una cascada de efectos hasta llegar a afectar la provisión de servicios o bienes. Estos incluyen la degradación del suelo, la deforestación, la pérdida de diversidad biológica, la salinización y el aumento del nivel del mar.

Las amenazas geológicas o geofísicas se originan en procesos internos de la tierra. Algunos ejemplos son los terremotos, la actividad y las emisiones volcánicas, desprendimientos de tierra y rocas, derrumbes en superficie y corrientes de lodo o detritos. Los tsunamis son provocados por terremotos y otros fenómenos geológicos submarinos, y por su cadena de impacto se convierten en procesos oceánicos que se manifiestan en inundaciones u olas extraordinarias que amenazan zonas costeras. Los factores hidrometeorológicos contribuyen de manera importante a algunos de estos procesos.

Las amenazas asociadas a procesos hidrometeorológicos se manifiestan en fenómenos atmosféricos, hidrológicos u oceanográficos. Cabe citar como ejemplo los ciclones tropicales (también conocidos como tifones y huracanes); las inundaciones, incluidas las crecidas repentinas; las sequías; las olas de calor y de frío, y las mareas de tormenta en las zonas costeras. Las condiciones hidrometeorológicas pueden generar, asimismo, otras amenazas como los desprendimientos de tierras, los incendios forestales, las plagas de langostas, las epidemias y el transporte y dispersión de sustancias tóxicas o armamentos (minas) y materiales de erupciones volcánicas.

Las amenazas tecnológicas o industriales se asocian a procedimientos peligrosos, fallos de infraestructuras o determinadas actividades humanas. Entre los ejemplos, cabe citar la contaminación industrial, la radiación nuclear, los desechos tóxicos, las roturas de presas, los accidentes de transporte, las explosiones en fábricas, los incendios y los derrames químicos. Las amenazas tecnológicas o industriales también pueden surgir como resultado de los efectos de otro tipo de amenaza, como las hidrometeorológicas o geológicas.

Fuente: Naciones Unidas, Asamblea General (A/71/644), *Informe del grupo de trabajo intergubernamental de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres*, Septuagésimo primer período de sesiones, Tema 19 c) del programa, Desarrollo sostenible: reducción de riesgos de desastres, 1 de diciembre de 2016 [en línea] https://eird.org/americas/docs/50683_oiewreportspanish.pdf.

Recuadro 3 Prioridades del Marco de Sendai 2015-2030

Prioridad 1. Comprender el riesgo de desastres

Las políticas y prácticas para la gestión del riesgo de desastres deben basarse en una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de personas y bienes, características de las amenazas y entorno. Estos conocimientos pueden aprovecharse para la evaluación del riesgo previo a los desastres, para la prevención y la mitigación y para la elaboración y aplicación de medidas adecuadas de preparación y respuesta eficaz para casos de desastre.

Prioridad 2. Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo

La gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para una gestión eficaz y eficiente del riesgo de desastres en todos los niveles. Es necesario contar con objetivos, planes, competencia, directrices claras y con la coordinación en los sectores y entre ellos, así como con la participación de los actores pertinentes. Por lo tanto, el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres para la prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación es necesario, y fomenta la colaboración y las alianzas entre mecanismos e instituciones en la aplicación de los instrumentos pertinentes para la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible.

Prioridad 3. Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia

Las inversiones públicas y privadas para la prevención y la reducción del riesgo de desastres mediante medidas estructurales y no estructurales son esenciales para aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus bienes, así como del medio ambiente. Estos factores pueden impulsar la innovación, el crecimiento y la creación de empleo. Estas medidas son eficaces en función del costo y son fundamentales para salvar vidas, prevenir y reducir las pérdidas y asegurar la recuperación y rehabilitación efectivas.

Prioridad 4. Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y reconstruir mejor en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción

El crecimiento constante del riesgo de desastres, incluido el aumento del grado de exposición de las personas y los bienes, combinado con las enseñanzas extraídas de desastres pasados, pone de manifiesto la necesidad de fortalecer aún más la preparación para casos de desastres, adoptar medidas con anticipación a los acontecimientos, integrar la reducción del riesgo de desastres en la preparación y asegurar que se cuente con la capacidad suficiente para una respuesta y una recuperación eficaces en todos los niveles. Es esencial empoderar a las mujeres y las personas con discapacidad para que encabecen y promuevan públicamente enfoques basados en la equidad de género y el acceso universal en materia de respuesta, recuperación, rehabilitación y reconstrucción. Los desastres han demostrado que la fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción, que debe prepararse con antelación al desastre, es una oportunidad fundamental para reconstruir mejor, entre otras cosas, mediante la integración de la reducción del riesgo de desastres en las medidas de desarrollo, haciendo que las naciones y las comunidades sean resilientes a los desastres.

Fuente: Naciones Unidas, *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*, 2015 [en línea] https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframefordisasterri.pdf.

La complementariedad y posibles *trade-offs*² entre la adaptación al cambio climático (ACC) y la RRD están siendo cada vez más reconocidas, y, con ello, las investigaciones sobre los múltiples beneficios de la integración y coherencia entre ambas institucionalidades y enfoques³.

Hay evidencia de las maneras en que el cambio climático está modificando diferentes tendencias climáticas y algunos eventos extremos meteorológicos, que derivan en amenazas. Sumada a esta modificación, la degradación ambiental causada por acciones humanas directas o indirectas sobre los ecosistemas como, por ejemplo, por la contaminación local y los efectos de las emisiones de GEI, ha contribuido al aumento del riesgo asociado a dichas amenazas, por lo que se han requerido respuestas que comprenden y atienden estos riesgos sistémicos, incluyendo los componentes ambientales, y se han aprovechado las alternativas que ofrece el trabajo con la naturaleza. Por lo tanto, implementar políticas y medidas para reducir estos impactos y las emisiones de GEI, además de reducir la deforestación y la degradación de los ecosistemas, es clave para disminuir esta cascada compleja de amenazas. En resumen, tomar acciones vinculadas con la mitigación y la adaptación al cambio climático y la recuperación de los ecosistemas es esencial para reducir el riesgo de desastres.

² Factores o beneficios que no se pueden conseguir al mismo tiempo o donde un beneficio limita conseguir otro.

³ Véase una exposición detallada de los vínculos e interrelaciones entre ACC y RRD en OCDE, 2020.

III. El marco del cambio climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (Naciones Unidas, 1992), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempos comparables”. Esta definición diferencia entre los cambios atribuibles a la actividad colectiva de los seres humanos y la evolución hipotética del clima sin el impacto de estas actividades.

El cambio climático se evidencia inicialmente en variables como la temperatura atmosférica o del mar, la precipitación, el nivel del mar que provocan una cadena de impactos sobre los ecosistemas y la población que allí vive (global, regional y local) y, por ende, sobre el entorno en el que se emplaza una infraestructura de provisión de bienes y servicios públicos o se emplazará un proyecto de inversión pública. Por esta razón, tanto la infraestructura como el proyecto son parte de dicho sistema socionatural y están sujetos a las condiciones y eventos que ocurran en él. Interesa, entonces, determinar las formas en que el cambio climático podría afectar la infraestructura pública,

Recuadro 4 **La CMNUCC y el Acuerdo de París, conceptos relacionados** **con el cambio climático y sus vínculos con la RRD**

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue establecida en 1992 con el objetivo de estabilizar y, posteriormente, reducir las concentraciones de gases efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. En el contexto de la CMNUCC, a este proceso se le llama mitigación. Este objetivo fue asumido por los países signatarios de la Conferencia de las Partes.

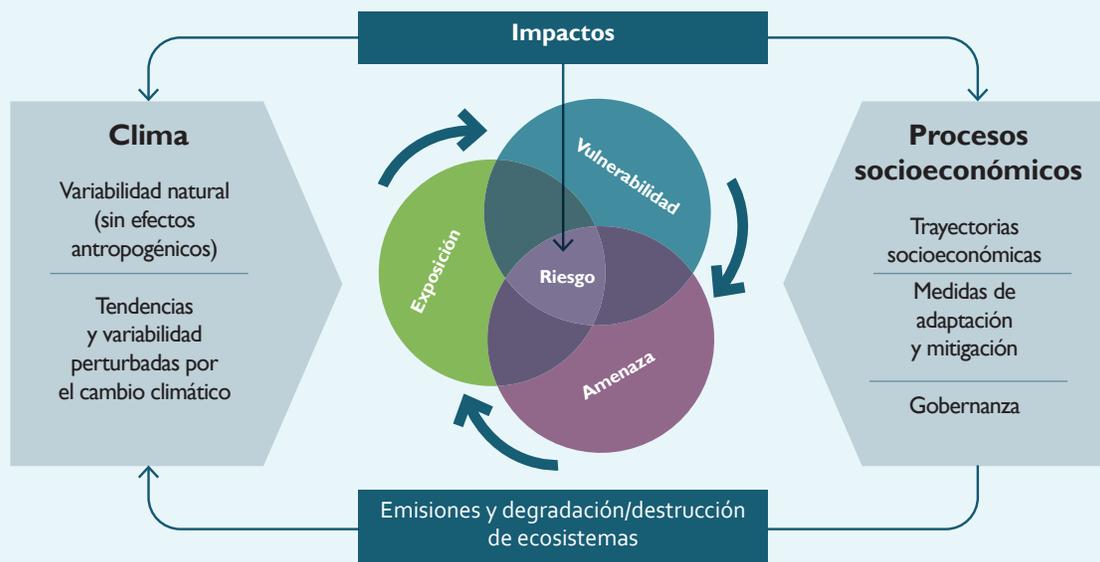
En diciembre de 2015, durante la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), se adoptó el Acuerdo de París, que ha significado un hito histórico en la lucha contra el cambio climático. Este Acuerdo fijó como objetivo evitar que el incremento de la temperatura media global del planeta supere los 2°C, con respecto de los niveles preindustriales, y persigue, además, promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1.5 °C.

En el Acuerdo de París se reconoció la importancia estratégica de adaptarse a los efectos adversos del cambio climático, por lo que se estableció el objetivo mundial cualitativo de aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad, en un contexto en el que todos los países están afrontando los impactos derivados del incremento de la temperatura global.

También reconoció la necesidad de evitar, minimizar y abordar los daños y pérdidas asociados con los impactos del cambio climático, incluyendo eventos extremos y eventos de lento progreso. En la COP 19 (2013) se había reconocido que las pérdidas y daños asociados con los efectos adversos del cambio climático incluyen, y en algunos casos involucran más que, aquellos cuales pueden ser reducidos por adaptación. Otros temas en discusión son las pérdidas no económicas, el desplazamiento relacionado con los impactos adversos del cambio climático y la gestión integral de riesgos y enfoques transformacionales. En la COP 27 (2022) se decidió establecer nuevos arreglos de financiamiento para asistir a países en vías de desarrollo, que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, responder a pérdidas y daños, incluyendo el establecimiento de un fondo para tales fines².

El reconocimiento de las pérdidas y los daños es un asunto prioritario y, a la vez, controvertido. Tiene como parte interesada principal a los pequeños Estados insulares y otros países en vías de desarrollo que persiguen la concreción de mecanismos diversos de compensación de dichas pérdidas y daños ante la concentración de responsabilidad histórica de los países desarrollados por las emisiones de GEI3. En el Acuerdo de París se establece de manera explícita que este no implica ni proporciona una base para ninguna responsabilidad o compensación, una condición requerida por algunos países desarrollados.

El cambio climático, ocasionado por acciones humanas, genera riesgos para los sistemas humanos y los naturales. Conlleva interacciones complejas y cambios en las probabilidades de impactos diversos. En el diagrama inserto en este recuadro se muestra la interrelación entre el cambio climático y el riesgo; a su vez, la manera en que las medidas de adaptación y mitigación (reducción de emisiones antropogénicas de GEI) tienen un efecto positivo sobre este riesgo. Es así como el riesgo de los impactos del cambio climático se deriva de la interacción de las amenazas asociadas a los efectos de los GEI en el clima con la vulnerabilidad y exposición de los sistemas humanos y naturales.



Fuente: Elaboración propia, adoptada de la figura RT.1 de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Quinto Informe de Evaluación del IPCC, Contribución del Grupo de Trabajo II, Cambio Climático 2014, Impactos, adaptación y vulnerabilidad (GTII IE5), 2014, pág. 37 [en línea] https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es-1.pdf.

Los eventos extremos exacerbados por el cambio climático y los procesos de más lento desarrollo, incluidas las sequías y el aumento del nivel del mar, pueden causar pérdidas y daños a las sociedades humanas, la infraestructura de estas y al ambiente natural. Se han acumulado evidencias científicas de que el cambio climático causado por el ser humano ya ha generado un aumento de la temperatura, lo que ha provocado diversas cadenas de impacto que han afectado la frecuencia o la severidad de eventos como olas de calor, sequías y lluvias intensas, y, a su vez, han agravado los efectos de la variabilidad natural (sin efecto de GEI) del clima³. Como puede apreciarse en el diagrama, existe una interacción de doble vía entre los procesos socioeconómicos que generan los GEI y degradan el ambiente natural, factores determinantes del riesgo; de tal modo, estos factores conducen a impactos canalizados por el clima más destructivos y mayores pérdidas y daños para las sociedades, algunos de los cuales ya podrían ser inevitables.

En definitiva, la gestión del riesgo de desastres asociados a fenómenos climáticos está ineludiblemente relacionada de forma simbiótica y sistémica con la lucha contra el cambio climático, aportando indudablemente a los objetivos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMUNCC) y los Acuerdos de París.

Fuente: ³ London School of Economics and Political Science (LSE), "What is climate change 'Loss and Damage'?", 2022 [en línea] <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/what-is-climate-change-loss-and-damage/>; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), (FCCC/CP/2013/10/Add.1), Conferencia de las Partes, Informe de la Conferencia de las Partes sobre su decimonoveno periodo de sesiones, celebrado en Varsovia del 11 al 23 de noviembre de 2013, 2014 [en línea] <https://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/eng/10a01.pdf>; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), "Introduction to Adaptation and resilience/loss and damage", s/f [en línea] <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/introduction-to-loss-and-damage>.

^b International Institute for Sustainable Development (IISD), "Glasgow Climate Change Conference, 31 de octubre a 13 de noviembre de 2021", *Earth Negotiations Bulletin*, vol. 12, No. 793, 2021 [en línea] https://enb.iisd.org/sites/default/files/2021-11/enb12793e_1.pdf.

^c International Institute for Sustainable Development (IISD), "Summary of the Sharm El-Sheikh Climate Change Conference: 6-20 November 2022", *Earth Negotiations Bulletin*, vol. 12, N° 818, 2022 [en línea] https://enb.iisd.org/sites/default/files/2022-12/enb12818e_0.pdf.

Recuadro 5 Principales conceptos asociados al cambio climático y la gestión de riesgos

Cambio climático: variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos, generalmente decenios o períodos más extensos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos, tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o del uso del suelo.

En la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMUNCC), en el artículo 1, se define cambio climático como “cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Peligro (o amenaza): potencial acaecimiento de un suceso o tendencia física de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medio de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales.

Exposición: la presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados.

Vulnerabilidad: propensión o predisposición a ser afectado. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

Impactos: efectos en los sistemas naturales y humanos. En el presente informe, el término impactos se emplea principalmente para describir los efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático. Por lo general, impactos se refiere a efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o los sistemas expuestos a ellos. Los impactos también se denominan consecuencias y resultados. Los impactos del cambio climático sobre los sistemas geofísicos, incluidas las inundaciones, las sequías y la elevación del nivel del mar, son un subconjunto de los impactos denominados impactos físicos.

Riesgo: potencial de consecuencias en las que algo de valor está en peligro, con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo, el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro. El término riesgo se utiliza principalmente en referencia a los riesgos de impactos del cambio climático.

Adaptación: proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

Adaptación progresiva: acciones de adaptación con el objetivo central de mantener la esencia y la integridad de un sistema o proceso a una escala determinada.

Adaptación transformacional: adaptación que cambia los atributos fundamentales de un sistema en respuesta al clima y a sus efectos.

Transformación: cambio en los atributos fundamentales de los sistemas naturales y humanos.

Resiliencia: capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosos respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando, al mismo tiempo, la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

Mitigación del cambio climático: intervención humana encaminada a reducir las fuentes antropogénicas de los gases de efecto invernadero o potenciar sumideros de estos.

Pérdidas y daños I: los impactos asociados al cambio climático tanto por eventos extremos del clima (inundaciones, ciclones, ola de calor, sequías) como por procesos de lento desarrollo (aumento del nivel del mar, incremento de las temperaturas, acidificación oceánica, salinización, degradación del suelo y del bosque, entre otras). Hallazgos técnicos

iniciales en el programa de trabajo de pérdidas y daños del Órgano Subsidiario de Ejecución (SBI, por sus siglas en inglés) dieron lugar al reconocimiento, en el proceso de la CMNUCCC, de las pérdidas y daños resultantes de tales impactos; en algunos casos involucran más de los que se puedan reducir por medio de la adaptación. Esto podría necesitar (1) una mejor articulación entre los aspectos particulares de efectos adversos del cambio climático que una intervención diseñada para la prevención o la reducción, y (2) un análisis subsiguiente de la pérdida o el daño evitado debido a esta intervención. También requiere, como primer paso, la identificación de los activos en riesgo (físicos, ambientales, sociales, no económicos y otros) por los cuales se diseñan e implementan medidas preventivas para evitar perder o dañar dichos bienes.

Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Quinto Informe de Evaluación del IPCC, Contribución del Grupo de Trabajo II, Cambio Climático 2014, Impactos, adaptación y vulnerabilidad (GTII IE5)*, 2014; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMUNCC) (FCCC/TP/2013/2), *Non-economic losses in the context of the work programme on loss and damage*, Technical paper, 2013 [en línea] <https://unfccc.int/resource/docs/2013/tp/02.pdf>; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMUNCC) , “Loss and damage”, guía, 2018 [en línea] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Online_guide_on_loss_and_damage-May_2018.pdf; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMUNCC) (FCCC/TP/2019/1), *Elaboration of the sources of and modalities for accessing financial support for addressing loss and damage*, Technical paper by the Secretariat, 2019, 14 de junio [en línea] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/01_0.pdf?download.

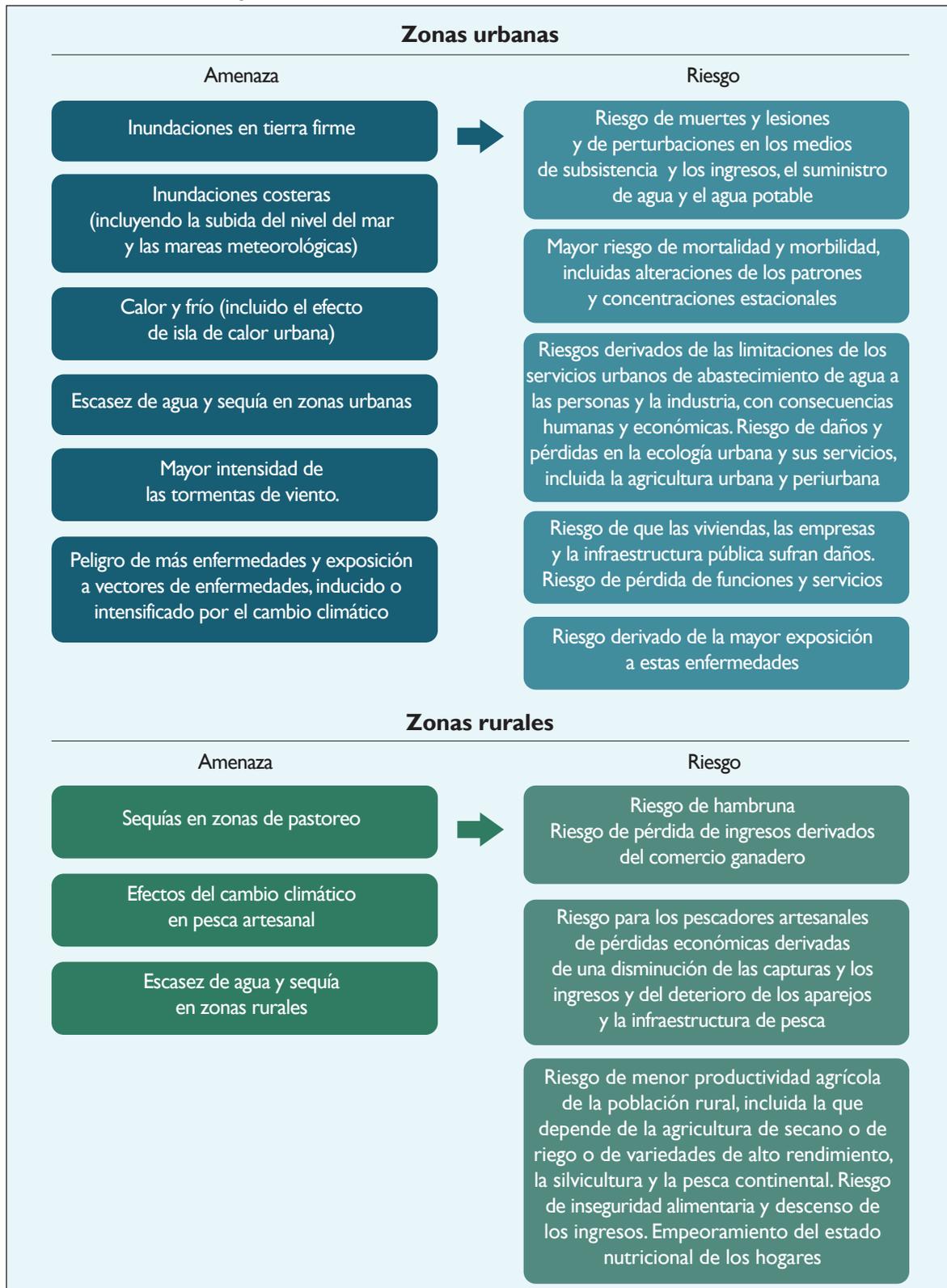
en términos de su capacidad de producción (entrega) de bienes y servicios, y las necesidades de la población usuaria. Por lo tanto, este enfoque permite, a su vez, inferir que el cambio climático, básicamente, es un factor que exagera o adiciona elementos al riesgo, no evitable ni postergable, que se materializa en amenazas, por ejemplo, de tipo hidrometeorológicas, sea por los cambios en la intensidad o en la duración o en la frecuencia de tales amenazas. Puede también generar amenazas no tradicionalmente identificadas en los análisis relativos a la gestión del riesgo de desastres, como el alza significativa de la temperatura media, máxima o mínima, adicional a las heladas u olas de calor de duración temporal más corta.

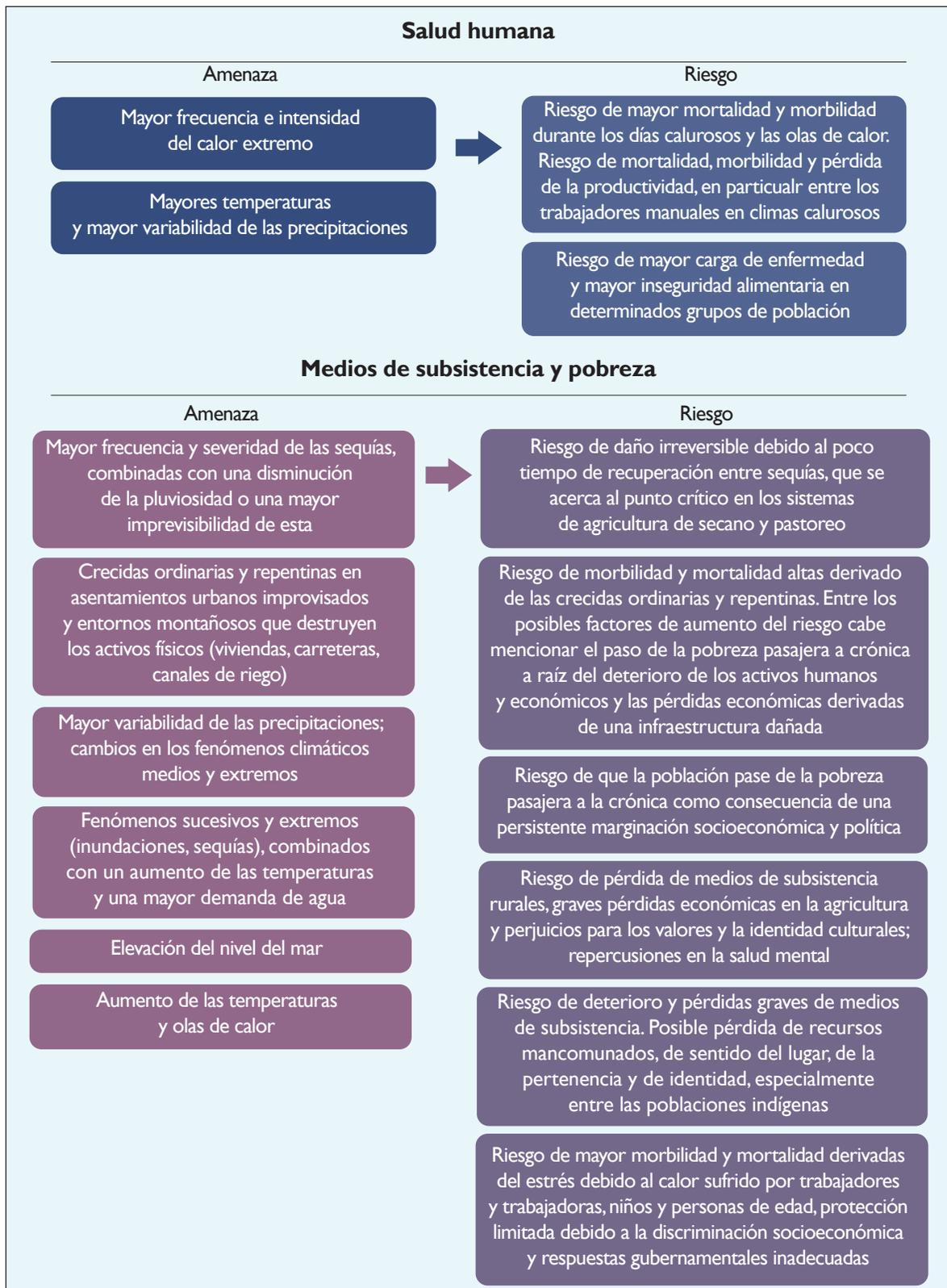
El cambio climático modifica las condiciones del clima o los fenómenos climáticos, lo que genera una cadena de efectos en cascada en los ecosistemas (como bosques y arrecifes de corales) y a las personas, de tal modo que, de forma individual o en interacción con elementos naturales, derivan en amenazas con niveles de peligrosidad que provocan riesgo de daños y pérdidas en la oferta de bienes y servicios por las afectaciones físicas y funcionales en la infraestructura pública y por cambios en el perfil (patrones y tendencias) de la demanda. En el análisis, se debe considerar la ocurrencia tanto de fenómenos meteorológicos o climáticos extremos como de aquellos de lento desarrollo y mayor duración con efectos acumulados que provocan importantes pérdidas de bienestar social.

Como ya se ha mencionado, los ecosistemas sufren impactos directos de la actividad humana e indirectos como el cambio climático, lo cual reduce la capacidad de tales ecosistemas de proveer servicios —como agua y la regulación del clima— a la infraestructura y a la población. Así, la gestión de ecosistemas para la reducción del riesgo es una parte integral de la respuesta, y se sustenta en y contribuye al logro de otros marcos globales relacionados con el desarrollo sostenible como la Convención sobre la Diversidad Biológica, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, brindando oportunidades para la integración de esfuerzos y sinergias con el fin de atender objetivos múltiples.

El Grupo de Trabajo II del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ha identificado un amplio abanico de amenazas asociadas al cambio climático, vulnerabilidades clave y riesgos (IPCC, 2014), entre los cuales destacan los mostrados en el diagrama 5, sin ser exhaustivos.

Diagrama 5
Síntesis de las amenazas y riesgos clave propuestos en el Grupo de Trabajo II
para el Quinto Informe de Evaluación del IPCC





Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos*, Contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del IPCC (C. B. Field y otros, eds.), Ginebra, Organización Meteorológica Mundial (OMM), 2014 [en línea] https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es-I.pdf.

La agenda de cambio climático de los países del SICA responde a que es una de las regiones más expuestas a fenómenos climáticos, mientras tiene relativamente bajas emisiones de GEI por país y per cápita, en especial con respecto de países que son grandes emisores históricos. Las poblaciones, la infraestructura pública y los ecosistemas de esta región son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, con diversas características de vulnerabilidad identificadas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Alberga bosques y otros ecosistemas de alta biodiversidad, que afrontan no solo degradación y deforestación por acciones humanas directas o indirectas, sino también efectos de eventos extremos y de procesos de lento desarrollo asociados al cambio climático, como el alza de la temperatura y fenómenos hidrometeorológicos. Este conjunto complejo de procesos combinados deteriora la capacidad de los ecosistemas para proveer diversos servicios hidrológicos (cantidad, calidad y regulación de agua), regulación del clima local, formación y conservación de suelos, ciclo de nutrientes y tratamiento de contaminantes, entre otros.

En respuesta a este reto, los socios de la iniciativa Economía del Cambio Climático en Centroamérica y la República Dominicana (CEPAL, CCAD y COSEFIN) propusieron el enfoque de adaptación sostenible e incluyente al cambio climático (ASICC) con la finalidad de impulsar estrategias de adaptación diseñadas de modo explícito para asegurar una mejor inclusión social y sostenibilidad ambiental, y, dentro de este marco, fomentar la transición a economías ambientalmente más sostenibles y bajas en emisiones de GEI y otros contaminantes. En este planteamiento no se considera que la adaptación esté en una esfera o política separada y la mitigación de emisiones de GEI en otra, sino que se busca fomentar medidas que traigan múltiples beneficios o minimización de *trade-offs*. Y, de este modo, evitar estrategias *ad hoc* de lógica inercial que podrían resolver urgencias, pero profundizar riesgos, resolver situaciones en un sector a costa de otro, o manejar de forma separada las medidas de adaptación de las de desarrollo sostenible, incluyendo de mitigación de GEI (CEPAL y otros, 2015). Por ejemplo, avanzar en la protección y restauración de bosques, en el acceso a energía y uso eficiente de esta y en la reducción de la pobreza energética son partes de una agenda de desarrollo sostenible que, bien diseñada, podría generar múltiples beneficios derivados de los servicios ecosistémicos recuperados o mejorados como resultado de la adaptación de estos ecosistemas y su provisión de diversos servicios a la población, en la reducción de emisiones y en el bienestar e inclusión de las poblaciones que viven en pobreza, incluyendo a los pueblos indígenas y afrodescendientes, y en la reducción de los riesgos climáticos que afronta la infraestructura, mejorando la provisión de bienes y servicios de esta.

La ASICC se vincula al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 13, Acción por el Clima, que persigue adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, que se relaciona, a su vez, con la meta 13.1, fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres, y con la meta 13.3, mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional con respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana. En adición, las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático dan la oportunidad de lograr múltiples beneficios aportando a otros diversos ODS. Entre los beneficios, se tienen los asociados a una mejor salud de las personas, acceso más seguro y sostenible a alimentos, protección de los ecosistemas y los servicios que prestan a la población humana, mayor seguridad energética; y, en conclusión, mayor bienestar social.

Esta realidad exige que tanto los esfuerzos de reconstrucción postdesastre como las medidas prospectivas en la construcción o ampliación sean aprovechados para que se contribuya a la reducción de riesgo a través de mejoras en el diseño de infraestructura, incluyendo un enfoque de adaptación al cambio climático y de gestión de ecosistemas para una mejor protección

y aprovechamiento sostenible del recurso hídrico, los bosques, las cuencas hidrológicas y las barreras costeras naturales como los manglares. Estas mejoras incluyen medidas de infraestructura azul-verde e híbridas con infraestructura gris⁴ y cambios en el diseño y ubicación de hogares, comunidades e infraestructura. Esta inversión debería reducir la vulnerabilidad actual y los costos asociados a la recuperación de los próximos eventos extremos y generar mayor capacidad de adaptación para afrontar los impactos del cambio climático.

En las negociaciones internacionales sobre cambio climático, el tema de pérdidas y daños es un asunto más reciente, y con la adaptación, preocupaciones de gran insistencia de los países en vías de desarrollo, y la mitigación es el de mayor historia, no obstante, las brechas en la respuesta. Así, en tales negociaciones internacionales y en sus estrategias regionales, los países miembros del SICA han priorizado, desde hace muchos años, el establecimiento de una institucionalidad robusta para la adaptación y las pérdidas y daños asociados al cambio climático (CCAD, 2010).

⁴ La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR, 2021) define infraestructura verde como una red estratégicamente planificada de áreas naturales y seminaturales con otras características ambientales diseñadas y gestionadas para proporcionar una amplia gama de servicios ecosistémicos, como la purificación del agua, calidad del aire, espacio para la recreación, mitigación y adaptación al clima, y manejo de los impactos del clima húmedo, que proporcionan muchos beneficios a la comunidad. La infraestructura azul se basa en el mismo enfoque, y enfatiza los componentes basados en agua del paisaje como humedales artificiales para regular las inundaciones.

IV. Paradigma propuesto de integración de la RDD-ASICC y su aplicación en los proyectos de inversión pública

La pregunta relevante para los socios del RIDASICC es ¿cómo integrar los enfoques de RRD y de ASICC, y hacerlo de forma útil para los proyectos de inversión pública que proveen bienes y servicios a la población?, en particular en las fases de identificación, formulación y evaluación de dichos proyectos. En varios países hay avances en la identificación de elementos de RRD en este proceso, pero la incorporación de la respuesta a la emergencia climática está menos desarrollada, aunque muestra una rápida evolución, por lo menos en algunos países. La exploración presentada en las secciones anteriores ofrece algunas pistas; por ejemplo, las discusiones sobre pérdidas y daños en la CMNUCC tiene cercanía con la RRD.

Pese a las diferencias en el ámbito internacional, ha habido recientemente un considerable progreso en el reconocimiento de las metas comunes y la complementariedad entre la RRD y la respuesta al cambio climático, en particular, a partir de la adopción del Marco de Sendai, del Acuerdo de París y de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. De hecho, las “diferencias” entre el Marco y el Acuerdo podrían ser vistas desde la perspectiva de la inversión pública como importantes contribuciones complementarias y necesarias. Existen, en alguna medida, compromisos políticos claros alrededor del desarrollo sostenible, de la respuesta al cambio climático, adaptación, mitigación y financiamiento y de la gestión del riesgo de desastres⁵.

En 2020, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2020) publicó una exploración sobre “el terreno común” y las diferencias entre los enfoques y las institucionalidades de RRD y la adaptación al cambio climático (ACC), que se resume en el diagrama 6 en que se ilustran los múltiples elementos en común y las diferencias que deberían ser vistas como complementarias, como el hecho de que la RRD incluye amenazas geofísicas y la ACC agrega la perspectiva de procesos (“eventos”) de lento desarrollo, como el aumento del nivel del mar, en los cuales debería incluirse el impacto clave de aumento de la temperatura atmosférica y del mar. Igualmente, siendo justos, se debe mencionar que el efecto de las emisiones de CO₂ por la quema de hidrocarburos y su efecto de calentamiento fueron identificados en el siglo XIX⁶.

La ASICC es una propuesta surgida de la iniciativa Economía del Cambio Climático en Centroamérica y República Dominicana, que prioriza la adaptación, con una particular orientación hacia las soluciones con múltiples beneficios en la inclusión social y la sostenibilidad ambiental, considerando que en este marco prioritario se debe avanzar en la transición a economías sostenibles, incluyendo la mitigación de emisiones de GEI. Todos estos contribuyen a los ODS (véase el diagrama 7). Otro posible acercamiento es considerar cómo estos enfoques pueden complementarse en un esfuerzo de un país o sector para responder a la emergencia generada por una acumulación de impactos de desastres-cambio climático-degradación ecosistémica. Por ejemplo, la reducción del riesgo de desastres es un asunto pendiente histórico, sentida directamente en la población, altamente necesaria. Pero ya no es suficiente, debido a los impactos del cambio climático ya

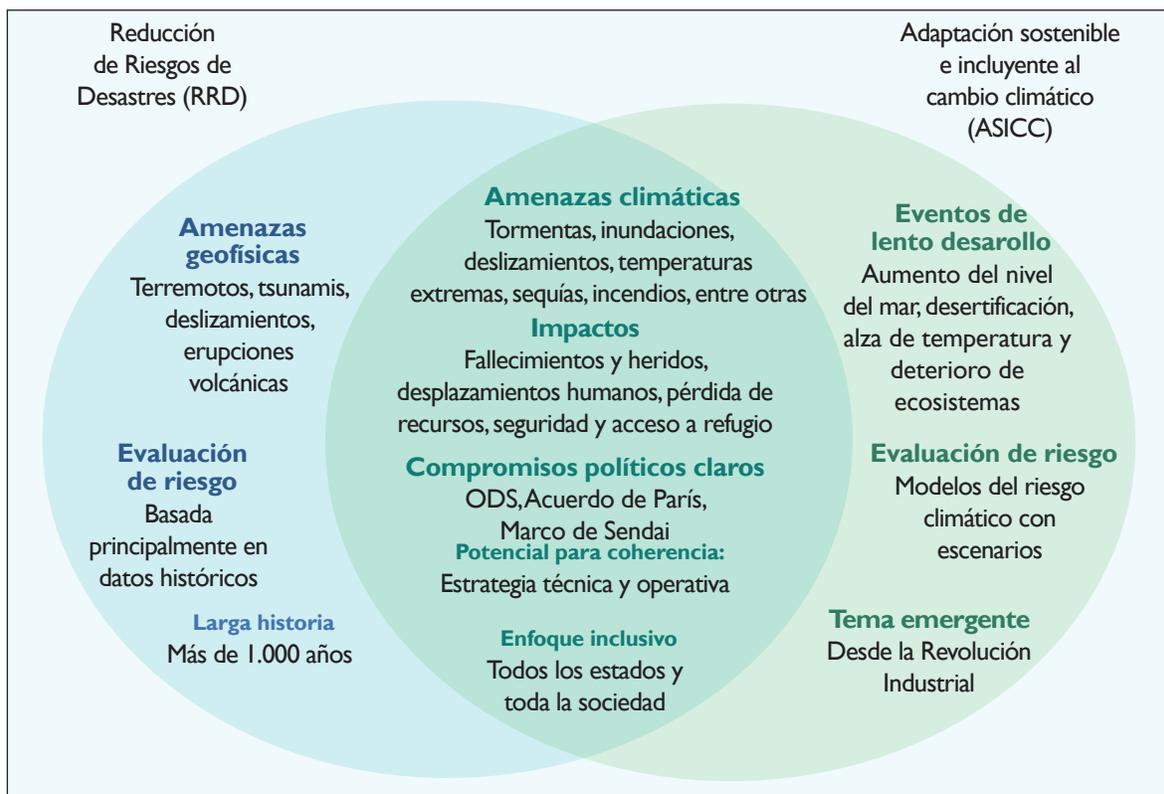
⁵ Se puede tener una comparativa más detallada de los compromisos globales mencionados en OCDE (2020).

⁶ En su artículo de 1896, el científico Svante Arrhenius predijo por primera vez que los cambios en los niveles de dióxido de carbono atmosférico podrían alterar sustancialmente la temperatura de la superficie a través del efecto invernadero (NASA, s/f).

experimentados y a la débil respuesta global para reducir las emisiones de GEI y revertir la destrucción y degradación de ecosistemas. En la región del SICA, con bajas emisiones relativas, la prioridad es la adaptación, pero esta implica la protección de la población humana y de los ecosistemas, solo por los múltiples bienes y servicios que prestan, reconociendo que la excesiva explotación de estos por los seres humanos está minando esta provisión. Por último, el cumplimiento de las contribuciones nacionales para reducir las emisiones de GEI puede ser ordenado según los múltiples beneficios de ciertas medidas que permiten mejorar la seguridad hídrica, energética y alimentaria de la población o la protección de los ecosistemas. Esto puede contribuir a reducir vulnerabilidades de la población y los ecosistemas a los desastres (véase el diagrama 8).

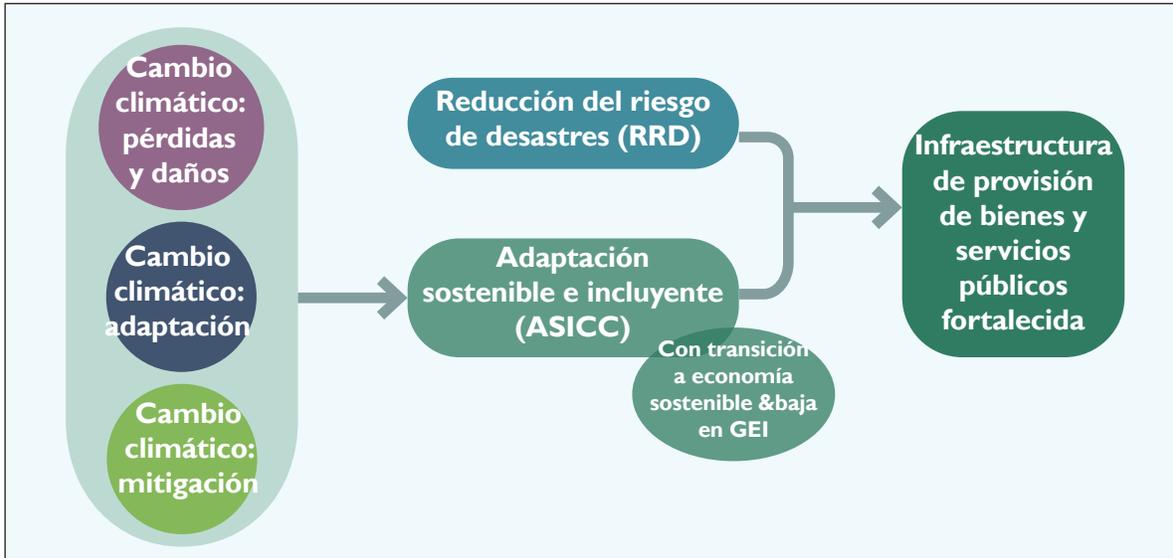
En las negociaciones de cambio climático, las agendas de mitigación y adaptación reconocen que la gestión de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad son mecanismos para lograr las metas de manera sostenible a largo plazo. Por ejemplo, en la agenda de agricultura, uso del suelo, cambio de uso del suelo y forestería son centrales en los mecanismos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante la reducción de la deforestación (REDD+). De igual forma, los planes de adaptación consideran tanto las medidas para la adaptación de la biodiversidad y los bosques como las contribuciones de estos a las metas de adaptación para alcanzar la seguridad hídrica y alimentaria humana, la reducción de algunos riesgos y, en general, el bienestar de las comunidades.

Diagrama 6
Elementos en común y diferencias entre RRD y ASICC



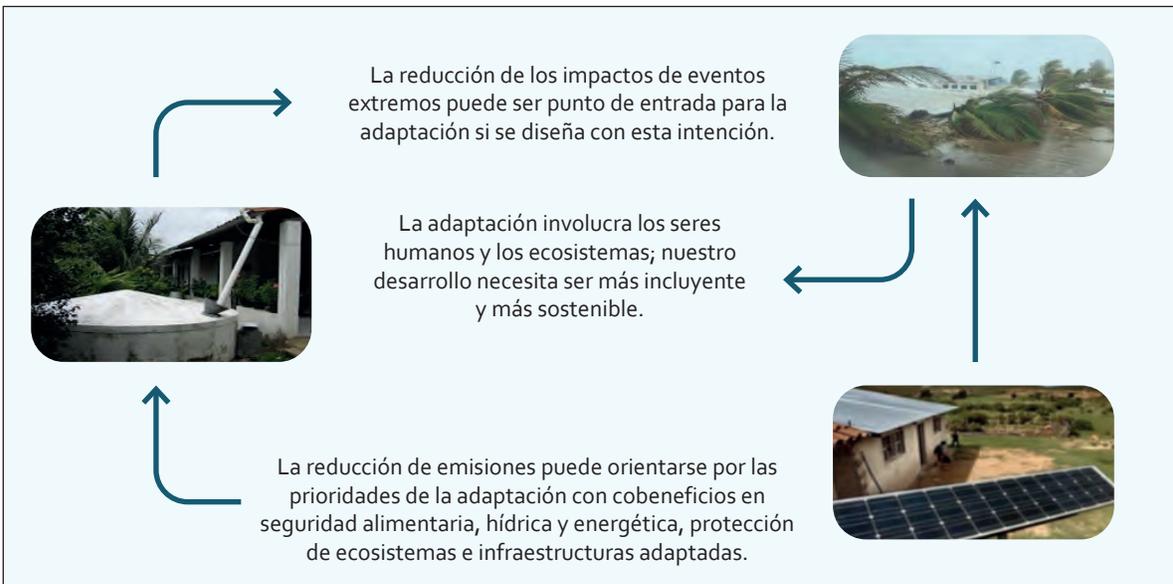
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Common Ground Between the Paris Agreement and the Sendai Framework: Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction*, París, OECD Publishing, 2020 [en línea] <https://doi.org/10.1787/3edc8d09-en>, adaptado de I. Coninx y otros, *Evolving issues brief 2016*, Platform for Climate Adaptation and Risk Reduction (PLACARD), 2016 [en línea] <https://www.placard-network.eu/wp-content/PDFs/Evolving-issues-brief-2016.pdf>.

Diagrama 7
Integración de enfoques RRD-ASICC para la inversión pública



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 8
Círculo virtuoso: RRD, adaptación y reducción de emisiones de GEI



Fuente: Elaboración propia.

A pesar de que existen deficiencias en la integración de estas agendas y su adecuación al contexto de implementación de cada país, por ejemplo, en sus contribuciones nacionalmente determinadas (NDC), las oportunidades para generar sinergias en los esfuerzos de adaptación al y mitigación del cambio climático y la reducción del riesgo de desastres pueden mejorar la costo-efectividad de la implementación, reducir los efectos negativos y generar soluciones sostenibles a largo plazo.

Con respecto a la inclusión, desde hace más de una década el IPCC ha hecho énfasis en que el cambio climático antropogénico está entrelazado con los grandes retos de equidad e inclusión, pues los países y los grupos poblacionales que contribuyen menos a las emisiones de GEI resultan ser los más vulnerables y con menores capacidades de adaptación (IPCC, OMM y PNUMA, 2007). En la región de los países del SICA, la necesidad de asegurar que la acción climática sea incluyente es evidente. Como se plantea en la propuesta de ASICC:

“casi la mitad de la población de los países SICA vive en pobreza y alrededor de una tercera parte en pobreza extrema, especialmente en las zonas rurales. Persisten altos niveles de desigualdad socioeconómica, de etnia y de género, que se manifiestan en varios indicadores, incluyendo el índice de Gini, las tasas de mortalidad y morbilidad infantil y materna, en los niveles de desnutrición y de acceso a alimentos, agua potable, servicios de salud, educación, seguridad social, capital y crédito productivo. Una parte importante de la población en situación de pobreza, especialmente en las áreas rurales, depende en forma directa del ambiente para acceder a agua, alimentos, techo, medicinas y energía, entre otros. En algunos casos, la falta de capital y de medios de subsistencia provoca la sobreexplotación del ambiente por estas poblaciones. El patrón general de desarrollo y las debilidades de gestión del riesgo han creado un círculo vicioso de empobrecimiento humano y degradación ambiental, lo que se complicará aún más con el avance del cambio climático. Otra parte de la población en situación de pobreza — como la de zonas urbanas marginales o la que depende de la economía informal — enfrentará con serias desventajas las inestabilidades económicas que el cambio climático podría provocar. Este segmento accede a la mayor parte de sus bienes y servicios por medio del mercado. Los estudios sectoriales sugieren que podría sufrir diversos impactos. La reducción e inestabilidad de la disponibilidad del agua y de los rendimientos agrícolas pueden afectar los mercados laborales, el suministro y el precio de los bienes básicos y el flujo migratorio hacia las zonas urbanas” (CEPAL y otros, 2015).

En los últimos años se ha avanzado en el desarrollo de enfoques más aplicados a la infraestructura. La Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS) (Soriano y otros, 2022) ha promovido un enfoque de infraestructura inclusiva para la acción climática analizando cuáles son las poblaciones marginadas y las necesidades de estas, por qué la infraestructura no las satisface y cómo rectificar esta situación. Identifica que los obstáculos sistémicos incluyen la discriminación y la exclusión social, obstáculos físicos y falta de seguridad, costos y requisitos prohibitivos, escaso acceso a la información y falta de acceso a la toma de decisiones. De igual modo, formula recomendaciones para ir superando estos obstáculos, incluyendo la mejora de la participación de las mujeres y los grupos marginados en el desarrollo de los proyectos, el aumento de la capacidad técnica y la concienciación acerca de la inclusión entre funcionarios/as responsables, la generación y la utilización de datos desglosados y evaluaciones de vulnerabilidad y riesgos climáticos, entre otras acciones.

En cuanto a la sostenibilidad ambiental, en la última década la RRD ha avanzado en el reconocimiento de canales de interacción que respondan al entorno socioecológico, con respecto de los cuales explica el riesgo a través de (1) los impactos de desastres no solo sobre la población humana y la infraestructura construida, sino también el ambiente natural, y (2) el manejo del ambiente y ecosistemas para la reducción del riesgo, incluyendo enfoques de ingeniería ecológica que integran infraestructura verde, azul, gris e híbridas. Por ejemplo, el *Manual para la evaluación de desastres*, de la CEPAL (2014), trata el medio natural (ambiente) como un sector sujeto a evaluación

de pérdidas y daños. De este modo, estima por primera vez los daños y las pérdidas en los recursos naturales y medio ambiente en 1988 en Nicaragua (CEPAL, 1988) causados por el impacto del huracán Joan, y desarrolla mayores análisis acerca de las siguientes décadas. Las evaluaciones más recientes de Eta e Iota en Honduras (BID/CEPAL, 2021) consideran la interrelación entre desastres y cambio climático en las conclusiones y recomendaciones.

Para alcanzar una adaptación ambientalmente sostenible y una reducción de las emisiones de GEI, las instituciones y movimientos ambientales han propuesto y promueven el enfoque de soluciones basadas en la naturaleza (SbN). Este enfoque, que surgió en el contexto del desarrollo sostenible, propone responder a los riesgos climáticos y de desastres con medidas basadas en ecosistemas y la gestión de la biodiversidad, y reconociendo las funciones y servicios de los ecosistemas para el bienestar humano a corto, mediano y largo plazo (UNDRR, 2021; IUCN, 2020; IPBES, 2019).

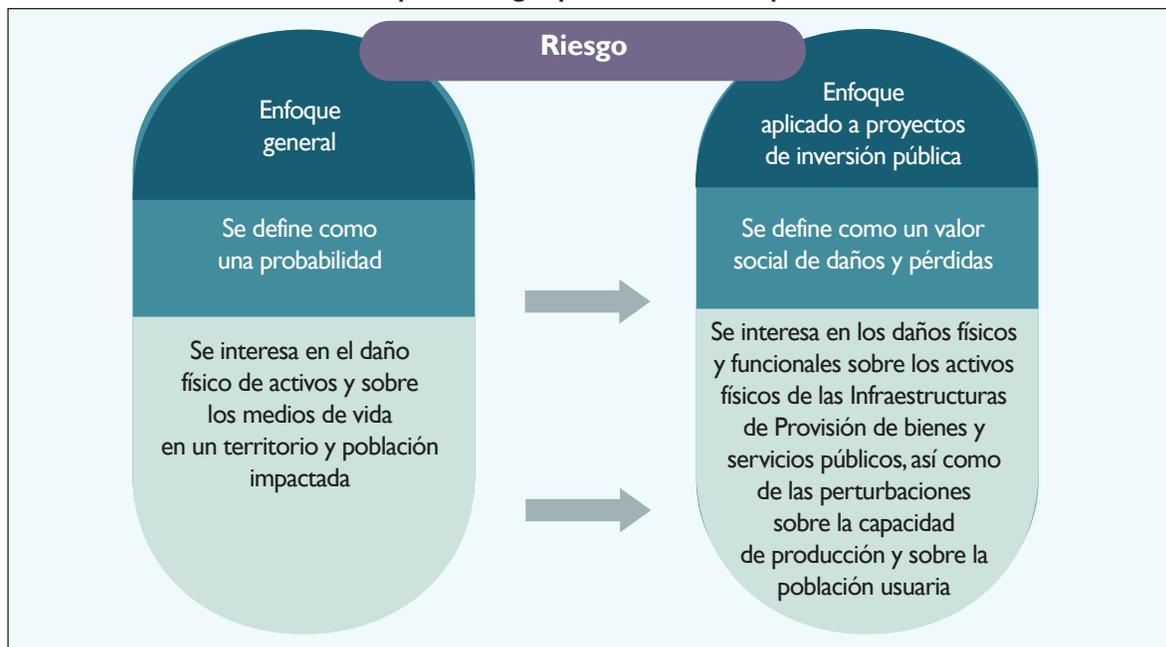
Para operativizar este marco conceptual en el Proyecto RIDASICC, debe precisarse que los sujetos de interés se centran en el ámbito de la infraestructura pública y su provisión de bienes y servicios públicos existente o por crear a la población usuaria o demandante. Estos se emplazan en un territorio, en interacción con ecosistemas naturales o modificados por los seres humanos. En ellos, hay elementos naturales (cerros, ríos, volcanes, mar, montañas, cobertura vegetal) y condiciones del clima (temperatura, precipitación, vientos) que, de forma individual o combinada, proveen servicios que habilitan la capacidad de producción de la infraestructura, por ejemplo, capturando o filtrando agua. La forma de tratar o gestionar estos ecosistemas podría aumentar o reducir las amenazas que llegan a materializarse en daños o perturbaciones que afectan la provisión de bienes y servicios.

Por lo expuesto, el abordamiento propuesto tiene como fin i) aclarar el conjunto de amenazas que se manifiestan por medio de fenómenos asociadas a los desastres y a los impactos del cambio climático durante la vida útil de un proyecto, incluyendo la misma gestión de los ecosistemas y los servicios de estos que puede modificar estas amenazas, ii) identificar la manera en que todo ello podría afectar la capacidad de producción de una infraestructura de provisión de bienes o servicios públicos (existente o por crear) debido a un daño físico potencial, iii) identificar el modo en que podrían ocasionar perturbaciones que afecten la oferta de estos bienes y servicios por esta infraestructura pública y iv) cambios en la demanda de la población usuaria o demandante, y pasar a v) determinar el riesgo de tales amenazas sobre el bienestar, vi) determinar medidas de reducción del riesgo, y vii) evaluar estas medidas en términos de beneficio-costos considerando lo económico, lo social y lo ecológico.

Ahora interesa analizar el riesgo desde la perspectiva de los daños y las pérdidas que provoca la materialización de este. Esta perspectiva analítica consiste en la determinación del valor social de los daños y pérdidas. El valor social del daño está relacionado con los costos sociales por el restablecimiento del servicio o la recuperación de los activos físicos de la infraestructura pública de provisión de bienes y servicios que potencialmente podrían ser impactados y dañados, física o funcionalmente, por la amenaza. Como se trata de un riesgo, la tarea es estimar el daño potencial sobre el o los activos físicos y el costo de la recuperación de estos. Por su parte, el valor social de las pérdidas se refiere al valor social del consumo perdido de bienes y servicios públicos que la infraestructura de provisión debería entregar. Lo que se persigue, en definitiva, es asegurar la continuidad de la provisión de los bienes o servicios públicos para la población usuaria o demandante.

Tomando como referencia el tratamiento del riesgo generado en la RRD, se puede visualizar cómo se ajustaría para un enfoque dirigido a la formulación y evaluación de proyectos de inversión pública (véase el diagrama 9). Del diagrama 7 se desprende que la determinación de los daños físicos o funcionales es parte del análisis, pero no un fin en sí mismo. Lo que interesa es determinar cómo ese daño físico reduce (altera, modifica) la capacidad de la infraestructura pública para entregar bienes y servicios. Considerando los sectores priorizados en el RIDASICC,

Diagrama 9
Enfoque de riesgo aplicado a inversión pública



Fuente: Elaboración propia.

tomemos por ejemplo un sistema de agua potable y cómo la crecida de un río (amenaza) daña las bombas de impulsión de agua (que llevan el agua del río hacia tanques de almacenamiento) provocando desabastecimiento (efecto) a la población. En el diagrama 10 se muestra de forma ilustrativa la cadena inmediata de efectos amenaza-riesgo.

La duración del desabastecimiento (riesgo) está determinada por i) la capacidad de recuperación del servicio, es decir, el tiempo que tomará recuperar las bombas de impulsión averiadas o destruidas, y por ii) la capacidad de entregar un servicio sustituto para abastecer de agua potable a la comunidad (población) que quedaría desabastecida, por ejemplo, con camiones cisterna, durante el tiempo que tome recuperar los activos, o, alternativamente, los medios y capacidades de la población usuaria para acceder por ella misma a un bien o servicio sustituto (agua embotellada). Esta capacidad de recuperación es la resiliencia. Es decir que la magnitud de los efectos del riesgo está determinada no solo por el nivel de daño físico o funcional, sino también por cuánta es la pérdida de bienestar social por el menor consumo a causa de la no provisión del servicio público.

Otro sector priorizado es salud pública. Entonces, pensemos en un hospital existente amenazado por inundaciones que podría sufrir (o ya ha sufrido) daños físicos en ciertas áreas que imposibilitan entregar atenciones médicas. El valor social del daño es el costo social de la

Diagrama 10
Cadena inmediata de efectos amenaza-daño físico-riesgo



Fuente: Elaboración propia.

recuperación de las áreas y los equipos dañados (que reestablecerán su capacidad de producción de atenciones médicas). El valor social de las pérdidas se refiere a los costos sociales por no entregar atenciones médicas o por derivar a los pacientes a otro hospital, incluyendo el costo por cuenta del paciente para llegar a este servicio alternativo.

Habiendo integrado la RRD y la ASICC, se puede ir hacia atrás en la cadena de efectos para analizar los procesos que generan las amenazas inmediatas, lo cual permitirá mejorar el diseño de las medidas, con múltiples beneficios, y mejorar la continuidad de la provisión de bienes y servicios durante la vida útil de la infraestructura. Nos interesa considerar las amenazas vinculadas a condiciones del clima que están evolucionando como resultado del cambio climático antropogénico, y que podrían exacerbar los desastres o provocar perturbaciones que afectan la demanda de bienes y servicios públicos por parte de la población. Por ejemplo, se han estimado los efectos del cambio climático en perfiles epidemiológicos que cambiarían el volumen o la distribución estacional de la demanda de servicios de salud pública.

El cambio climático puede modificar tanto las amenazas tradicionalmente reconocidas y asociadas a desastres como otras no reconocidas de modo suficiente hasta el momento. Por ejemplo, en los análisis de amenazas de desastres normalmente se consideran eventos como temblores y terremotos, huracanes, sequías, ondas de calor, inundaciones, deslizamientos y otros similares.

El cambio climático antropogénico es asociado al aumento del forzamiento radiativo o la temperatura de la atmósfera (media, mínima o máxima), en primera instancia. Tal aumento genera cambios también en la temperatura y en el nivel del océano, en la precipitación y la humedad, entre otros, tanto en las tendencias de estos en el tiempo (por ejemplo, mensuales, intraanuales o anuales) como en las alteraciones en la variabilidad de estos con respecto de la esperada sin efectos antropogénicos. En el lenguaje de la CMNUCC, se incluyen, en el planteamiento de las pérdidas y los daños, los eventos de lento desarrollo (*slow-onset events*), incluyendo el alza de las temperaturas atmosféricas y oceánicas, la desertificación, las alteraciones en la aridez, la pérdida de biodiversidad, la acidificación del océano y la salinización de acuíferos, para distinguirlos de los eventos extremos que generan amenazas tradicionalmente asociadas a desastres. Probablemente, sería más indicado no llamarlos eventos, sino procesos de lento desarrollo.

Este conjunto de variables tiene diversos impactos sobre el acontecimiento de huracanes, sequías, ondas de calor, inundaciones, deslizamientos

y otros similares, asociados tradicionalmente a desastres. Esta “contribución” del cambio climático a la frecuencia, intensidad o duración de un evento extremo es sujeto de creciente análisis en la nueva ciencia de atribución.

Las cadenas de impacto entre la variable inicial y el impacto en la provisión de bienes y servicios públicos pueden ser complejas, por tratarse de sistemas complejos acoplados entre clima y ecosistemas con sociedades humanas. Por ejemplo, una gran parte del aumento de la temperatura atmosférica ha sido absorbida hasta la fecha por los océanos. A su vez, la temperatura del mar es un factor contribuyente a la alimentación de la potencia de los huracanes; y la expansión del volumen del agua a causa de una mayor temperatura contribuye, en parte, al alza del nivel del mar. Aun si la precipitación en una región se mantiene en niveles anuales y patrones intraanuales históricos, el aumento de la temperatura provoca mayor evaporación y evapotranspiración en plantas, lo que incrementa la humedad en el aire y reduce la disponibilidad del agua, lo que genera condiciones más áridas. El aumento de humedad en el aire crea condiciones físicas que dificultan la formación de lluvia y ocasionan lluvias más intensas, cuando ocurran, con lo cual se producen tormentas o depresiones tropicales que provocan desastres, aun sin vientos de huracán.

Estos efectos se entremezclan con procesos de degradación ambiental antropogénica, por ejemplo, cuando la pérdida de cobertura vegetal reduce la absorción de la lluvia y la recarga de acuíferos o aumenta la erosión del suelo con su efecto sobre la sedimentación en los sistemas de provisión de agua potable. Así, una región como la centroamericana podría afrontar condiciones de mayor aridez y eventos de sequías, así como mayores eventos de lluvias intensas, lo cual generaría amenazas complejas y procesos de impacto acumulativo en los ecosistemas, la población humana y su infraestructura.

Finalmente, estas cadenas de impacto inician en la actividad humana, como emisiones de GEI y otros contaminantes o destrucción o degradación directa de ecosistemas. En este último caso, el impacto en los ecosistemas puede provocar mayor vulnerabilidad y exposición o menor adaptabilidad de ellos mismos y de la población que depende de estos para servicios ecosistémicos (agua, regulación de climas locales, ingresos y productos diversos, polinización de cultivos y otros). Estos ecosistemas deteriorados afrontan, además, el alza de temperatura o cambios en el volumen de lluvia o en el patrón intraanual de estas, lo que da lugar a cadenas y círculos de retroalimentación de impactos.

La gestión humana de los ecosistemas con medidas para la conservación o la restauración de la provisión de sus servicios permite modificar las interacciones entre el clima y los ecosistemas y, de este modo, reducir las amenazas producto del cambio climático o la degradación ambiental o de combinaciones diversas. Medidas basadas en enfoques de ingeniería ecológica pueden integrar infraestructura azul, verde, gris e híbridas. La infraestructura azul incluye diseño de llanuras de inundación, restauración de manglares, lagos y pantanos. La verde abarca el establecimiento o la recuperación de bosques, manglares, parques o dunas. Las híbridas grises comprenden pavimentos permeables, drenajes sostenibles, humedales urbanos o protección costera basada en la naturaleza como, por ejemplo, la restauración de manglares (combinada, en algunos casos, con estructuras grises de contención) para mitigar los efectos del aumento del nivel del mar en la infraestructura costera.

Dichas medidas hacen posible la reducción de la exposición de la infraestructura a diversas amenazas o la vulnerabilidad de esta y tienen el potencial de generar múltiples beneficios para la reducción de emisiones de GEI u otros contaminantes y para la adaptación con efectos en la demanda para los bienes y servicios que proporciona la infraestructura pública; por ejemplo, la presencia de ecosistemas boscosos puede aminorar el aumento de la temperatura o de olas de

calor en la esfera local y sus efectos en la población o en la producción agrícola, y así modificaría un posible aumento de la demanda de agua. En resumen, no hay una clara separación entre las amenazas de los eventos históricamente asociados a desastres y las vinculadas al cambio climático, sino traslapes y cadenas de impactos sistémicos y, por ende, complejos, que requieren mapearse.

Además, considerando que la mayoría de la infraestructura que provisiona bienes y servicios públicos debe tener una vida útil de varias décadas, es necesario analizar las tendencias históricas de las amenazas y las vulnerabilidades, así como los escenarios (futuros), con objeto de estimar los riesgos de daños y pérdidas durante la vida útil de esta infraestructura, que podrían afectar la producción del servicio, y de las perturbaciones que podrían perjudicar la misma producción o cambiar la demanda de la población de dicho servicio, para poder reducir tal riesgo con medidas apropiadas e identificar y valorar los beneficios y los costos correspondientes. Por todo lo expuesto, se busca identificar de forma más precisa y realista el riesgo que afrontaría la inversión pública, como el riesgo de daños y pérdidas, que llevaría, a su vez, a la pérdida de bienestar social.

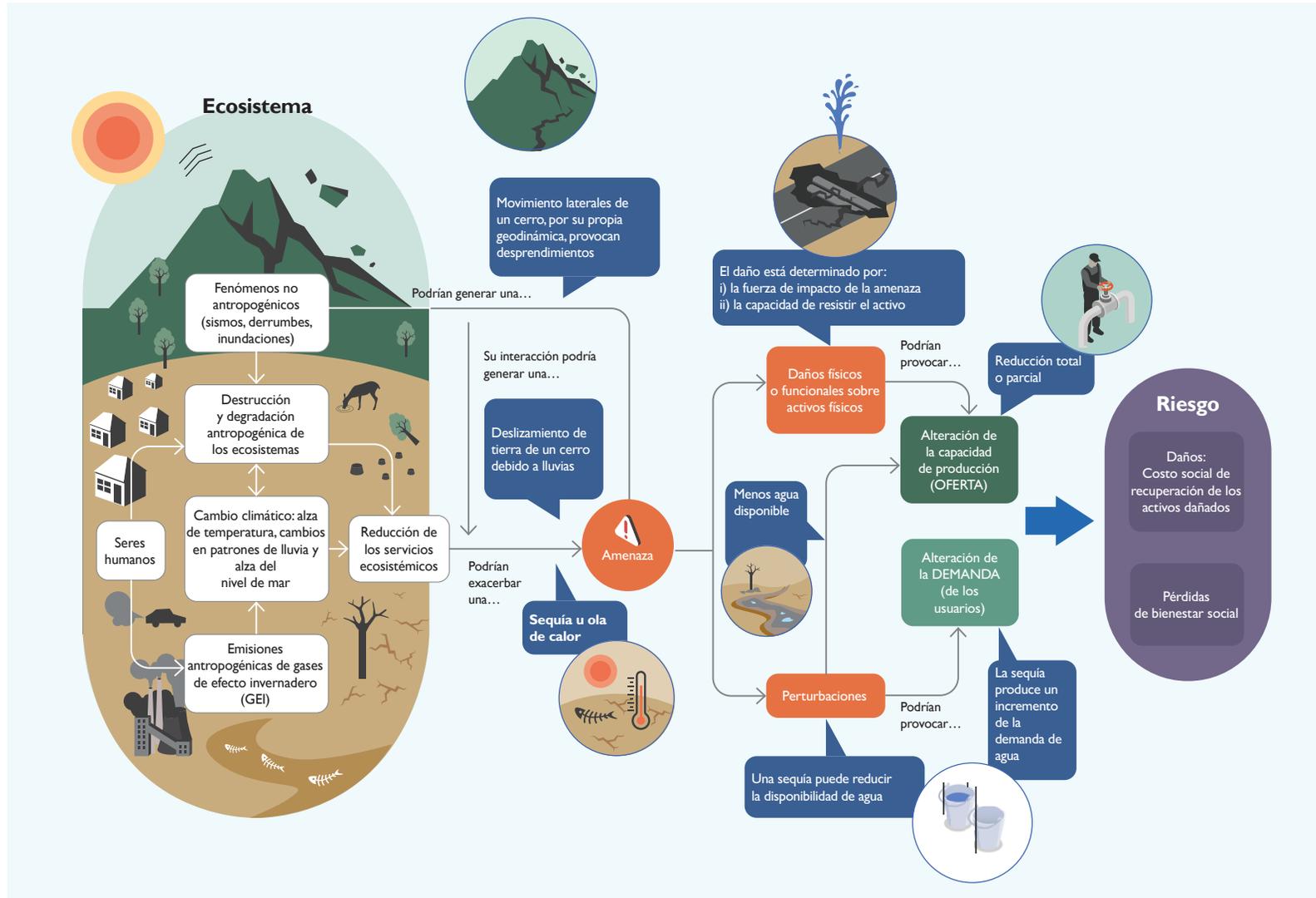
En el diagrama 11 se muestra la propuesta de análisis de los componentes del riesgo y sus cadenas de causalidad o impacto en la infraestructura y la provisión de bienes y servicios de esta, con la perspectiva global e integral desde la cual se pretende abordar la reducción del riesgo de desastres y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático. Cabe hacer notar que se reconoce que esta infraestructura existente o un proyecto nuevo están insertados en un ecosistema, que incluye elementos naturales y condiciones del clima de especial interés para la identificación de las amenazas.

Los riesgos de daños y pérdidas en la infraestructura de provisión de bienes y servicios públicos son inherentes a los impactos del cambio climático. Son parte de un todo, sin posibilidad de disolución. El cambio climático es un factor que incrementa la peligrosidad de diversas amenazas socionaturales y, por lo tanto, el nivel de riesgo. Además, podría generar amenazas sistémicas a ecosistemas y a la misma población humana. Por esta razón, la gestión del riesgo de daños y pérdidas en esta infraestructura debe considerar acciones que, además de reducir el riesgo en sí, permitan formas de desarrollo con adaptación al cambio climático, incluso opciones que, asimismo, contribuyan a la mitigación de la emisión de GEI y otros impactos adversos al entorno social y ambiental. De esta manera, no solo se reduciría el riesgo de interrupción del servicio, sino también se contribuiría a la concreción de las ambiciones nacionales y mundiales de reducción de emisiones de GEI y las necesidades nacionales de adaptación. Este modelo de RDD integrado con ASICC fomenta formas de desarrollo más sostenibles e incluyentes.

Adicionalmente, las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático dan la oportunidad de lograr múltiples beneficios aportando a otros ODS (Edenhofer y otros, 2014). Entre estos beneficios, se tienen los asociados a una mejor salud de las personas, acceso más seguro y sostenible a alimentos, protección de los ecosistemas y los servicios que prestan a la población humana, mayor seguridad energética, y, en definitiva, mayor bienestar social. Los múltiples beneficios de la gestión de estos numerosos riesgos basada en ecosistemas pueden mejorar el bienestar de las personas y de la biodiversidad, reducir los riesgos asociados a los desastres y contribuir a la adaptación mediante la reducción de impactos de los deslizamientos, del aumento del nivel del mar, de las sequías, de las inundaciones, del alza progresiva de la temperatura y ondas de calor, y, finalmente, secuestrar gases de efecto invernadero, lo que contribuiría a las metas de mitigación del cambio climático (UNDRR, 2021).

¿Cómo se logrará? Incorporando, tanto como se pueda, medidas de reducción del riesgo que hagan posible la reducción del impacto de desastres, la adaptación y la reducción de los impactos negativos ambientales antropogénicos, incluyendo las emisiones de GEI. Dichas medidas habrán

Diagrama 11
Infraestructura de provisión de bienes y servicios públicos: componentes del riesgo y su causalidad



Fuente: Elaboración propia.

de incluir tecnologías de eficiencia energética e hídrica, fuentes de energía renovable, reciclaje y reúso de agua y otros materiales, medidas basadas en ecosistemas o en la naturaleza, entre otras. Estas medidas permiten internalizar los efectos del cambio climático y reducir el impacto ambiental en el diseño e implementación de los proyectos de inversión pública. Pueden y deben incluir aplicaciones de ecoingeniería; captación de agua lluvia, reciclaje de aguas grises y tratamiento de aguas negras; edificios bioclimáticos; uso de cobertura vegetal y su sombra o efecto de retención de agua y suelo. Asimismo, estas medidas, en particular aquellas que requieren la gestión y planificación del paisaje para la reducción del riesgo, deben ser implementadas en tierras y con actores locales cuyos medios de vida dependen de estas tierras, por lo que se requiere identificar los mecanismos que faciliten la adopción de estas mediante diferentes incentivos adecuados al contexto local y considerando los posibles efectos de las nuevas medidas en otros beneficios de los sistemas productivos que estos actores perciben (por ejemplo, alimento, agua y otros).

Todo ello requiere poner los conocimientos y las experiencias acerca de estas medidas potenciales al servicio de la formulación y evaluación de los proyectos. De igual manera, es muy funcional aprovechar el reservorio de conocimientos y experiencias de las comunidades o poblaciones usuarias de la infraestructura de provisión, aprovechar sus conocimientos del riesgo y de la evolución del clima en su localidad, y emplearlos en la identificación de medidas de reducción del riesgo, que sean, a su vez, inclusivas y sostenibles.

Comprender el riesgo de los impactos de desastres-cambio climático como resultado de la interacción de las amenazas del clima, la vulnerabilidad y exposición de las personas, los ecosistemas⁷ y las infraestructuras se vuelve aún más relevante en un contexto de grave destrucción de los ecosistemas. Nuestra dependencia a la multiplicidad de servicios que los ecosistemas nos proporciona le otorga una connotación de real emergencia a la situación actual del deterioro de estos. De ahí que acciones y medidas que favorezcan su conservación y recuperación⁸, y que conlleven formas sostenibles de aprovechamiento, se constituyan en oportunidades inéditas para la gestión del riesgo de desastres-cambio climático, con un enfoque de adaptación y sostenibilidad ambiental. De no hacerlo así, podrían exacerbarse (así está ocurriendo) los riesgos y, con ellos, los daños y las pérdidas de bienestar social.

En línea con lo anterior, se hace importante que los enfoques de los estudios de impacto ambiental (EIA) aporten al proceso de identificación, formulación y evaluación de los proyectos de inversión pública desde el inicio y se integren al análisis de la compleja relación entre el entorno socioambiental y la misma infraestructura.

⁷ Cada vez es mayor el estrés que padecen los ecosistemas por el aumento de las temperaturas, las concentraciones de CO₂ y los niveles del mar. En muchos casos, los factores de estrés climáticos agravan otras influencias antropogénicas en los ecosistemas, incluidos los cambios en el uso del suelo, las especies no autóctonas y la contaminación. La conversión de ecosistemas naturales, motor del cambio climático antropogénico, es la principal causa de pérdida de biodiversidad y ecosistemas (IPCC, 2014, pág. 82).

⁸ En este sentido, el Convenio sobre la Biodiversidad Biológica (CBD) es el instrumento internacional para la “conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos”. El CBD cubre la diversidad biológica a todos los niveles: ecosistemas, especies y recursos genéticos (Naciones Unidas, s/f). Véase [en línea] <https://www.un.org/es/observances/biodiversity-day/convention>.

V. Agenda de acción para la integración de RRD-ASICC en la inversión pública

La inversión en infraestructura pública es esencial para el crecimiento y el desarrollo económicos y el bienestar social de la población. La brecha de inversión en infraestructura en la región de América Latina y el Caribe se estima de alrededor de 2,5% del producto interno bruto (PIB), en torno a 150 billones de dólares por año, en términos de montos, aunada a la brecha de calidad de dicha inversión (Cavallo y Powell, 2019). Superar esta doble brecha es crucial para el desarrollo económico, la provisión de servicios básicos a la población y para la eficiencia del gasto fiscal.

La demanda de mayor y mejor infraestructura en las economías en desarrollo es alta, y abarca desde la rehabilitación-recuperación de infraestructura existente, debido a un deficiente mantenimiento y el impacto de amenazas, hasta nuevas infraestructuras, por crecimiento de la población y cambios en sus necesidades, y los requerimientos para la adaptación y reducción de los riesgos de desastres durante la vida útil de estas, que podrían ser de mayor impacto como resultado del cambio climático.

En efecto, existe una clara relación entre la inversión en infraestructura con RRD-ASICC, el estado de bienestar de la población y la sostenibilidad fiscal. Invertir tomando estas medidas contribuirá a reducir la brecha de inversión en infraestructura en el corto y mediano plazo, como resultado de los costos financieros y sociales evitados debido al impacto (daños y pérdidas) de las amenazas y por los múltiples beneficios capturados.

En adición, la infraestructura es un determinante clave de las emisiones de GEI, debido a que la vida útil de esta puede ser de entre 30 y 50 años (BID, 2019). Inversiones en infraestructura con diseños y tecnologías tradicionales producen un efecto “candado”, que amarran los niveles de emisión inherente en los diseños por décadas. Por esta razón, han de priorizarse las inversiones en infraestructura bajas en “carbono” (léase emisiones de GEI), en especial en el sector de generación de energía y en el de transporte, pero también en la selección de diseños, equipamiento y tecnologías en infraestructura de agua y saneamiento, educación y salud, entre otros.

El modelo conceptual presentado hasta ahora ha sido ampliado y puesto de forma práctica y comprensiva en una propuesta metodológica de identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública integrando RRD-ASICC, que facilita de modo más sistemático y holístico, por medio de procesos paso a paso: i) conocer el área de influencia de la infraestructura y de los proyectos de inversión públicas que son parte del entorno natural y están siendo (y lo continuarán en el futuro) afectados por el estado de dichos entornos juntos con las condiciones del clima y los impactos del cambio climático, ii) determinar los daños y pérdidas esperados de los riesgos de desastre-climático sobre la oferta y la demanda, iii) identificar medidas de RRD-ASICC y evaluarlas en términos de sus beneficios socioeconómicos y ecológicos, favoreciéndose del apoyo en los ecosistemas y sus servicios; y iv) evaluar los proyectos de forma integral, gestionando los riesgos existentes y nuevos derivados de tales decisiones de inversión; todo ello para alcanzar una provisión de bienes y servicios públicos que sea continua, sostenible y eficiente. Este modelo conceptual ha sido puesto de forma práctica y comprensiva en una

propuesta metodológica general de identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública integrando RRD-ASICC, la cual ha contribuido al fortalecimiento de guías nacionales, procesos de capacitación aprender-haciendo y el desarrollo de herramientas prácticas y módulos de información geográfica diseñadas específicamente para formuladores y evaluadores de proyectos de inversión pública; y la cual se publicará a futuro.

Con ello se persigue contar con un enfoque integral, efectivo y práctico que incorpora los análisis técnicos requeridos, que contribuirá de forma concreta a los objetivos de desarrollo sostenible, en tanto se realizan inversiones públicas efectivas en su provisión de servicios y bienes a la población, con menor riesgo de interrupción de esta provisión, adaptadas al cambio climático y que contribuyan a una mayor sostenibilidad ambiental, incluyendo la reducción de emisiones de GEI.

Esta agenda también responde a un conjunto de principios operativos propuestos y acordados en el mecanismo de gobernanza del proyecto, el Comité Técnico Regional, que están guiando el quehacer RIDASICC:

Practicidad:

- Migrar a una generación nueva de guías prácticas que aclaran y orientan los pasos que se tomarán y cómo, ilustrando con casos y proporcionando herramientas.
- Proporcionar un módulo para la inversión pública (MIP) basado en una plataforma de sistema de información geográfica (SIG) que responda a las necesidades de identificación, formulación y evaluación, y que facilite el trabajo.
- Anclar procesos de fortalecimiento en grupos técnicos de formuladores y evaluadores y técnicos SIG.
- Usar criterios de sostenibilidad financiera de las soluciones informáticas (por ejemplo, datos abiertos, software libre).

Integralidad: pasar de tener RRD o CC como menciones o anexos a tenerlos integrados en todos los pasos necesarios, llegando al análisis de beneficios-costos (ABC), que incluyan y fortalezcan la identificación, la cuantificación y la valoración de los beneficios sociales y ambientales).

Complementariedad (articulación):

- Entre guías generales, sectoriales, herramientas y módulos SIG; y capacitaciones aprender-haciendo con proyectos piloto, y
- entre técnicos/as y sus instituciones, nacional-regional/SICA y cooperantes (inversión en alianzas).

Gradualidad y adaptabilidad: a lo que cada país e institución necesitan, orientadas a la demanda y con procesos participativos y fortalecimiento de capacidades.

La meta de compartir, madurar y aplicar este modelo y la propuesta metodológica requiere de procesos participativos, consultivos, y de consenso con formuladores y evaluadores y especialistas sectoriales y multidisciplinarios que apoyan esta labor, en cada uno de los países de la región socios del proyecto RIDASICC. Se trata de una agenda intensa y compleja, dada la naturaleza de la meta propuesta, por lo que es necesaria una colaboración estrecha, de elevado valor técnico y compromiso con la provisión de bienes y servicios públicos a la población de los países del SICA.

Bibliografía

- ADB (Asian Development Bank) (2017), *Disaster Risk Assessment for Project Preparation: A practical guide*, Manila, Filipinas [en línea] <http://dx.doi.org/10.22617/TIM178893-2>.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2019), *Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para proyectos del BID: Documento técnico de referencia para equipos a cargo de proyectos del BID (Nota Técnica del BID, 1771)* [en línea] <https://publications.iadb.org/es/metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-climatico-para-proyectos-del-bid>.
- BID/CEPAL (Banco Interamericano de Desarrollo/Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2021), *Evaluación de los efectos e impactos de la tormenta tropical Eta y el huracán Iota en Honduras*, Nota Técnica IDB-TN-2168 [en línea] https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46853/S2100044_es.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Bhattacharya, A., J. Oppenheim y N. Stern (2015), *Driving sustainable development through better infrastructure: key elements of a transformation program* (2015), Washington, D.C., Global Economy & Development [en línea] <https://www.brookings.edu/articles/driving-sustainable-development-through-better-infrastructure-key-elements-of-a-transformation-program/>.
- Cavallo, E. y A. Powell (coords) (2019), *Building opportunities to grow in a challenging world, 2019 Latin American and Caribbean Macroeconomic Report*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [en línea] <https://flagships.iadb.org/en/MacroReport2019/Building-Opportunities-to-Grow-in-a-Challenging-World>.
- CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo) (2010), *Estrategia Regional de Cambio Climático, Sistema de la Integración Centroamericana* [en línea] https://www.cac.int/sites/default/files/Estrategia_Regional_de_Cambio_Clim%C3%A1tico.pdf.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) y otros (2015), *Cambio climático en Centroamérica: impactos potenciales y opciones de política pública* (LC/MEX/L.1196), México [en línea] <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39149-cambio-climatico-centroamerica-impactos-potenciales-opciones-politica-publica>.
- _____ (2014), *Manual para la evaluación de desastres* (LC/L.3691), Santiago [en línea] <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/df2fa48c-418c-4b2a-957c-0bdd97181d27/content>.
- _____ (1988), “Daños ocasionados por el huracán Joan en Nicaragua: sus efectos sobre el desarrollo económico y las condiciones de vida, y requerimientos para la rehabilitación y reconstrucción”, Nota de la Secretaría (LC/G.1544; LC/MEX/L.94) [en línea] <https://repositorio.cepal.org/items/a0b71877-ad3e-44a9-8645-f4dafc7f23d1>.
- CMNUCL (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) (s/f), “Introduction to Adaptation and resilience/loss and damage” [en línea] <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/introduction#loss-and-damage>.
- _____ (2018), “Loss and damage” - Online guide” [en línea] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Online_guide_on_loss_and_damage-May_2018.pdf.
- Coninx, I. y otros (2016), *Evolving issues brief 2016*, Platform for Climate Adaptation and Risk Reduction (PLACARD) [en línea] <https://www.placard-network.eu/wp-content/PDFs/Evolving-issues-brief-2016.pdf>.
- COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación) (2012), *CEDRIG - Guía para la integración del clima, el medio ambiente y la reducción del riesgo de desastres*, Berna, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).
- Edenhofer, O. y otros (eds.) (2014), *Cambio climático 2014: mitigación del cambio climático. Contribución del Grupo de Trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Cambridge University Press.

- Gobierno del Perú (2014), *Guía general para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil - Incorporando la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático*, Lima, Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Viceministerio de Economía, Dirección General de Inversión Pública [en línea] https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2015/guia_general.pdf.
- ____ (2013), *6 conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto del cambio climático: aportes en apoyo a la inversión pública para el desarrollo sostenible*, Serie: Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión del Riesgo de Desastres (SNIP), Lima, Ministerio de Economía y Finanzas, Dirección General de Política de Inversiones [en línea] https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/estudios_documentos/documentos/ConceptosDesastresCambio.pdf.
- IISD (International Institute for Sustainable Development) (2022), “Summary of Sharm El-Sheikh Climate Change Conference: 6-20 November 2022”, *Earth Negotiations Bulletin*, vol. 12, N° 818 [en línea] https://enb.iisd.org/sites/default/files/2022-12/enb12818e_0.pdf.
- ____ (2021), “Glasgow Climate Change Conference: 31 October – 13 November 2021”, *Earth Negotiations Bulletin*, vol. 12, N° 793 [en línea] https://enb.iisd.org/sites/default/files/2021-11/enb12793e_1.pdf.
- IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) (2019) *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*, Bonn [en línea] <https://www.ipbes.net/global-assessment>.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2014), *Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. Contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Ginebra, Organización Meteorológica Mundial (OMM) [en línea] https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es-1.pdf.
- IPCC/OMM/PNUMA (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático/Organización Meteorológica Mundial/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2007), “Cambio climático 2007, Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático” [en línea] https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales) (2020), *Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, diseño y ampliación del uso de las SbN*, primera edición, Gland [en línea] <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-Es.pdf>.
- Jenkins, G. P., K. Chun-Yan y A. C. Harberger (2013), *Cost-Benefit Analysis for Investment Decisions*, Ontario, Canada, Queen’s University [en línea] https://agrilinks.org/sites/default/files/resource/files/cost-benefit_analysis_for_investment_decisions.pdf.
- LSE/GRICCE (London School of Economics and Political Science/Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment) (2022), *What is climate change ‘Loss and Damage’?* [en línea] <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/what-is-climate-change-loss-and-damage/>.
- Naciones Unidas (s/f), “*Convenio sobre la Diversidad Biológica, instrumento internacional clave para un desarrollo sostenible*”, Web oficial de la CDB (Convention on Biological Diversity). [en línea] <https://www.un.org/es/observances/biodiversity-day/convention>.
- ____ (2019), *Framework Convention on Climate Change (FCCC/TP/2019/1), Elaboration of the sources of and modalities for accessing financial support for addressing loss and damage, Technical paper by the Secretariat* [en línea] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/01_0.pdf?download.
- ____ (2016), Asamblea General (A/71/644), *Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres*, septuagésimo primer período de sesiones, Tema 19 c) del programa, “Desarrollo sostenible: reducción de riesgo de desastres” [en línea] https://eird.org/americas/docs/50683_0iewreportspanish.pdf.

- _____ (2015), *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030* [en línea] https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf.
- _____ (1992), *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (GE.05-62301 (S) 220705)* [en línea] <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>.
- _____ (2014), *Framework Convention on Climate Change (FCCC/CP/2013/10/Add.1), Conference of the Parties, Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013*. [en línea] <https://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/eng/10a01.pdf>.
- NASA (National Aeronautics and Space Administration) (s/f), *¿Cómo sabemos que el cambio climático es real?*, NASA - Global Climate Change/Vital Signs of the Planet [en línea] <https://climate.nasa.gov/en-espanol/datos/evidencia/>.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2020), *Common Ground Between the Paris Agreement and the Sendai Framework - Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction*, Paris, OECD Publishing [en línea] <http://doi.org/10.1787/3edc/d09-en>.
- Soriano, A. y otros (2022), *Inclusive infrastructure for climate action*, Copenhagen, Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS) [en línea] https://content.unops.org/publications/Inclusive-infrastructure_EN.pdf.
- Rydge, J., M. Jacobs e I. Granoff (2015), *“Ensuring New Infrastructure is Climate-Smart. Contributing paper for Seizing the Global Opportunity: Partnerships for Better Growth and a Better Climate. New Climate Economy”*, The New Climate Economy [en línea] <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers/>.
- UNDRR (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres) (2021) *“Nature-Based Solutions for Disaster Risk Reduction: Words into Action”*, Ginebra, Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 [en línea] <https://www.undrr.org/media/49351/download>.
- _____ (2017), *“Hazard”*, PreventionWeb [en línea] <https://www.preventionweb.net/understanding-disaster-risk/component-risk/hazard>.
- _____ (2015), *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*, Ginebra [en línea] https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/GAR2015_EN.pdf.

El proyecto RIDASICC tiene como objetivo contribuir a la integración de la reducción de riesgos de desastres (RRD) y la adaptación sostenible e incluyente al cambio climático (ASICC) en los proyectos de inversión pública, conservando y mejorando los servicios que brindan a la población de los países miembros del COSEFIN/SICA. La iniciativa es coordinada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Secretaría Ejecutiva del Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de Centroamérica, Panamá y República Dominicana (COSEFIN), con la estrecha participación de los siete ministerios de hacienda o finanzas y tres ministerios o secretarías de planificación responsables de los sistemas nacionales de inversión pública (SNIP) de dichos países y otras instituciones socias nacionales y regionales del SICA, contando con el apoyo financiero de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).



RIDASICC

Reducción de riesgos de desastres y adaptación sostenible e incluyente al cambio climático en la inversión pública.

<https://www.cepal.org/es/ridasicc>

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org