



IH cantabria
INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



MVOTMA
Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente



CTCN
CLIMATE TECHNOLOGY CENTRE & NETWORK



**DESARROLLO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA EVALUAR LOS
IMPACTOS, LA VULNERABILIDAD Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN
LA ZONA COSTERA DE URUGUAY**

**D1.1: DOCUMENTO RESUMEN DE LAS EXPERIENCIAS DE OTROS PAÍSES EN LA
DETERMINACIÓN DE LAS AMENAZAS, LA EXPOSICIÓN Y LA SENSIBILIDAD DE LA COSTA**

ACTIVIDAD 1: REVISIÓN DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES Y PROPUESTA DE VARIABLES DE DINÁMICAS MARINAS PARA SER EMPLEADAS EN LA GESTIÓN DE ZONAS COSTERAS.

ACTIVIDAD 1.1. REVISIÓN DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

Esta actividad tiene como objetivo proporcionar una información extensa y detallada basada en las experiencias existentes a escala regional y local en la determinación de las amenazas, la exposición y la vulnerabilidad de las zonas costeras. La revisión realizada incluye directrices y recomendaciones para las metodologías de evaluación de riesgos de diferentes instituciones, y algunos de los proyectos más relevantes sobre el estudio de los impactos y riesgos inducidos por el cambio climático.

Algunos de los documentos de orientación más relevantes hasta la fecha sobre el análisis del cambio climático y del riesgo de desastres se enumeran y describen a continuación.

1. Tecnologías para la Adaptación al Cambio Climático

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) 2006

Enlace de descarga:

http://unfccc.int/resource/docs/publications/tech_for_adaptation_06.pdf

<https://www.cbd.int/doc/case-studies/tttc/tttc-unfccc-en.pdf>

La publicación de la guía Tecnologías para la Adaptación al Cambio Climático resume e ilustra las conclusiones de una revisión de las tecnologías de adaptación y evalúa sus posibilidades en cinco sectores: las zonas costeras, los recursos hídricos, la agricultura, la salud pública y las infraestructuras, sirviendo como una breve introducción a los principios y métodos de la adaptación, y a las medidas que pueden adoptarse para ponerlos en práctica. El documento ampliado tiene como objetivo proporcionar (i) una visión general del conocimiento y la comprensión actuales de la adaptación al cambio climático, (ii) un marco para evaluar las tecnologías para la adaptación al cambio climático, (iii) el proceso de desarrollo y transferencia tecnológica relativa a la adaptación al cambio climático, (iv) ejemplos de tecnologías importantes para la adaptación, junto con casos de estudio y (v) una discusión de las implicaciones para las políticas climáticas.

2. Guía para la Evaluación de la Reducción de la Vulnerabilidad

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2008

Enlace de descarga:

<https://europa.eu/capacity4dev/public-environment-climate/document/guide-vulnerability-reduction-assessment-undp>

La Guía para la Evaluación de la Reducción de la Vulnerabilidad (ERV) es una forma de evaluación de impactos participativa utilizada en la programación de adaptación comunitaria del PNUD que se centra en las percepciones de la comunidad sobre la vulnerabilidad al cambio climático y la capacidad de adaptación. La ERV se compone de cuatro indicadores asociados a un conjunto de preguntas basadas

en la percepción, que se agregan para dar lugar a un índice de la capacidad de adaptación. El proceso se estructura en cuatro pasos. El primer paso corresponde a la evaluación de la vulnerabilidad actual y el indicador utilizado es la vulnerabilidad de los medios de subsistencia/bienestar al cambio climático existente y/o a la variabilidad climática. Una vez que se discute el contexto actual de variabilidad, el segundo paso consiste en evaluar los riesgos futuros. La vulnerabilidad de los medios de subsistencia/bienestar a los riesgos de cambio climático se utiliza en esta ocasión para establecer su relación con los riesgos "probables". Con el objetivo de calificar el indicador anterior y focalizar en las necesidades de la comunidad para adaptarse con éxito, el tercer paso consiste en formular una estrategia de adaptación. Un indicador para identificar barreras políticas y prácticas vincula los productos del proyecto con sus respectivos resultados en la reducción de la vulnerabilidad. Finalmente, el último paso es continuar el proceso de adaptación. En ese caso, el indicador utilizado es la capacidad y la voluntad de la comunidad de seguir gestionando los riesgos del cambio climático, incorporando así consideraciones relativas a la sostenibilidad del proyecto.

3. Guía de Gestión de Riesgos del Caribe para la Toma de Decisiones de Adaptación al Cambio Climático

Secretaría de la Comunidad del Caribe, 2008

Enlace de descarga:

<http://dms.caribbeanclimate.bz/M-Files/openfile.aspx?objtype=0&docid=2879>.

La Guía de Gestión de Riesgos del Caribe para la Toma de Decisiones de Adaptación al Cambio Climático tiene como objetivo proporcionar un marco de gestión de riesgos para guiar el proceso de toma de decisiones relacionadas con la identificación y la implementación de opciones de adaptación al cambio climático y a la variabilidad climática para el Caribe. El proceso de gestión de riesgos se divide en los seis pasos siguientes:

- I. Introducción. Este paso captura el proceso administrativo e identifica problema(s) específico(s)/amenaza(s) y riesgos asociados. En particular, se consideran en riesgo los siguientes sectores: asentamientos humanos, turismo, agricultura y seguridad alimentaria, agua, salud, seguros, infraestructura, ecosistemas.
- II. Análisis de la variabilidad climática o de la amenaza del cambio climático. Se identifican los riesgos relacionados y luego se desarrollan o amplían los escenarios de riesgo para mostrar los tipos de pérdidas o los impactos que podrían ocurrir como resultado de la exposición a la peligrosidad.
- III. Estimación del riesgo. Este paso consiste en estimar la frecuencia (o probabilidad) y la gravedad del impacto derivado de la variabilidad climática y los escenarios de riesgo de cambio climático desarrollados en el paso anterior.
- IV. Evaluación del riesgo. Los riesgos se examinan en términos de costes, beneficios y aceptabilidad, considerando las necesidades, problemas y preocupaciones de las partes interesadas. Los riesgos obtenidos a partir de los análisis realizados y de las percepciones de las partes interesadas se clasifican de "menos severo" a "más severo".

- V. Adaptación, control de riesgos y financiación. Este paso diseña estrategias orientadas a que todas las cuestiones de riesgo y preocupaciones consideradas en el proceso sean aceptables.
- VI. Implementación y seguimiento. El objetivo de este paso es doble: orientar las acciones a realizar para reducir la vulnerabilidad a la variabilidad climática actual y el cambio climático futuro, y para monitorear y evaluar el proceso de implementación.

4. Formulando Desarrollos Resistentes al Clima: un Marco para la Toma de Decisiones

Grupo de la Economía y la Adaptación al Clima, 2009

Enlace de descarga:

https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjsz6OA6JDWAhXG1xoKHYuVDKAQFggrMAA&url=http%3A%2F%2Fccsl.iccip.net%2Fclimate_resilient.pdf&usg=AFQjCNFjhB0w_9AqiRU5zpQLwF01Lfb-fg

El objetivo de Formulando Desarrollos Resistentes al Clima: un Marco para la Toma de Decisiones es proporcionar a los tomadores de decisiones una forma sistemática de responder a las preguntas sobre las pérdidas relacionadas con el clima. Centrándose específicamente en los aspectos económicos de la adaptación, la guía describe un enfoque de gestión de riesgos “basado en hechos” que los líderes nacionales y locales pueden utilizar para comprender el impacto del clima en sus economías, e identificar acciones para minimizar ese impacto al menor coste posible para la sociedad. El informe está estructurado en tres bloques principales:

- I. Diseño de un enfoque sistemático para la adaptación al clima. El marco cuantitativo de toma de decisiones propuesto se basa en dos conjuntos de herramientas: las herramientas para cuantificar el "riesgo climático total" de una zona, y la disciplina de coste-beneficio para evaluar una selección de medidas factibles y aplicables para adaptarse al riesgo esperado. La metodología se aplica en ocho casos piloto y se testea para un conjunto de riesgos climáticos, impactos económicos y etapas de desarrollo. Las evaluaciones realizadas en estos casos piloto se basan en parámetros generales de pérdidas económicas relacionadas con el clima, como el PIB, el valor de los activos y la producción agrícola despreciando, en la mayoría de los casos, los costes sociales y ambientales adicionales de los impactos considerados.
- II. Hacia soluciones: hallazgos de los casos piloto. En base a los casos piloto, es posible (i) construir los escenarios plausibles sobre los que tomar de decisiones al respecto de los posibles efectos del calentamiento global en los patrones climáticos locales; (ii) calcular el valor significativo que está en riesgo; (iii) recopilar un porfolio de medidas coste-eficientes para abordar una gran parte del riesgo identificado; y iv) reforzar la opinión de que las medidas de adaptación son, en muchos casos, medidas eficaces para fortalecer el desarrollo económico, especialmente en los países en desarrollo.
- III. Hacer avanzar el desarrollo resiliente al clima. Lecciones aprendidas sobre cómo los responsables de la toma de decisiones pueden evaluar mejor y abordar el riesgo climático que enfrentan sus economías y sociedades.

5. Clima, Riesgos and Negocios: Métodos Prácticos para Evaluar Riesgos

Corporación Financiera Internacional (CFI), 2010

Enlace de descarga:

http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/09deed804a830d0f85e6ff551f5e606b/ClimateRisk_Business.pdf?MOD=AJPERES

Clima, Riesgo y Negocios: Métodos Prácticos para Evaluar Riesgos engloba un conjunto de estudios pilotos de evaluación del riesgo climático que tienen como objetivo probar y desarrollar métodos de evaluación de riesgos climáticos para el sector privado e identificar las respuestas de adaptación adecuadas. Los estudios tienen un enfoque de riesgo en el que el riesgo es una función de dos dimensiones: la probabilidad de una amenaza y la magnitud de su consecuencia. El marco desarrollado establece ocho etapas: (i) identificar problemas y objetivos; (ii) establecer criterios de toma de decisiones; (iii) evaluar el riesgo; (iv) identificar opciones; (v) evaluar las opciones identificadas; (vi) tomar decisiones; (vii) implementar las decisiones; y (viii) monitorear. Se requieren datos sobre las condiciones climáticas observadas y futuras para así proporcionar condiciones "de referencia" con las que se podrían evaluar los impactos futuros del cambio climático, e identificar cualquier tendencia en los registros observados. En términos generales, todos los estudios pretenden ofrecer un enfoque holístico al analizar los riesgos para el desempeño técnico/operativo, ambiental, social y financiero de las inversiones.

6. Guía de Integración del Clima, el Medio Ambiente y la reducción del Riesgo de Desastres

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, 2010

Enlace de descarga:

https://www.dfae.admin.ch/content/dam/deza/en/documents/publikationen/Diverses/221231-accroissement-partI_EN.pdf

La Guía de Integración del Clima, el Medio Ambiente y la Reducción del Riesgo de Desastres (CEDRIG, por sus siglas en inglés) está enfocada a brindar el apoyo necesario para analizar si las estrategias, programas y proyectos de cooperación existentes y planeados corren el riesgo de sufrir desastres derivados de la variabilidad climática y/o tectónica, así como conocer si tienen un impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero (GHG) y/o en el medio ambiente. Esta guía se estructura en dos partes principales:

- Parte I: describe la lógica y el marco, y proporciona al usuario la información relativa al enfoque, definiciones clave y explicaciones, así como materiales de apoyo.
- Parte II: contiene el manual práctico. Esta es la parte central de la guía en la que se describe el proceso para detectar y evaluar si las estrategias, programas o proyectos están en riesgo significativo.

El alcance y la profundidad de la CEDRIG pueden adaptarse según necesidades y limitaciones específicas. Un enfoque modular prevé un análisis básico inicial de la relevancia del cambio climático, la degradación del medio ambiente y/o los riesgos naturales (Módulo 1, Evaluación de Riesgos e

Impacto) y, si es necesario, una evaluación más profunda en un segundo paso (Módulo 2, Evaluación a Nivel Estratégico y Programático; o Módulo 3, Evaluación Detallada a Nivel de Proyecto). Como tales sólo las estrategias, programas o proyectos sometidos a evaluación de riesgos de desastres o que tengan un impacto en las emisiones de GHG y/o el medio ambiente necesitan pasar por una evaluación detallada. Esto consiste en una evaluación de riesgos e impactos, identificación de opciones de adaptación, reducción de riesgos y mitigación, y selección de opciones e indicadores de monitoreo y evaluación.

7. Tecnologías para la Adaptación al Cambio Climático – Erosión e Inundación Costeras

Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) and Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2010

Enlace de descarga:

[http://www.tech-action.org/-/media/Sites/Uneprioe/Publications%20\(Pdfs\)/TNA%20Guidebooks/TNA_Guidebook_AdaptationCoastalErosionFlooding.ashx?la=da](http://www.tech-action.org/-/media/Sites/Uneprioe/Publications%20(Pdfs)/TNA%20Guidebooks/TNA_Guidebook_AdaptationCoastalErosionFlooding.ashx?la=da)

La guía Tecnologías para la Adaptación al Cambio Climático - Erosión e Inundación Costeras pretende ser una herramienta práctica para los gestores de zonas costeras de países en desarrollo. El objetivo es proporcionar orientación sobre las mejores prácticas y ayudar a estos administradores a evaluar sus necesidades de adaptación y a preparar planes de acción para adaptarse al cambio climático. La guía está estructurada en los siguientes 6 capítulos:

- Capítulo 1 Introducción: describe las razones para desarrollar esta guía y el público objetivo al que va dirigida.
- Capítulo 2 Antecedentes: resume los principales impactos físicos y sociales del cambio climático en las zonas costeras, según lo determinado por estudios previos, incluido el examen del Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). En este informe se recogen los impactos del cambio climático y los impactos resultantes en las zonas costeras.
- Capítulo 3 Enfoques, Opciones y Prácticas de Adaptación: se centra en el proceso de adaptación y en las tipologías de los enfoques de adaptación.
- Capítulo 4 Adaptación, tecnologías y prácticas: se describen trece tecnologías de adaptación para adaptarse a las amenazas de erosión e inundación en las zonas costeras. Se agrupan bajo los tres enfoques de adaptación de (i) proteger; (ii) acomodar; y (iii) retroceder. Para cada tecnología de adaptación se tendrán en cuenta varios aspectos, incluyendo detalles específicos, sus ventajas y desventajas, los requisitos de conocimiento y creación de capacidad, los costes y oportunidades aproximados, y las barreras a la implementación. Esto incluye ejemplos de casos prácticos pertinentes, normalmente de países en desarrollo, complementados por ejemplos de países desarrollados, cuando proceda. Además, se consideran y contrastan los requisitos de conocimiento y creación de capacidad y las tecnologías de monitoreo en las 13 tecnologías de adaptación.

- Capítulo 5 Priorización de tecnologías y prácticas: aborda la cuestión del análisis en la toma de decisiones o cómo identificar la tecnología más apropiada para una situación específica. Esto incluye la discusión de los marcos de toma de decisiones relevantes, análisis coste-beneficio, análisis de coste-eficacia y análisis multicriterio.
 - Capítulo 6 Conclusiones: proporciona una síntesis de los hallazgos y recomendaciones clave relacionados con el uso de las tecnologías de adaptación en la zona costera.
8. Resistencia al Clima para el Desarrollo: Adaptación al Cambio climático, Reducción de Riesgos
Asociación Alemana para la Cooperación Internacional, 2011

Enlace de descarga:

http://www.preventionweb.net/files/globalplatform/entry_bg_paper~giz2011climateproofing.pdf

La Resistencia al Clima para el Desarrollo: Adaptación al Cambio Climático, Reducción del Riesgo está diseñada para apoyar la integración de los impactos del cambio climático, así como la conciencia de los retos y oportunidades del cambio climático en la planificación del desarrollo a diversos niveles - nacional, sectorial, local y de proyecto. El estudio consta de cuatro secciones. En la Introducción se describen los principales elementos de la Resistencia al Clima para el Desarrollo. La Parte A introduce la metodología, la Parte B presenta ejemplos de posibles usos a diferentes niveles e incluye las mejores prácticas, y la Parte C presenta algunas de las lecciones aprendidas. El enfoque de Resistencia al Clima para el Desarrollo consta de cuatro etapas:

- I. Preparación: se recopila y compila la información climática - especialmente sobre las tendencias climáticas actuales y futuras (p.e., aumento del nivel del mar, reducción de la disponibilidad de agua, etc.) de una manera fácil de usar. Estas unidades de exposición pueden incluir sectores productivos (p.e., agricultura), aspectos políticos (p.e., política de producción de energía), áreas geográficas (p.e., zonas costeras, tierras secas o regiones montañosas) o un grupo objetivo específico (p.e., agricultores).
- II. Análisis: análisis de los efectos biofísicos y socioeconómicos de las tendencias climáticas en cada unidad de exposición, y de los efectos en cadena probables para el cambio climático. De acuerdo a esta cadena de efectos, los biofísicos llevan a otros de tipo socioeconómico, como la reducción de las oportunidades de empleo o la pérdida de ingresos.
- III. Opciones de acción: para los efectos más significativos definidos anteriormente, se desarrollan opciones de actuación para reducir los efectos del cambio climático y aprovechar en la medida de lo posible las oportunidades que éste presenta. Instrumentos tales como el análisis de coste-beneficio apoyan la selección de opciones de actuación y emplean de acuerdo a los requerimientos específicos. También se tienen en cuenta los co-beneficios.
- IV. Integración: este paso pretende integrar las opciones de adaptación seleccionadas en los documentos de planificación y en los procesos de seguimiento y evaluación.

9. Metodologías de Evaluación de Riesgos y Datos Climáticos para el Caribe

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2014

Enlace de descarga:

<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6453/Climate%20Change%20Data%20and%20Risk%20Assessment%20Methodologies%20for%20the%20Caribbean.pdf>

Las Metodologías de Evaluación de Riesgos y Datos de Cambio Climático para el Caribe proporcionan procedimientos para evaluar paso a paso los riesgos de desastres y del cambio climático, e identifican herramientas y métodos para apoyar el análisis de riesgos específicos para la región del Caribe. El proceso de evaluación de riesgos se centra en los riesgos directos e indirectos para los proyectos debidos a la subida del nivel del mar, los huracanes (incluyendo la marea meteorológica) y las inundaciones (tanto costeras como fluviales), pues son los que representan una mayor amenaza para la región del Caribe. El enfoque se estructura como un proceso escalonado siguiendo cuatro pasos:

- Paso 1: determinación del riesgo climático y del cambio climático para determinar si es necesario realizar nuevos análisis.
- Paso 2: definición de los parámetros de evaluación. Esto incluye la definición del área de estudio y de los horizontes de planificación, y la identificación y recolección de datos relevantes para comprender mejor el tipo de evaluación de vulnerabilidad que se llevará a cabo.
- Paso 3: evaluación del riesgo climático y del cambio climático e identificación de las estrategias de gestión del riesgo. Realización de un análisis básico vulnerabilidad o una evaluación detallada del riesgo para identificar la susceptibilidad del proyecto a los riesgos climáticos y de cambio climático (como el aumento del nivel del mar, los huracanes, las inundaciones y la sequía) según proceda. Identificación de estrategias para abordar los riesgos, vulnerabilidades o impactos identificados.
- Paso 4: implementación, monitoreo y elaboración de informes. Implementación de estrategias de gestión del riesgo climático y de cambio climático. Evaluación de la eficacia y eficiencia de las medidas implementadas.

10. Manual de Estrategias de Adaptación Costera

Departamento del Interior de los Estados Unidos, Servicio de Parques Nacionales, 2016

Enlace de Descarga:

https://www.nps.gov/subjects/climatechange/upload/CASH_FINAL_Document_111016.pdf

El Manual de Estrategias de Adaptación Costera resume el estado actual de los Servicios de Parques Nacionales (SPN) en relación con la adaptación al clima, y las aproximaciones clave, actualmente en práctica o consideradas, enfocadas a la adaptación al cambio climático en áreas costeras que puedan servir como guía para la planificación de la adaptación en parques costeros. El informe está estructurado en 9 capítulos principales:

- Capítulo 1 Introducción: define el propósito del documento, describe la terminología utilizada y proporciona un breve resumen del contenido.
- Capítulo 2 Política: aborda las cuestiones relativas a cuándo el SPN puede intervenir.
- Capítulo 3 Planificación: describe el marco de planificación del SPN, y el trabajo emergente en relación a la planificación de escenarios y estrategias inteligentes para el clima.
- Capítulo 4 Recursos naturales: se centra en los recursos naturales de la zona costera. Incluye una visión general, las herramientas para apoyar la adaptación (muchos de los cuales son aplicables a otros recursos) y una discusión sobre cómo gestionar la incertidumbre.
- Capítulo 5 Recursos culturales: se centra en los recursos culturales tales como centros arqueológicos, edificios y estructuras históricas y prehistóricas, paisajes culturales, colecciones de museos, y los ambientes y lugares que apoyan los recursos tradicionales y autóctonos (recursos etnográficos).
- Capítulo 6 Gestión de instalaciones: cubre el trabajo del Programa de Operaciones Sostenibles y Cambio Climático junto con programas de gestión de instalaciones, transporte y activos que se encuentran en zonas bajas expuestas a riesgos costeros.
- Capítulo 7 Comunicación y educación: proporciona ejemplos de productos interpretativos, capacitación y estrategias de comunicación.
- Capítulo 8 Protección de la infraestructura, los costes y los impactos: incluye información práctica sobre la infraestructura costera, incluido el coste por unidad de longitud de las características construidas (incluidos los muros, la regeneración de playas y el equipamiento natural).
- Capítulo 9: Lecciones aprendidas del huracán Sandy: incluye un estudio de caso de las estrategias de respuesta y recuperación del huracán Sandy, incluyendo cambios en la infraestructura.

El manual destaca procesos, herramientas y ejemplos que son aplicables a muchos tipos de planes y decisiones de SPN. El nivel de detalle varía según el tema, dependiendo del estado de la investigación y la práctica en ese campo.

11. Impactos, vulnerabilidad y adaptación de las ciudades costeras brasileñas al cambio climático

Panel Brasileño de Cambio Climático (PBCC)

Enlace de descarga:

<http://www.portalodm.com.br/dnfile/639-impacto--vulnerabilidade-e-adaptacao-das-cidades-costeiras-brasileiras-as-mudancas-climaticas-03-10-2017/pdf/publicacoes/1/impacto--vulnerabilidade-e-adaptacao-das-cidades-costeiras-brasileiras-as-mudancas-climaticas.pdf>

El estudio Impactos, vulnerabilidad y adaptación de las ciudades costeras brasileñas al cambio climático presenta una revisión del estado del conocimiento existente relativo a la evaluación de

impactos, el análisis de la vulnerabilidad y el diseño y la implementación de medidas de adaptación frente al cambio climático en la costa. Además, proporciona orientación para la elaboración de estrategias de adaptación e incluye ejemplos prácticos en ciudades medianas y grandes de la costa de Brasil.

El informe contiene la siguiente información: (i) el análisis de la vulnerabilidad de las ciudades costeras brasileñas frente a los posibles impactos derivados del aumento del nivel medio del mar y de los eventos climáticos extremos; (ii) alternativas de adaptación en las ciudades costeras basadas tanto en infraestructuras como en soluciones naturales; (iii) recomendaciones para políticas de adaptación; y (iv) estudios de casos de ciudades costeras medianas y grandes localizadas en diferentes regiones de Brasil en las que se han implementado medidas de adaptación.

12. Guía Práctica para la Adaptación al Cambio Climático en Zonas Marino-Costeras del Pacífico Panameño

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Enlace de descarga:

<http://www.miambiente.gob.pa/manglares/index.php>

La Guía Práctica para la Adaptación al Cambio Climático en Zonas Marino-Costeras del Pacífico Panameño tiene como objetivo coadyuvar a formular una serie de medidas que hagan más segura y sostenible la forma en que se planifica el desarrollo de las comunidades costeras. Además, que tales medidas fortalezcan la resiliencia de estas comunidades frente al clima actual -con sus extremos y fluctuaciones-, de manera que les permita adaptarse ante el cambio climático global.

La guía está elaborada para que pueda ser consultada y usada directamente por los interesados en la planificación y ejecución de sus actividades. Para optimizar los resultados y el aprendizaje, es recomendable que los ejercicios se realicen *con el apoyo de un facilitador o facilitadora* con experiencia en adaptación en zonas marino-costeras. Para lograr el objetivo planteado en esta guía deben completarse los siguientes 3 pasos:

- Paso 1: Conocer las condiciones de riesgo de la Zona Marino-Costera: factores climáticos y no climáticos a considerar.
- Paso 2: Identificar los Servicios Ambientales que permiten adaptarnos al cambio climático y minimizar calentamiento global.
- Paso 3: Formular Estrategias, Planes y Medidas de adaptación basadas en ecosistemas y que a la vez ayuden en la captura de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

13. CoastAdapt

Centro Nacional de Investigación sobre la Adaptación al Cambio Climático (NCCARF) y Gobierno de Australia, 2017

Enlace de descarga:

<https://coastadapt.com.au/>

El proyecto CoastAdapt cuenta con una serie de recursos investigadores y de todos los niveles de gobierno para mejorar la capacidad de gestionar los riesgos del cambio climático que no pueden evitarse, incluyendo la elaboración de mapas de aumento del nivel medio del mar e información acerca de cómo llevar a cabo evaluaciones de riesgo y crear grupos de expertos. CoastAdapt proporciona un proceso de evaluación de riesgo de tres niveles incrementales de profundidad y requerimiento de recursos:

- I. Una evaluación inicial de riesgo de primer nivel permite a los usuarios realizar un estudio general y evaluar su exposición al cambio climático utilizando datos fácilmente disponibles. Se trata de un proceso cualitativo que puede llevarse a cabo sin datos detallados y que proporciona orientación sobre si se requiere una evaluación más detallada de segundo o tercer nivel.
- II. Una evaluación detallada del riesgo de segundo nivel adopta un enfoque de carácter estándar y requiere datos nacionales, información local y conocimientos especializados. Utiliza datos e informaciones relevantes de cualquier estudio e informe previos, apoya al usuario para identificar cómo el cambio climático puede agravar los riesgos existentes o crear otros nuevos, y aconseja si se requiere una evaluación más detallada de tercer nivel.
- III. Un proceso de evaluación detallada de riesgos de tercer nivel permite a los usuarios investigar más a fondo los principales riesgos. Debe utilizarse cuando se requieren modelos detallados o estudios de peligrosidad para proyectos complejos (o áreas de estudio) antes de la implementación o toma de decisiones de inversión, y proporciona apoyo para priorizar estrategias y acciones.

La Tabla 1 resume las guías antes mencionadas.

FUENTE	DATOS Y MÉTODOS		
	AMENAZAS	EXPOSICIÓN	VULNERABILIDAD
Tecnologías para la Adaptación al Cambio Climático CMNUCC, 2006	Amenazas relacionadas con el clima	Zonas costeras, recursos hídricos, agricultura, salud pública e infraestructura	Relacionada con el grado de cambio climático; las condiciones sociales, económicas y ambientales; y las prácticas de gestión existentes en un sistema o sector
Guía para la Evaluación de la Reducción de la Vulnerabilidad PNUD, 2008	Cambio climático y/o variabilidad climática	-	Indicadores basados en un conjunto de preguntas sobre percepciones
Guía de Gestión de Riesgos del Caribe para la Toma de Decisiones de Adaptación al Cambio Climático Secretaría de la Comunidad del Caribe, 2008	Cambio climático y/o variabilidad climática	Hoteles, demanda de agua, infraestructuras y recursos hídricos	Factores sociales, económicos y ambientales varían desde muy bajos a extremos
Formulando Desarrollos Resistentes al Clima: un Marco para la Toma de Decisiones Grupo de la Economía y la Adaptación al Clima, 2009	Amenazas relacionadas con el clima	PIB, activos y producción agrícola	Factores económicos y etapas de desarrollo
Clima, Riesgos y Negocios: Métodos Prácticos para Evaluar el Riesgo CFI, 2010	Cambio climático y/o variabilidad climática	Activos, actividades y recursos	Sensibilidad y actitud frente al riesgo
Guía de Integración del Clima, el Medio Ambiente y la Reducción del Riesgo de Desastres Agencia suiza para el desarrollo y la cooperación, 2010	Cambio climático y/o variabilidad climática, degradación ambiental y actividad tectónica	Población, propiedad, agricultura, infraestructura, sistemas de abastecimiento y saneamiento	Pobreza y otras condiciones no-climáticas adversas, y capacidad de respuesta
Tecnologías para la Adaptación al Cambio Climático – Erosión e Inundación Costeras FMAM y PNUMA, 2010	Cambio climático, variabilidad climática y extremos	Edificios e infraestructura	Grado con el que un sistema es susceptible e incapaz de lidiar con los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los extremos
Resistencia al Clima para el Desarrollo: Adaptación al	Amenazas relacionadas con el	Sectores productivos,	Efectos biofísicos y socioeconómicos

FUENTE	DATOS Y MÉTODOS		
	AMENAZAS	EXPOSICIÓN	VULNERABILIDAD
Cambio Climático, Reducción de Riesgos Asociación alemana para la cooperación internacional, 2011	clima	aspectos relativos a políticas, áreas geográficas y/o grupos específicos	
Metodologías de Evaluación de Riesgos y Datos Climáticos para el Caribe BID, 2014	Desastres y amenazas relacionados con el clima	Grado de condiciones climáticas difíciles sobre una unidad de análisis (ambiente físico)	Grado de susceptibilidad y capacidad de afrontar amenazas
Manual de Estrategias de Adaptación Costera Departamento del Interior de los Estados Unidos, Servicio de Parques Nacionales, 2016	Cambio climático, variabilidad climática y extremos	Recursos, activos y procesos	Grado con el que un recurso, activo o proceso es susceptible a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los extremos
Impactos, vulnerabilidad y adaptación de las ciudades costeras brasileñas al cambio climático PBCC, 2016	Cambio climático y eventos extremos	Población y actividades antrópicas (turismo, pesca y acuicultura, servicios, comercio, industria, agricultura, salud pública y conservación de ecosistemas)	Grado de susceptibilidad y capacidad de afrontar amenazas
Guía Práctica para la Adaptación al Cambio Climático en Zonas Marino-Costeras del Pacífico Panameño PNUD, 2017	Cambio climático, variabilidad climática y extremos	Población, infraestructura, sectores productivos, áreas naturales y ecosistemas	Falta de capacidades y recursos presentes y futuros para lidiar con los impactos
CoastAdapt NCCARF y Gobierno de Australia, 2017	Desastres y amenazas relacionados con el clima	Áreas, sistemas y activos	Grado de capacidad para adaptarse a cambios en el clima con el menor trastorno y coste, y lidiar con los impactos

Tabla 1: Guías de análisis de cambio climático y de riesgos de desastres

En base a todo lo anterior, se puede concluir que, aunque las amenazas están en su mayoría relacionadas con el cambio climático, la variabilidad climática y los extremos, también pueden incluir otros generadores de impactos de origen no climático como la actividad tectónica. Con respecto a cómo se caracteriza la exposición, la mayoría de los documentos consideran activos, actividades y recursos, ya sea en términos más generales como zonas costeras y recursos hídricos, o en forma de sectores específicos como, por ejemplo, población, propiedad, agricultura e infraestructura. La manera de abordar la vulnerabilidad, sin embargo, difiere bastante entre los documentos revisados. Mientras que algunos relacionan la vulnerabilidad con la susceptibilidad de la exposición a efectos adversos (i.e., amenazas) y con la capacidad adaptativa; otros van más allá y diferencian entre aspectos sociales, económicos, ambientales, e incluso biofísicos y de gestión, en un sistema o sector. Por otro lado, las métricas de vulnerabilidad incluyen indicadores basados en percepciones, valoraciones cualitativas y actitud frente al riesgo.

Adicionalmente, se enumeran y describen a continuación algunos *proyectos* interesantes sobre análisis del cambio climático y del riesgo de desastres que se encuentran en la literatura.

1. Estudio Regional de los efectos del Cambio Climático en la costa de América Latina y el Caribe

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2012

Enlace de descarga:

<http://www.cepal.org/en/topics/climate-change/effects-climate-change-coasts-latin-america-and-caribbean>

El Estudio Regional de los efectos del Cambio Climático en la costa de América Latina y el Caribe está entre los proyectos más relevantes sobre impactos y riesgos del cambio climático desarrollados regionalmente en América Latina y el Caribe (ALC). El proyecto se estructura en cuatro documentos (i) Dinámica, tendencias y variabilidad climática en ALC; (ii) Vulnerabilidad y exposición de la costa de ALC al cambio climático; (iii) Impactos del cambio climático en la costa de ALC; y (iv) Evaluación del riesgo de cambio climático en la costa de ALC. Además, proporciona un documento teórico auxiliar, una guía metodológica y un visor web donde se encuentran disponibles los resultados. Los efectos del cambio climático se evalúan en playas, estuarios, dunas e infraestructuras marítimas. Se considera un amplio número de variables climáticas, incluyendo las dinámicas meteocéánicas (p.e., nivel medio del mar, salinidad, temperatura de la superficie del agua, temperatura del aire y viento) y costeras (p.e., oleaje, marea meteorológica y marea astronómica). Los principales impactos analizados son la inundación costera, la erosión de las playas, la operatividad y la fiabilidad de los puertos y la decoloración de los corales. La evaluación de la exposición y la vulnerabilidad, y por tanto del riesgo, tiene en cuenta los datos relacionados con la topografía, el uso de la tierra, las zonas protegidas, la población, el PIB, los arrecifes de coral, el turismo y las infraestructuras.

2. Evaluación del Riesgo del Cambio Climático en Reino Unido 2012

Defra, 2012

Enlace de descarga:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/584281/uk-climate-change-risk-assess-2017.pdf

La Evaluación del Riesgo del Cambio Climático 2012 revisa las evidencias de más de 700 impactos potenciales del cambio climático en Reino Unido. Se realizan análisis detallados de más de 100 de estos impactos en 11 sectores clave (agricultura, servicios ecosistémicos, entorno construido, industria, energía, inundación y erosión, silvicultura, salud, pesca, transporte y agua), en función de su probabilidad, la magnitud de las posibles consecuencias y la urgencia de adoptar medidas. En el análisis se utiliza un rango plausible de escenarios de cambio climático, en los que también se tienen en cuenta algunos aspectos del cambio socioeconómico (p.e. el crecimiento demográfico). Los riesgos se clasifican como bajos, medios o altos en base a sus consecuencias económicas, sociales y ambientales. Los resultados del proyecto se organizan en una serie de informes resumidos, técnicos y finales de acuerdo a los sectores considerados.

3. Efectos del Cambio Climático en los Países Bajos

Agencia de Evaluación Medioambiental de los Países Bajos, 2012

Enlace de descarga:

http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_2013_The%20effects%20of%20climate%20change%20in%20the%20Netherlands_957.pdf

El estudio de políticas Efectos del Cambio Climático en los Países Bajos analiza los efectos observados y posibles efectos futuros del cambio climático en la seguridad frente a la inundación, la disponibilidad y calidad del agua, los ecosistemas y la biodiversidad, la agricultura y la salud pública. El estudio proporciona una actualización sobre el cambio climático observado y proyectado en los Países Bajos basada en los últimos conocimientos científicos. Se centra principalmente en la temperatura del aire, la precipitación, el viento y el aumento del nivel del mar, y presta especial atención a los eventos climáticos extremos, ya que estos determinan muchos de los riesgos involucrados. El análisis se resume en un informe y se organiza en 8 capítulos, que incluyen una revisión de la respuesta a las políticas y la adaptación en los Países Bajos.

4. Evaluación de los Costes del Cambio Climático y la Adaptación en Asia meridional

Banco Asiático de Desarrollo, 2014

Enlace de descarga:

http://www.preventionweb.net/files/38999_assessingcostsclimatechangeandadapt.pdf

El estudio Evaluación de los Costes del Cambio Climático y la Adaptación en Asia meridional analiza los costes económicos asociados a los efectos del cambio climático y los costes y beneficios de la adaptación en Bangladesh, Bután, India, Maldivas, Nepal y Sri Lanka. El estudio pretende (i) evaluar los

impactos biofísicos del cambio climático en la región, incluyendo los impactos de cada país, (ii) calcular la pérdida económica total para los países de la región para el año 2100 teniendo en cuenta los diferentes escenarios e impactos proyectados a través de sectores vulnerables, y (iii) estimar la magnitud de la financiación para las medidas de adaptación necesarias para evitar esas pérdidas potenciales. El análisis se basa en un enfoque de modelización de tres etapas: i) modelos climáticos regionales; ii) evaluación del impacto físico, y iii) evaluación económica (utilizando el modelo de evaluación integrado y el modelo de equilibrio general computable). Las variables climáticas utilizadas son el aumento del nivel del mar, la marea meteorológica, la temperatura y la precipitación; y los sectores abarcados comprenden la agricultura, los ecosistemas terrestres, el agua, los recursos marinos y costeros (excepto Bután y Nepal), la salud y la energía.

5. Generación e integración de bases de datos climáticos históricas y proyecciones de cambio climático para la gestión del riesgo costero en el estado de Santa Catarina (Brasil)

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2015

Enlace de descarga:

<http://www.cepal.org/en>

La generación e integración de bases de datos climáticos históricas y proyecciones de cambio climático para la gestión del riesgo costero en el estado de Santa Catarina (Brasil), tiene como objetivo generar bases de datos históricas de viento, oleaje y nivel del mar de alta resolución en Santa Catarina, utilizando modelos numéricos. Los cambios en la dinámica marina se calculan para diferentes escenarios de cambio climático, dando especial énfasis a los eventos extremos, la variabilidad climática y las tendencias a largo plazo. Además, se realiza una reconstrucción histórica del caudal de los ríos para eventos extremos de precipitación en el río Itajaí. Utilizando todas las dinámicas proporcionadas (oleaje, marea meteorológica, marea astronómica, aumento del nivel del mar y caudal fluvial), se desarrolla y aplica una metodología para analizar los efectos de la inundación en alta resolución en el tramo costero entre Bombinhas y Armacao, incluyendo Itapema, Balneario Camboriú e Itajaí.

6. Portal de Conocimiento del Cambio Climático (CCKP) Beta

Grupo del Banco Mundial, 2016

Enlace de descarga:

<http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/>

El Portal de Conocimiento del Cambio Climático (CCKP, por sus siglas en inglés) Beta es una plataforma central de información, datos e informes sobre el cambio climático en todo el mundo. El objetivo del portal es proporcionar a los profesionales del desarrollo un recurso para explorar, evaluar, sintetizar y aprender sobre vulnerabilidades y riesgos relacionados con el clima, en múltiples niveles de detalles. El CCKP contiene conjuntos de datos socioeconómicos, ambientales y sobre el riesgo de desastres, y consiste en datos espacialmente referenciados visualizados en una interfaz de Google Maps. Algunos ejemplos son: bases de datos del Banco Mundial y externos relacionados con la agricultura; proyecciones de escorrentía; desastres naturales; estadísticas socioeconómicas; y estudios de

crecimiento bajo en carbono, entre otros. La vulnerabilidad se describe con indicadores socioeconómicos que incluyen datos sobre población, producción agrícola y nutrición humana. El portal ofrece la posibilidad de comparar diferentes conjuntos de datos dentro de diferentes regiones y países.

7. CLIMATE-ADAPT

Comisión Europea (DG CLIMA, IES, ETC/CCA) y Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), 2016

Enlace de descarga:

http://climate-adapt.eea.europa.eu/data-and-downloads#b_start=0

El proyecto CLIMATE-ADAPT tiene como objetivo apoyar a Europa en la adaptación al cambio climático. Es una iniciativa de la Comisión Europea y ayuda a los usuarios a acceder y compartir datos e información sobre: cambios climáticos esperados en Europa; vulnerabilidad actual y futura de las regiones y sectores; estrategias y acciones de adaptación transnacionales, nacionales y de la UE; estudios de casos de adaptación y alternativas potenciales de adaptación; y herramientas que apoyan la planificación para la adaptación. La información está organizada en los siguientes puntos de entrada:

- Información sobre adaptación (Observaciones y escenarios, Vulnerabilidades y riesgos, Medidas de adaptación, Estrategias nacionales de adaptación, Proyectos de investigación)
- Políticas sectoriales de la UE (Agricultura y silvicultura, Biodiversidad, Áreas costeras, Reducción del riesgo de desastres, Financiación, Sanidad, Infraestructura, Marino y pesca, Gestión del agua)
- Regiones transnacionales, Países y Zonas Urbanas
- Herramientas (Herramienta de Soporte de Adaptación, Buscador de Casos de Estudio, Visor de Mapas)

La sección de Observaciones y escenarios proporciona acceso a información de observaciones y escenarios en la atmósfera, la criosfera, los sistemas de agua, los océanos, la biosfera terrestre, las áreas urbanas y la salud. Para analizar los impactos esperados, los riesgos y la capacidad de adaptación de cada política sectorial debido a los efectos del cambio climático, se utiliza un conjunto de indicadores de vulnerabilidad, que incluye indicadores de la distribución y abundancia de especies animales, sequía de flujo fluvial, humedad del suelo, precipitación extrema, incendios forestales, inundaciones fluviales, inundaciones costeras y salud.

8. U.S. Climate Resilience Toolkit

Programa de Investigación sobre Cambio Global de Estados Unidos (USGCRP), 2016

Enlaces de descarga:

<https://toolkit.climate.gov/steps-to-resilience/explore-hazards>

<https://toolkit.climate.gov/steps-to-resilience/assess-vulnerability-risks>

La herramienta de resiliencia climática estadounidense, U.S. Climate Resilience Toolkit, es un sitio web diseñado para ayudar a las personas a encontrar y utilizar herramientas, información y conocimientos especializados para desarrollar resiliencia al cambio climático. El proyecto establece cinco pasos para alcanzar la resiliencia: explorar los peligros, evaluar la vulnerabilidad y los riesgos, investigar las opciones, priorizar y planificar, y tomar medidas. Dispone de hojas de cálculo preparadas que tienen como objetivo brindar apoyo para implementar un proyecto de desarrollo de resiliencia. Aunque considera los impactos de precipitación extrema, olas de calor, inundación costera y erosión, esta lista puede ser ampliada por el usuario cuando sea necesario. La exposición se caracteriza a través de los activos y recursos clave (p.e., edificios e infraestructuras), y tanto la vulnerabilidad como el riesgo se evalúan de manera cualitativa (es decir, bajo, medio y alto). Los usuarios también pueden estudiar casos prácticos en Alaska, el Ártico, Hawaii, las islas del Pacífico, y el Noreste de los EE.UU.

La tabla 2 resume los proyectos mencionados anteriormente.

FUENTE	DATOS Y MÉTODOS		
	AMENAZA	EXPOSICIÓN	VULNERABILIDAD
Estudio Regional de los efectos del Cambio Climático en la costa de América Latina y el Caribe Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2012	Viento, presión, oleaje, marea meteorológica, marea astronómica, aumento del nivel del mar, salinidad, temperatura de la superficie del mar, temperatura del aire	Población, uso de la tierra, zonas protegidas y ecosistemas, turismo, infraestructuras y PIB	Funciones de vulnerabilidad para los sistemas naturales y socioeconómicos
Evaluación del Riesgo del Cambio Climático en Reino Unido 2012 Defra, 2012	Temperatura del aire, precipitación, nivel del agua y aumento del nivel del mar	Agricultura, servicios ecosistémicos, entorno construido, industria, energía, inundación y erosión, silvicultura, salud, pesca, transporte y agua	
Efectos del Cambio Climático en los Países Bajos Agencia de Evaluación Medioambiental de los Países Bajos, 2012	Temperatura del aire, precipitación, viento y aumento nivel del mar	Seguridad alimentaria, disponibilidad y calidad del agua, ecosistemas y biodiversidad, agricultura y salud pública	
Evaluación de los Costes del Cambio Climático y la Adaptación en Asia meridional Banco Asiático de Desarrollo, 2014	Temperatura, precipitación, marea meteorológica, aumento del nivel del mar	Agricultura, agua, energía, silvicultura, recursos costeros y marinos y salud humana	Factores socioeconómicos (p.e., pobreza, inseguridad, educación, etc.) y ambientales (p.e., contaminación, deforestación, etc.)
Generación e integración de bases de datos climáticos históricas y proyecciones de cambio climático para la gestión del riesgo costero en el estado de Santa Catarina (Brasil) Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2015	Viento, oleaje, marea meteorológica, marea astronómica, aumento del nivel del mar y caudal fluvial	Medio físico	
Portal de Conocimiento del Cambio Climático (CCKP) Beta Grupo del Banco Mundial, 2016	Temperatura, precipitación y escorrentía	Población, producción agrícola y nutrición humana	
CLIMATE-ADAPT Comisión Europea (DG CLIMA, IES, ETC/CCA) y Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), 2016	Temperatura, precipitación, cobertura de hielo y nieve, caudal fluvial, temperatura de la superficie del mar, tormentas y aumento del nivel del mar	Distribución y abundancia de especies animales, sequía de flujo fluvial, humedad del suelo, precipitaciones extremas, incendios forestales, inundaciones, inundaciones y salud	
U.S. Climate Resilience Toolkit USGCRP, 2016	Precipitación, oleaje y aumento del nivel medio del mar	Activos y recursos	Enfoque cualitativo

Tabla 2 Proyectos de análisis de cambio climático y de riesgos de desastres.

En base a lo anterior, se puede concluir que sólo cuando se proporciona una estimación del riesgo, amenaza, exposición y vulnerabilidad se caracterizan de forma completa. En caso contrario, la amenaza y los datos de exposición se combinan para dar lugar a la evaluación de la exposición a un impacto determinado (p.e., inundación). La amenaza o peligrosidad se presenta mediante variables meteoceánicas e hidrometeorológicas como el viento, la presión, el oleaje, la marea meteorológica, la marea astronómica, el aumento del nivel medio del mar, la salinidad, la temperatura superficial del agua del mar, la cobertura de hielo y nieve, la temperatura del aire, la precipitación y la escorrentía que, ya sea de forma aislada como conjuntamente, generan impactos. En la mayor parte de los proyectos revisados, la exposición se caracteriza a través de sectores estratégicos relacionados con el sistema socioeconómico, el sistema natural o ambos. Estos sectores incluyen población, agricultura, pesca, turismo, transporte e infraestructura, pero también ecosistemas y especies animales. Por otro lado, pocos proyectos consideran la vulnerabilidad de forma específica, y aún menos utilizan funciones de vulnerabilidad.