

# Introducción, antecedentes y alcance

## Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2022-2026

### Índice

1. Presentación .....	5
2. Introducción.....	7
3. Antecedentes .....	13
3.1 Clima actual y futuro de Costa Rica .....	13
3.2 Impactos asociados al clima en Costa Rica .....	18
3.3 Potenciales impactos .....	23
3.4 Avance institucional en materia de adaptación .....	33
4. Alcance del Plan Nacional de Adaptación 2022-2026.....	37
4.1 Síntesis del proceso para la elaboración del NAP .....	37
4.2 Objetivo del NAP.....	38
4.3. Ejes de acción, lineamientos y resultados esperados del NAP .....	39
4.4. Enfoques temáticos.....	49
4.5. Enfoque regional.....	50
Bibliografía .....	51

## Índice de figuras

**Figura 1.** Aridez promedio y aridez extrema en Costa Rica, 1982-2019.

**Figura 2.** Registro de fenómenos y eventos meteorológicos en Costa Rica. 1980-2017.

**Figura 3.** Cambio en temperatura media anual (°C) en (A) corto plazo (2010-2039), (B) mediano plazo (2040-2069) y (C) largo plazo (2070-2099). Escenario RCP8.5.

**Figura 4.** Proyección de variación temporal (2010-2100) de la temperatura media anual con el escenario RCP8.5 para el (A) Pacífico Norte y el (B) Caribe Norte.

**Figura 5.** Proyección (A) corto plazo (2010-2039), (B) mediano plazo (2040-2069) y (C) largo plazo (2070-2099) del cambio de lluvia media anual con respecto a la climatología (1970-2000). Escenario RCP8.5.

**Figura 6.** Series de tiempo (2010-2099) de lluvia media anual (mm/día) proyectadas con el escenario RCP8.5 para: (A) Pacífico Norte, (B) Caribe Norte y (C) Pacífico Sur.

**Figura 7.** Escenarios de costos por eventos hidrometeorológicos y climáticos extremos para el período 2011-2025.

**Figura 8.** Valor económico de los daños por eventos hidrometeorológicos declarados emergencia nacional (1988-2018) según registro de CNE - MIDEPLAN - MAG en cada región socioeconómica del país.

**Figura 9.** Cadena de resultados simplificada del Eje 1. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional.

**Figura 10.** Cadena de resultados simplificada del Eje 2. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional.

**Figura 11.** Cadena de resultados simplificada del Eje 3. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia

la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional.

**Figura 12.** Cadena de resultados simplificada del Eje 4. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional.

**Figura 13.** Cadena de resultados simplificada del Eje 5. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional.

**Figura 14.** Cadena de resultados simplificada del Eje 6. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional de cada eje.

## Índice de cuadros

**Cuadro 1.** Ejemplos de efectos en el corto y largo plazo derivados del calentamiento global

**Cuadro 2.** Resumen de fases para la elaboración del PNA

**Cuadro 3.** Ejes de Acción de la PNACC y su NAP

**Cuadro 4.** Descripción y cadena de resultados para cada Eje de la PNACC

## **Lista de acrónimos**

4C - Consejo Científico de Cambio Climático

5C - Consejo Consultivo Ciudadano de Cambio Climático

CGR - Contraloría General de la República

CMNUCC - Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CNE - Comisión Nacional de Emergencia

CTICC - Comité Técnico Interministerial de Cambio Climático

EHE - Eventos Hidrometeorológicos Extremos

IMN - Instituto Meteorológico Nacional

INCOPESCA - Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura

IPCC - Grupo Intergubernamental de Cambio Climático, por sus siglas en inglés

MAG - Ministerio de Agricultura y Ganadería

MIDEPLAN - Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica

MINAE - Ministerio de Ambiente y Energía

MIVAH - Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos

MTSS - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

NAP - Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica 2022 - 2026

NDC - Contribución Nacionalmente Determinada, por sus siglas en inglés

PNACC - Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático

SINAC - Sistema Nacional de Áreas Protegidas

SINAMECC - Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático

# 1. Presentación

El cambio climático representa una de las mayores amenazas para el bienestar y la economía de Costa Rica. El último informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático, publicado en agosto de 2021, es contundente en afirmar que hay cambios que son ya irreversibles. Por ejemplo, las temperaturas medias han aumentado en todas las subregiones del mundo y seguirán aumentando a un ritmo superior al promedio mundial. En Centroamérica se espera que los ciclones tropicales y tormentas severas se vuelvan más extremas, que las sequías aumenten, y también se prevé el aumento relativo del nivel del mar en los océanos alrededor de la región, lo que contribuirá al aumento de inundaciones costeras en áreas bajas y al retroceso de las costas (AR6, 2021).

Aún con la esperanza de que los esfuerzos internacionales logren mantener el aumento de la temperatura promedio de la Tierra por debajo de 1.5 grados Centígrados, como lo señala el Acuerdo de París, habrán transformaciones a las cuales Costa Rica y el mundo tendrán que adaptarse. Esta combinación de factores, aunado a las vulnerabilidades de los sistemas sociales, económicos y ambientales del país, representan un reto de prioridad mayor que el país debe acometer.

Tras casi dos años de crisis sanitaria y económica provocada por la pandemia del Covid-19, estas vulnerabilidades no solo han quedado en evidencia, sino que existe la posibilidad de que se acentúen. Teniendo presente las inequidades previas y las incrementadas por la pandemia, los impactos climáticos vendrían a llover sobre mojado, ya que con toda probabilidad multiplicarán las inequidades en el país. Nunca ha sido tan evidente la necesidad de una planificación que contribuya a disminuir estas inequidades y vulnerabilidades como en esta fase de recuperación de la pandemia.

Los efectos del cambio climático pondrán presión sobre nuestros sistemas económicos, educativos, ambientales, sociales y de salud, por mencionar algunos. Van a sobrecargar nuestras delicadas finanzas públicas, los servicios a la ciudadanía, y pondrán en riesgo a comunidades e infraestructura. Quienes tengan mejores redes de apoyo (sociales y económicas) tendrán mejores oportunidades de enfrentar estos retos, y viceversa.

Esto lo podemos ver también en los registros históricos. Cuando ocurren fenómenos climáticos extremos, como los huracanes Iota y Eta en noviembre de 2019, o la sequía provocada por el efecto El Niño en 2015, quienes viven en una

condición más vulnerable son quienes sufren los peores daños. La infraestructura y los servicios públicos, que sostienen las actividades económicas del país, también han presentado pérdidas y daños millonarios. Según la Contraloría General de la República, esos costos por reparación y reconstrucción podrían llegar a representar un 2.5% del PIB, cuando para 2010 era solamente un 1% del mismo. Las pérdidas del sector privado también prometen ser colosales, con cadenas de valor y sistemas productivos colapsados.

Por lo tanto, planificar para adaptarse al cambio climático resulta trascendental y prioritario para salvaguardar los sistemas socio-económicos y ambientales del país. Aún estamos a tiempo de atender los factores multiplicadores de los desastres por razones climáticas. Sin embargo, tenemos que actuar con urgencia.

El periodo 2022-2026 nos ofrece una ventana de tiempo para aprovechar nuestras fortalezas país y accionar sobre las debilidades. Tenemos la oportunidad de fortalecer el bienestar y la calidad de vida en el país por medio de instrumentos de adaptación climática robustos y trabajando coordinadamente entre las autoridades, comunidades, empresas, academia y demás actores relevantes.

La crisis del Covid-19 ya nos ha demostrado lo que ocurre cuando los sistemas humanos colapsan. Lo que tenemos enfrente pueden ser olas decenas de veces más grandes a lo que hemos experimentado hasta el momento. Este Plan Nacional de Adaptación es la propuesta de Costa Rica para empezar a reducir el impacto de esas olas, y avanzar hacia un modelo de desarrollo que garantice la resiliencia climática de la sociedad costarricense.

Sra. Andrea Meza  
Ministra de Ambiente y Energía

## 2. Introducción

Este documento contiene el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica 2022 - 2026 (NAP<sup>1</sup>), que funge como el primer Plan de Acción de la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica 2018 - 2030 (PNACC).

La creación de este Plan es un paso clave para alcanzar la visión y objetivos de adaptación del país para el 2030, así como los seis ejes principales de acción, expuestos en la PNACC. El Decreto N° 41091-MINAE (MINAE, 2018) que oficializa la PNACC, responsabiliza a todas las dependencias del Sector Público a implementar la PNACC dentro de su ámbito legal respectivo, y en particular las instituciones de los sectores: Turismo, Recurso Hídrico, Biodiversidad y Bosque, Agropecuario y Pesca, Salud, Infraestructura y Energía. Este documento presenta la ruta a seguir para que dichas instituciones fortalezcan sus políticas, planes, estrategias y presupuestos de desarrollo nacionales y subnacionales con acciones concretas en materia de adaptación.

A su vez, el NAP también es un instrumento fundamental para avanzar hacia el cumplimiento de las metas y prioridades del país al 2030 en materia de adaptación que fueron presentadas en la Contribución Nacionalmente Determinada actualizada de Costa Rica en el 2020 (NDC, 2020), junto con la Comunicación sobre adaptación ante la CMNUCC. Si bien estos instrumentos ya han marcado un norte claro, dicho Plan ofrece una ruta clara que permitirá avanzar hacia la implementación de acciones concretas que encaminen al país hacia el cumplimiento de estas metas.

Cabe destacar que, si bien el objetivo final de este Plan Nacional de Adaptación es orientar la ejecución de la PNACC 2018-2030 y alcanzar los resultados correspondientes al marco temporal 2022-2026, se espera alcanzar los resultados finales esperados por la PNACC en conjunto con el siguiente NAP, cuyo espacio temporal sería 2026-2030.

### **¿Por qué este documento?**

Este documento fue creado para mejorar la vida de las personas mediante la adaptación al cambio climático.

---

<sup>1</sup> Las siglas NAP se utilizan para este Plan con dos propósitos. El primero es diferenciar el Plan Nacional de Adaptación de la Política Nacional de Adaptación, cuyas siglas oficiales son PNACC pero que con frecuencia es abreviado como PNA. El segundo es alinear las siglas de este plan con las siglas globales, en inglés, de los Planes Nacionales de Adaptación (NAP, por National Adaptation Plan).

El bienestar de las personas que viven en Costa Rica y de los ecosistemas del territorio nacional es uno de los objetivos centrales de las instituciones de gobierno. Por décadas, Costa Rica ha priorizado inversiones que persiguen este objetivo, incluyendo el establecimiento de la seguridad social, el sistema de salud y de educación pública, la creación de programas de bienestar social, la promoción de esquemas de empleo y emprendedurismo, la protección de la biodiversidad, y la generación de electricidad renovable.

Sin embargo, el cambio climático pone en riesgo esos avances. El aumento de la temperatura promedio de la atmósfera y los océanos está trastornando el sistema climático sobre el cuál está construida nuestra sociedad. Puntualmente, el cambio climático está incidiendo en los patrones de precipitaciones, la temperatura media, la frecuencia de eventos climáticos extremos y en el aumento del nivel del mar, entre otros efectos ya notables.

En el caso de la región centroamericana, la mayoría de los modelos sugieren que la temperatura aumentará al menos 2°C a mediados de siglo y más de 4°C al final en comparación con el período de referencia (1970–1999), mientras que la precipitación no cambiará mucho durante la primera mitad del siglo y luego disminuirá alrededor de un 10% al final; especialmente en la parte norte de América Central (Hidalgo, 2021).

A nivel global, la comunidad internacional definió metas claras para mitigar el cambio climático, incluyendo las contenidas en el Acuerdo de París. Allí, los países firmantes del Acuerdo se comprometieron a mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C (PNUCC, 2015). Costa Rica tiene políticas ambiciosas para reducir de manera significativa sus emisiones y está comprometida con una trayectoria de emisiones alineada con la meta de 1,5 °C, como lo demuestra su NDC 2020 y su Plan de Descarbonización (NDC, 2020).

Sin embargo, la mitigación no será suficiente para responder a la crisis climática. Aun si el mundo logra reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de manera significativa en los próximos años, nuestras sociedades seguirán sintiendo los impactos irreversibles del cambio climático, con efectos sobre vidas humanas, sistemas agrícolas, servicios de educación, salud, vivienda, infraestructura pública, y propiedad privada, entre otros.

Los impactos ya se están viviendo a nivel global. Según estimados de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres y la Organización Meteorológica Mundial, el cambio climático y los fenómenos



meteorológicos cada vez más extremos han provocado un aumento de las catástrofes mundiales en los últimos 50 años, particularmente en países pobres. La región de América del Norte, América Central y el Caribe sufrió más de 74 000 muertes y pérdidas económicas por \$1,7 billones por desastres relacionados con el clima entre 1970 y 2019. Esto representó el 45% de las pérdidas económicas asociadas en todo el mundo (WMO, 2021).

La frecuencia e intensidad de los extremos ya ha aumentado y, se espera que eventos como los ciclones tropicales y las tormentas severas sean aún más extremos (IPCC, 2021). Las lluvias de verano han comenzado más tarde y se han vuelto más irregulares en el espacio y el tiempo, mientras que la intensidad de las lluvias ha incrementado durante la temporada de inicio (IPCC, 2021). Claro reflejo de estos cambios fue la temporada de tormentas del 2020. En noviembre de ese año, dos huracanes devastadores —Eta e Iota— impactaron el istmo en cuestión de dos semanas, causando impactos en todos los países de la región.

Eta ha sido considerado uno de los peores desastres relacionados con el clima en la región en las últimas dos décadas. Naciones Unidas estima que más de 4,5 millones de personas se vieron afectadas por la devastación que dejó únicamente Eta en Centroamérica, sin contar el impacto adicional de Iota. Fue tan devastador como el huracán Mitch, que mató a 11 000 personas de la región en 1998 (UNICEF, 2020).

Durante la temporada de lluvias del 2020, más de 300 000 personas de todo el istmo se vieron obligadas a huir de sus hogares, debido a que las inundaciones y deslizamientos de tierra se tragaron pueblos enteros en Honduras y Guatemala, mientras México, Nicaragua, Panamá, Costa Rica, Belice y El Salvador experimentaron devastadoras inundaciones (ACNUR, 2020).

El costo de inacción es muy alto. Los impactos del cambio climático ante un aumento de 2.5°C en América Latina y el Caribe podrían costar entre 1.5% y 4.3% del PIB, mientras que los costos de adaptación no superarían el 0.5% del PIB regional (RIOCC, 2020).

### **El caso de Costa Rica**

Como el resto de Centroamérica, Costa Rica es un país altamente vulnerable y ya ha experimentado pérdidas graves debido a eventos hidrometeorológicos extremos. Por ejemplo:

- La duración de la sequía 2014-2016 fue 2.4 veces más larga que la sequía de 2009, y 1.8 veces más que la de 1997, que fue considerada de gran impacto para el país en términos productivos (CGR 2018).

- El huracán Otto generó daños y pérdidas en el 2016 por ₡106 258 millones y una afectación directa a 10 831 personas en 461 poblados, así como 10 personas fallecidas en los cantones de Upala y Bagaces.
- La tormenta tropical Nate, que impactó el país por únicamente tres días en el 2017, ocasionó pérdidas y daños que sumaron más de ₡327 160 millones de colones (el equivalente al 1% del PIB para ese año). Además, la tormenta causó grandes impactos sociales como 14 personas fallecidas y el desplazamiento de 11 517 personas que debieron buscar refugio (MINAE, 2018).
- Entre 1980 y 2017, se han contabilizado 1,3 millones de personas afectadas (contando damnificados, evacuados y personas que sufrieron efectos indirectos de un desastre) por eventos hidrometeorológicos extremos en Costa Rica. (Jiménez, 2020). En ese mismo espacio temporal, se registraron 546 muertes relacionadas a este tipo de eventos (Carvajal, 2020).

En el Caso de Costa Rica, según la Contraloría General de la República (CGR), el costo anual de la reparación y reconstrucción de infraestructura afectada por inundaciones, temporales y sequías pasó de ₡8903 millones en 1988 a ₡202 681 millones en 2010, lo cual en ese último año representó el 1,01% del PIB. La CGR también prevé un crecimiento exponencial en el costo de reparación y reconstrucción en carreteras, puentes, acueductos y otra infraestructura relevante, debido a los impactos más frecuentes e intensos de eventos hidrometeorológicos extremos. Para el año 2025, la CGR estima que el costo de la atención a los impactos de eventos extremos podría abarcar entre 0.68% y 1.05% del Producto Interno Bruto (PIB) en un escenario conservador, y entre 1.64 % y 2.50% del PIB en un escenario de mayor riesgo (CGR, 2018).

Ante estos retos, Costa Rica se comprometió en su NDC 2020 a fortalecer las condiciones de resiliencia social, económica y ambiental del país ante los efectos del cambio climático, mediante el desarrollo de capacidades e información para la toma de decisiones, la inclusión de criterios de adaptación en instrumentos de financiamiento y planificación, la adaptación de los servicios públicos, sistemas productivos e infraestructura, y la implementación de soluciones basadas en naturaleza.

Este Plan es el vehículo para operativizar esa ambición.

### **¿Cómo está estructurado este documento?**

Este documento está estructurado de la siguiente manera. La **primera** sección contiene el prólogo, que ofrece una visión política de la necesidad de este documento.

La **segunda** sección corresponde a esta introducción, que presenta el argumento de por qué es necesario el Plan Nacional de Adaptación y que detalla la estructura del documento.

La **tercera** sección contiene los antecedentes relacionados a la adaptación al cambio climático en Costa Rica. La sección incluye un apartado sobre el clima actual y futuro de Costa Rica, un apartado sobre riesgos e impactos climáticos en el país y otro apartado sobre avances hasta la fecha en el establecimiento de un marco institucional, de gobernanza y de planificación para la adaptación en Costa Rica. Esta sección se construyó sobre los avances presentados en la Cuarta Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático presentada por el país en diciembre de 2021. Se invita a los lectores a revisar dicho documento si desean profundizar más sobre estos temas.

La **cuarta** sección contiene el Alcance del Plan Nacional de Adaptación 2022-2026, incluyendo un apartado con los objetivos y resultados esperados del NAP para cada uno de los seis ejes y lineamientos de la PNACC. Además, incluye los enfoques temáticos y regionales utilizados, así como algunos supuestos y condiciones previstas para el éxito.

La **quinta** sección contiene el detalle de las acciones concretas propuestas para el periodo 2022-2026 para cada uno de los lineamientos de los seis ejes del PNACC. Para cada lineamiento, se detallan las metas, así como las entidades responsables de su ejecución, actores asociados, los plazos de implementación, y la disponibilidad actual de financiamiento para su ejecución. Esta información se presenta en formato de matriz.

La **sexta** sección detalla el marco que será utilizado para el monitoreo, seguimiento y evaluación del NAP. Esta sección incluye un apartado con el modelo de gestión y un apartado con indicadores para seguir el proceso de implementación de las acciones de adaptación, así como las líneas base y las entidades responsables (principales y de apoyo) para la recogida de datos, gestión y análisis.

La **séptima** sección brinda una breve mirada sobre el financiamiento necesario para el Plan de Acción.

Por último, el documento cierra con la bibliografía y la sección de **anexos**. El NAP 2022 - 2026 es el resultado de un largo proceso participativo de consultas y de construcción conjunta con un grupo amplio de actores de distintas regiones y sectores. El **Anexo 1** hace un recuento de la metodología y las distintas etapas del proceso ejecutado para el desarrollo de este NAP. El **Anexo 2** presenta la lista de las distintas entidades que participaron en alguna fase de consulta. Por último, el **Anexo 3** presenta de manera detallada, la lista de todos los productos asociados con cada meta presentada en la quinta sección del Plan de Acción, así como la información de los periodos de ejecución y las entidades responsables y asociadas a su ejecución.

BORRADOR

### 3. Antecedentes

La presente sección contiene antecedentes relacionados a la adaptación al cambio climático en Costa Rica. La sección incluye un apartado sobre el clima actual y futuro de Costa Rica, un apartado sobre riesgos e impactos climáticos en el país, y otro apartado sobre avances hasta la fecha en el establecimiento de un marco institucional, de gobernanza y de planificación para la adaptación en Costa Rica. La sección es una síntesis de la información presentada en la [Cuarta Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático](#) presentada por el país en diciembre de 2021. Se invita a los lectores a revisar dicho documento si desean acceder a mayor información sobre estos temas.

#### 3.1 Clima actual y futuro de Costa Rica

##### Temperatura, lluvia y aridez

Las temperaturas más altas en Costa Rica se presentan entre marzo y abril: 27°C en el Pacífico Norte y 24°C en el Caribe Norte. Las temperaturas más bajas en el Pacífico Norte (24°C) suceden en octubre y en el Caribe Norte (22,5°C) en enero.

Respecto a la lluvia media anual, en la climatología observada por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) se destaca el mínimo en el Pacífico Norte, con menos de 2000 mm anuales, y valores relativamente bajos en el Valle Central y las cordilleras del país (2000-3000 mm). Se evidencia también una acentuada variación en ambas vertientes: en el Pacífico las lluvias disminuyen de sur a norte y en el Caribe más bien aumentan de sur a norte. Los máximos (más de 6000 mm) se presentan a media montaña a barlovento de la Cordillera de Talamanca y la Cordillera Volcánica Central. Esto igualmente sucede con los de la llanura de Tortuguero (Caribe Norte) y el Valle de Coto Colorado (Pacífico Sur).

Los mapas de aridez promedio y aridez extrema en Costa Rica (figura 1), muestran la proporción entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial propias del territorio. Temperaturas elevadas, baja precipitación y alta evapotranspiración potencial generan indicadores elevados de aridez. Se observa que Guanacaste es la zona más seca, con valores más cercanos a cero del índice de aridez, mientras que el Caribe Norte y las estribaciones de las Cordillera Volcánica Central hacia el Caribe y de Talamanca presentan los valores más alejados de cero; es decir, son las zonas más húmedas. En el mapa de aridez extrema, la región árida se expande: Guanacaste norte se torna más rojo,

mientras que las penínsulas de Osa y Punta Burica (Pacífico Sur) y el sector del Caribe Sur se tornan menos azules o celestes y más amarillos (valores intermedios).

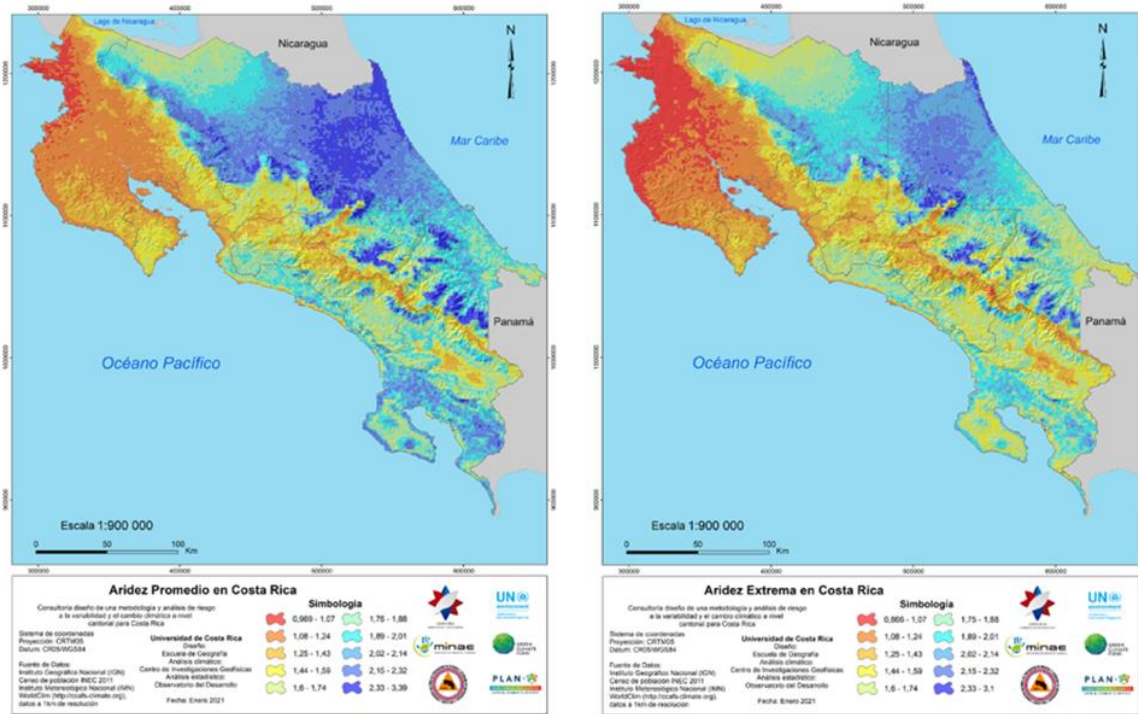


Figura 1. Aridez promedio y aridez extrema en Costa Rica, 1982-2019.

Fuente: MINAE-PNUMA-UCR con datos de estaciones meteorológicas del IMN.

## Fenómenos y eventos meteorológicos entre 1980-2017

Entre 1980-2017 se registraron 1264 eventos meteorológicos y el 72,1% correspondió a lluvias intensas, temporales, tormentas convectivas y granizos, por lo que se consideran los cuatro eventos más frecuentes. Sus impactos son múltiples y según su intensidad pueden ocasionar: damnificados, así como pérdida de vidas humanas, de cosechas, afectación de vías de tránsito y más.

El comportamiento de los fenómenos y eventos meteorológicos en Costa Rica ya presenta una tendencia creciente. Si bien esto podría estar ligado a un aumento en la disponibilidad, calidad y detalle de los registros (figura 2), además de que los eventos meteorológicos son parte de la variabilidad climática natural, se prevé que su frecuencia e intensidad aumente en el futuro a la luz del cambio climático (IPCC, 2021).

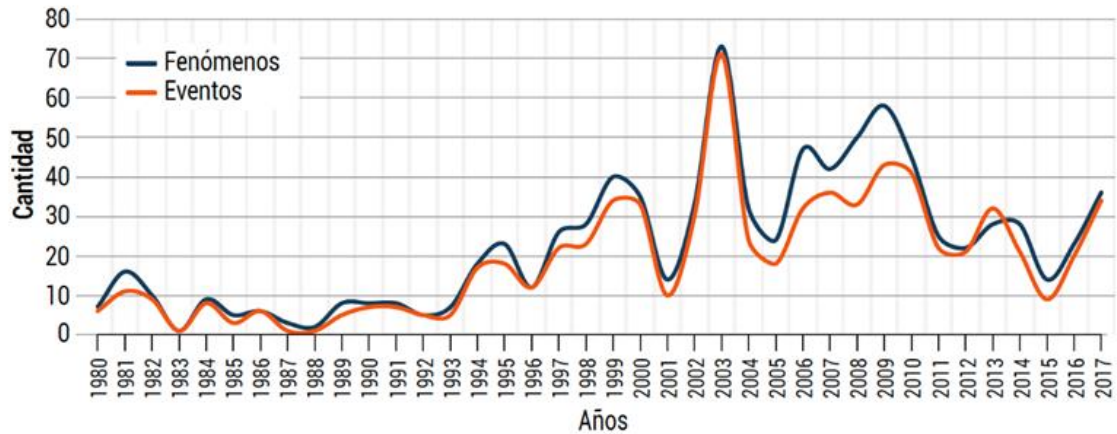


Figura 2. Registro de fenómenos y eventos meteorológicos en Costa Rica, 1980-2017.

Fuente: (IMN, 2021).

Al desagregar la información de eventos por región climática, se observa que la mayoría de los reportes para los meses de noviembre a febrero pertenecen a la región Caribe, pues son los meses más lluviosos en estas zonas, mientras que la mayoría de registros en junio y septiembre se concentran en la región Central, también en los meses más lluviosos (Alvarado, 2021).

### Clima futuro

A continuación se presentan las proyecciones climáticas futuras de acuerdo con el escenario de emisiones: RCP 8.5 (escenario de más altas emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)), para tres periodos climáticos (2010-2039, 2040-2069 y 2070-2099) y las siete regiones climáticas del país.

En el escenario de corto plazo (2010-2039, figura 3 A) el aumento de temperatura varía entre 1.1°C y 1.6°C, con los mayores aumentos en el Caribe y la Zona Norte y los menores en la Vertiente del Pacífico. A mediano plazo (2040-2069, figura 3 B) el aumento es mayor al del periodo anterior y oscila entre 2.4°C y 2.8°C, con un corredor de máximo incremento a lo largo de la Cordillera de Talamanca, Cordillera Volcánica Central y la Zona Norte. Por otra parte, durante este periodo, el menor aumento se presenta en el Pacífico Norte y el Pacífico Central. Para finales de siglo (figura 3.19 C) el aumento es el mayor de los tres periodos, con una variación espacial de 3.8°C a 4.8°C. El corredor de máximo incremento va desde la Cordillera de Talamanca, pasando por el Valle Central y finalizando en el Pacífico Norte. Las figuras 3 (A, B y C) mapean los cambios de la temperatura entre los tres periodos futuros y el clima de control.



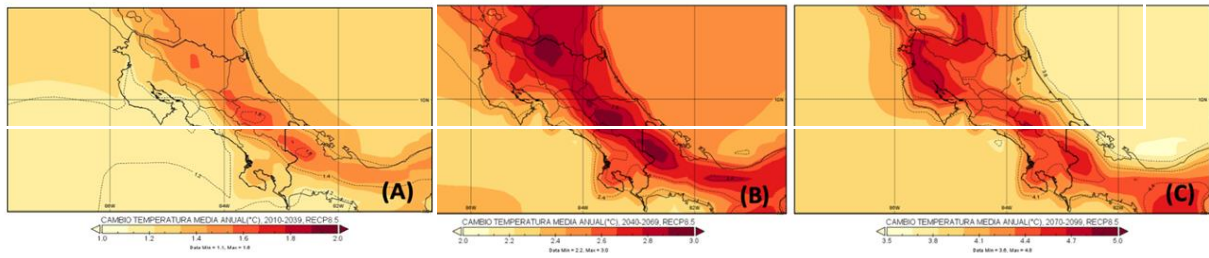


Figura 3. Cambio en temperatura media anual ( $^{\circ}\text{C}$ ) en (A) corto plazo (2010-2039), (B) mediano plazo (2040-2069) y (C) largo plazo (2070-2099). Escenario RCP8.5.

Fuente: (Alvarado, 2021).

Las siguientes figuras muestran más claramente la tendencia de aumento de la temperatura media anual para dos regiones con climas muy diferentes. En el Pacífico Norte (figura 4 A) el aumento estimado para finales de siglo es a  $30.4^{\circ}\text{C}$  y a  $27.6^{\circ}\text{C}$  en el Caribe Norte (figura 4 B).

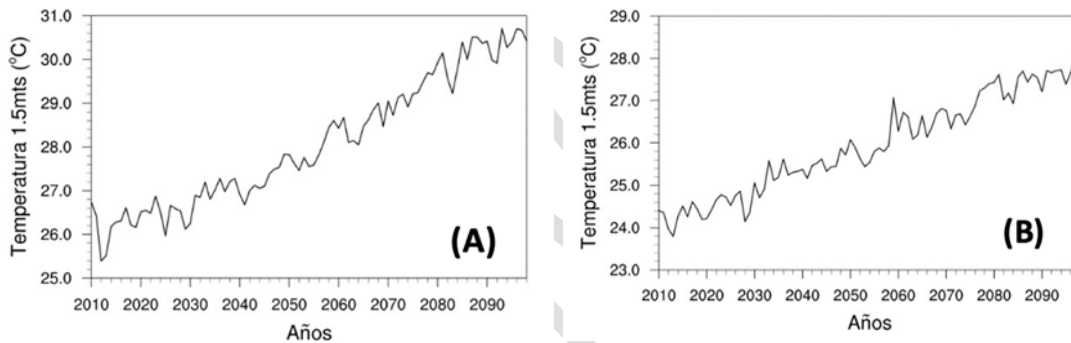


Figura 4. Proyección de variación temporal (2010-2100) de la temperatura media anual con el escenario RCP8.5 para el (A) Pacífico Norte y el (B) Caribe Norte.

Fuente: (Alvarado, 2021).

Respecto a la lluvia, también hay una disminución del primer horizonte al segundo. En el sur del país (Osa, Golfito Corredores) los montos de 6000-7000 mm en 2020-2039 disminuyen a 4000-5000 mm en 2040-2069. La zona muy lluviosa sobre la Cordillera de Guanacaste y laderas orientales más bien presentan un aumento. En el horizonte 2070-2099, las lluvias se incrementan en varias regiones con respecto al periodo anterior. Tal es el caso en la Cordillera Volcánica Central, la de Talamanca, el Caribe, Península de Nicoya, Pacífico Central y Sur. Otras regiones muestran condiciones menos lluviosas, como la ladera oriental de la Cordillera de Guanacaste, el centro y norte del Pacífico Norte (Alvarado, 2021).



Con respecto al clima actual, a corto plazo (figura 5 A) hay aumentos de lluvia (en color azul) del 10% al 50% en las regiones del Pacífico Norte, Zona Norte, Península de Osa, Cahuita/Sixaola; mientras que habría una disminución (10% al 30%) en el Valle Central, la Cordillera Volcánica Central, Fila de Matama y Cordillera de Talamanca. Para el mediano plazo (figura 5B), la distribución espacial y las magnitudes de los cambios son muy similares a las de corto plazo, pero con mayor aumento en la Península de Nicoya (de hasta 40%), manteniéndose el déficit en la Cordillera Volcánica Central, la de Talamanca y Fila de Matama. A largo plazo (figura 5C), hay aumentos porcentuales en la Península de Nicoya (de hasta 40%), así como en la Zona Norte (de hasta un 20%), en las zonas de baja altitud de la región Caribe (de hasta 15%), en el Pacífico Central (hasta de 20%) y en el Pacífico Sur (de hasta un 30%). Al mismo tiempo, habrá condiciones deficitarias de lluvia en el centro/norte de Guanacaste (hasta de un 20% menos), así como en el Valle y Cordillera Central y la Cordillera de Talamanca (Alvarado, 2021).

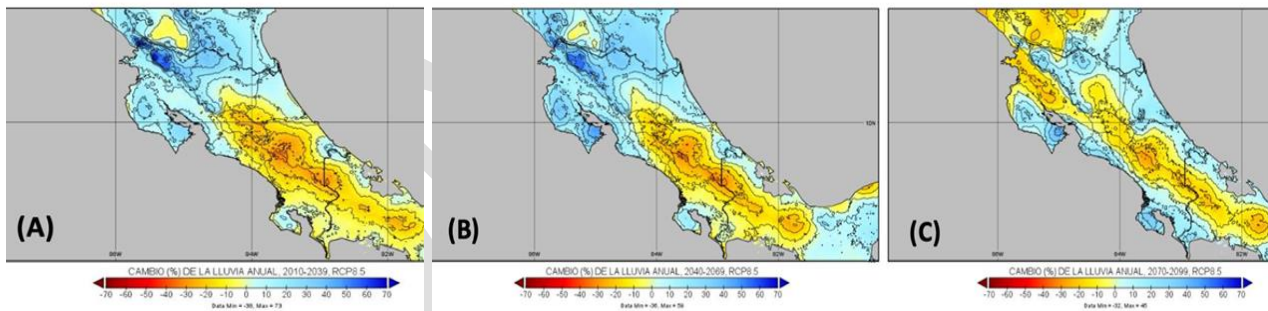


Figura 5. Proyección (A) corto plazo (2010-2039), (B) mediano plazo (2040-2069) y (C) largo plazo (2070-2099) del cambio de lluvia media anual con respecto a la climatología (1970-2000). Escenario RCP8.5.

Fuente: (Alvarado, 2021).

Las series de tiempo de la lluvia media anual (en mm/día) manifiestan comportamientos distintos entre las regiones y entre los horizontes de tiempo. En el Pacífico Norte (figura 6 A) no hay una tendencia definida y significativa, excepto en el último periodo donde apunta a menos lluvias. En el Caribe Norte (figura 6 B) se observa una tendencia de aumento de las lluvias. En el Pacífico Sur (6 C) hay una leve tendencia al incremento de lluvias, con gran variabilidad en todo el siglo.

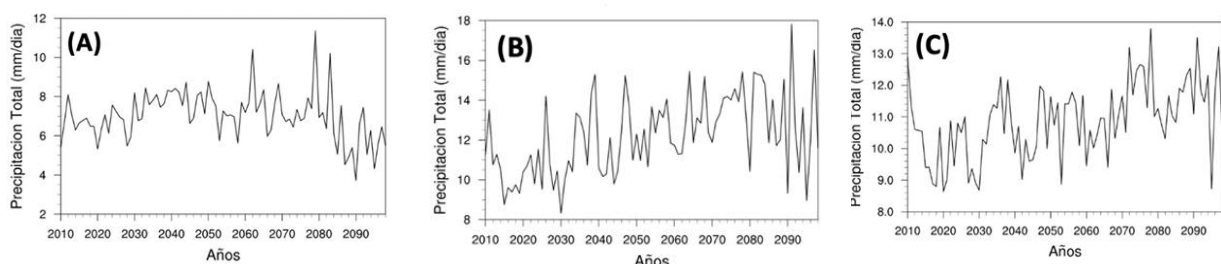


Figura 6. Series de tiempo (2010-2099) de lluvia media anual (mm/día) proyectadas con el escenario RCP8.5 para: (A) Pacífico Norte, (B) Caribe Norte y (C) Pacífico Sur.

Fuente: (Alvarado, 2021).

### 3.2 Impactos asociados al clima en Costa Rica

A las puertas del calentamiento global, Costa Rica es vulnerable tanto a eventos meteorológicos extremos (EME) de evolución rápida —que aumentan en frecuencia e intensidad con efectos de corto plazo— como a efectos de manifestación lenta (cuadro 1).

Cuadro 1. Ejemplos de efectos en el corto y largo plazo derivados del calentamiento global

Efectos de corto plazo	Efectos de manifestación lenta
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en intensidad y frecuencia de sequías</li> <li>• Temperaturas extremas (frías o calientes)</li> <li>• Aumento en intensidad y frecuencia de huracanes y tormentas tropicales</li> <li>• Lluvias intensas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento gradual de la temperatura</li> <li>• Pérdida de biodiversidad</li> <li>• Degradación de suelos y bosques</li> <li>• Acidificación oceánica</li> <li>• Aumento en el nivel del mar</li> <li>• Intrusión salina</li> </ul>

Fuente: Adaptado a partir de la 4ta Comunicación Nacional de Costa Rica

Los eventos pueden convertirse en eventos meteorológicos extremos (EME) según su magnitud, su potencia y los impactos que ocasionen en sectores sociales, productivos y naturales. Aunque pueden darse muchos eventos meteorológicos, sólo se da un desastre cuando su impacto es particularmente fuerte en un sistema vulnerable y genera daños cuantiosos.

Los EME ejercen presión sobre la hacienda pública, al afectar carreteras, puentes, acueductos y otra infraestructura relevante (PEN, 2020), entre otros. Según la Contraloría General de la República (CGR), en 2010, los costos de reparación y reconstrucción de infraestructura afectada por EME fueron del 1,01% del PIB y, de continuar la tendencia actual, los costos seguirán aumentando. En un escenario conservador, oscilarán entre 0,68% y 1,05% del PIB anual. En un escenario alternativo, estarían entre 1,64% y 2,5% del PIB (figura 7).

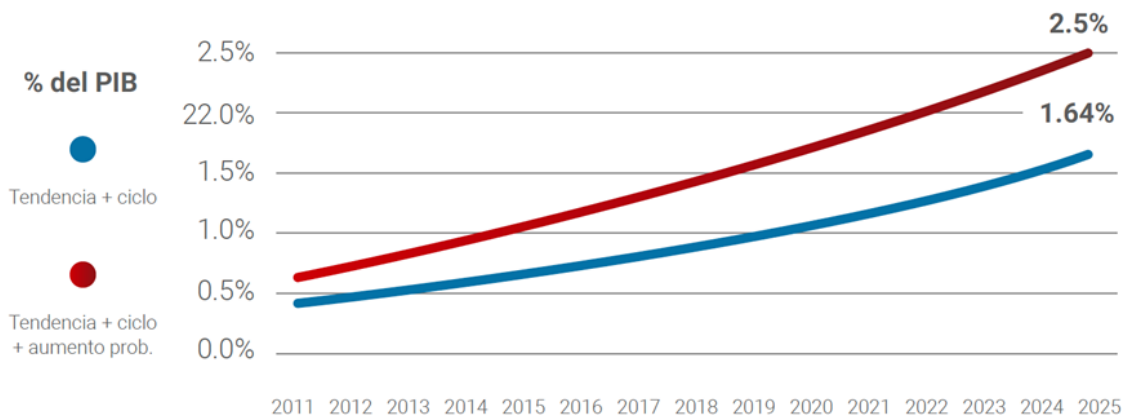


Figura 7. Escenarios de costos por eventos hidrometeorológicos y climáticos extremos para el período 2011-2025.

Fuente: (Contraloría General de la República, 2017).

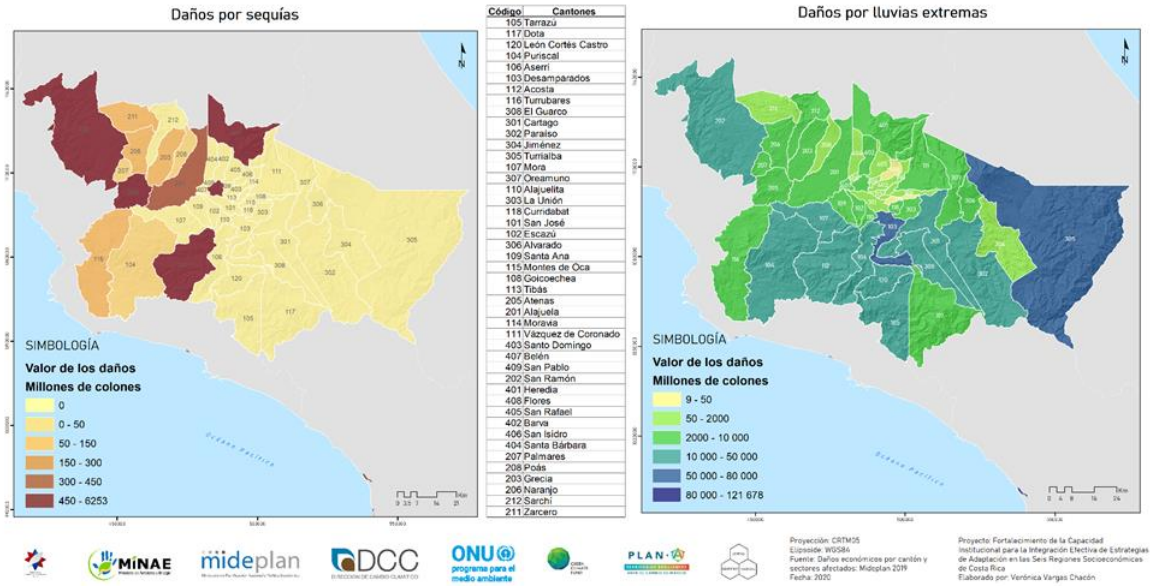
En la actualidad, el 65% de los EME causados por fenómenos atmosféricos cada mes se debe a lluvias intensas y se distribuyen en el país de acuerdo con la temporada lluviosa de cada zona. Limón es la provincia que registra más eventos, seguida de Puntarenas y San José, Alajuela, Cartago, Heredia y Guanacaste.

Inundaciones, deslizamientos y cabezas de agua afectaron a 1 311 024 personas entre 1980 y 2017. Algunas de estas personas fueron damnificadas, otras perdieron o sufrieron daños en sus bienes, fueron evacuadas o sufrieron daños indirectos o secundarios asociados a un desastre. Además, en este mismo periodo, 546 personas perdieron la vida a causa de algún EME (IMN, 2021).

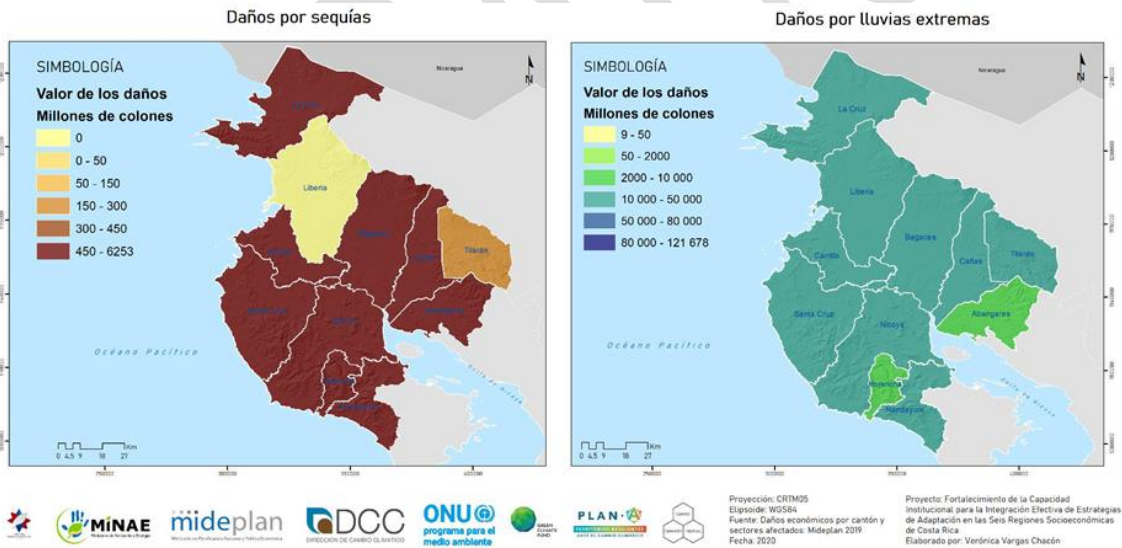
En Costa Rica, durante 1980-2017, los fenómenos que más muertes ocasionaron fueron los huracanes (Joan, César, Tomas, Otto) y las tormentas tropicales (Nate, Mitch, Bret y Erin),. Otros fenómenos de importancia fueron los sistemas de baja presión y las ondas tropicales. En julio del 2016, sobre el país pasaron 12 ondas tropicales, un promedio de una cada tres días, ocasionando lluvias intensas. En noviembre de 2016 el huracán Otto atravesó el país, convirtiéndose en el primero con impacto directo en el territorio. Hubo daños de diversa índole, incluyendo la muerte de 17 personas. En 2017, la tormenta tropical Nate azotó al país con abundantes precipitaciones y se convirtió en uno de los fenómenos más dañinos de la última década, dejando 16 personas fallecidas (IMN, 2021).

Las figura 8 A, B, C, D, E, F muestran el valor económico de los daños por eventos hidrometeorológicos extremos (secos y lluviosos) declarados emergencia nacional en las distintas regiones del país entre 1988-2018, según el registro de CNE, MIDEPLAN, MAG.

## A. Región Central

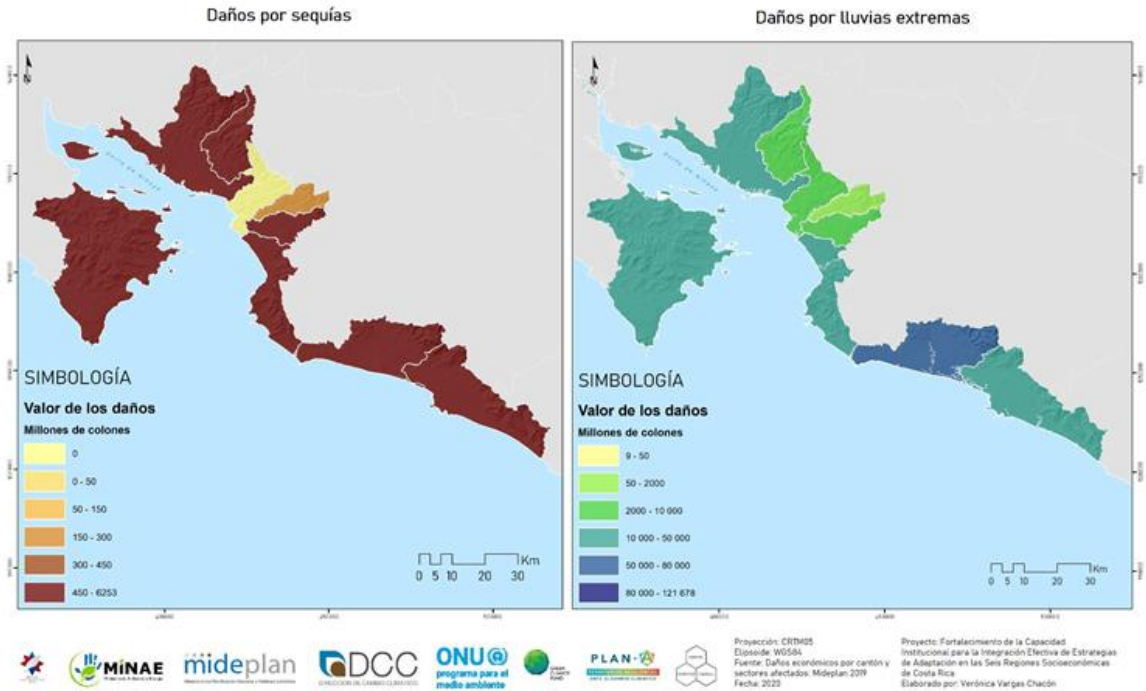


## B. Región Chorotega

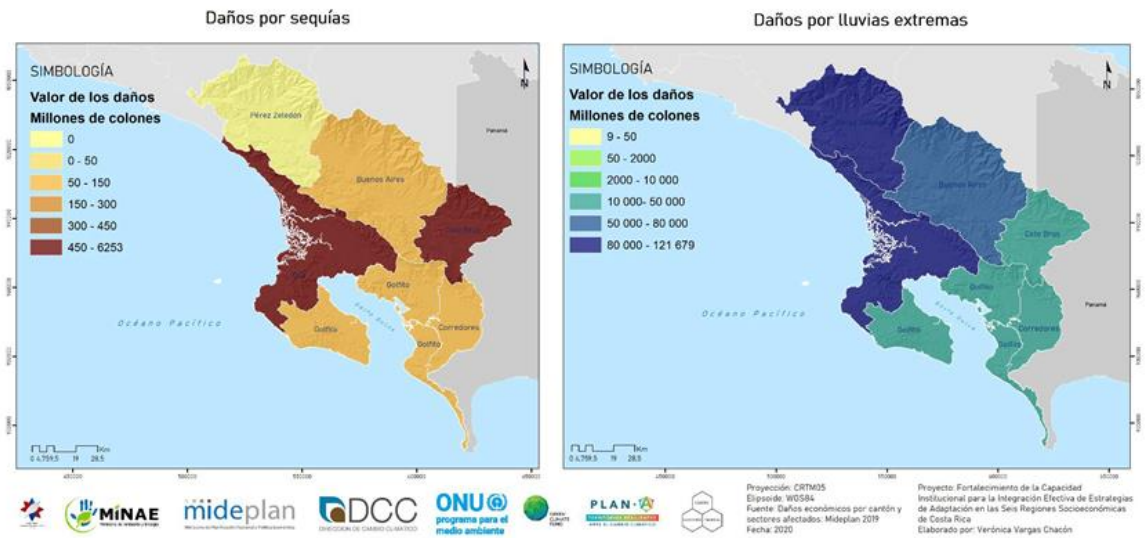


## C. Región Pacífico Central

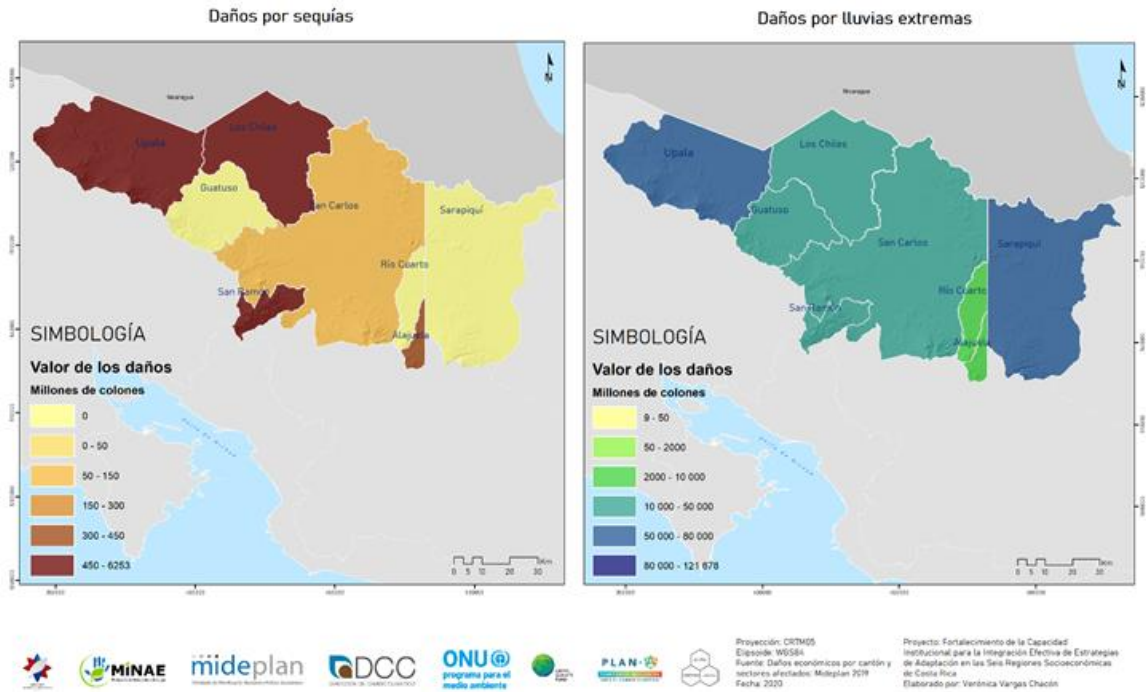




## D. Región Brunca



## E. Región Huetar Norte



## F. Región Huetar Caribe

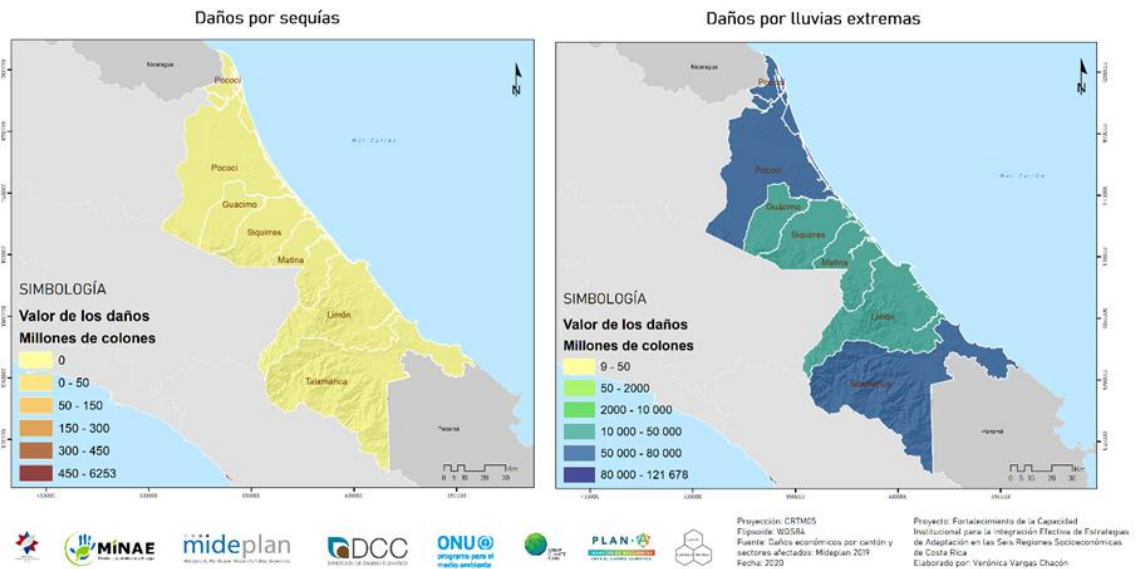


Figura 8 Valor económico de los daños por eventos hidrometeorológicos declarados emergencia nacional (1988-2018) según registro de CNE - MIDEPLAN - MAG en cada región socioeconómica del país.

Fuente: (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020).

### 3.3 Potenciales impactos

Esta sección ofrece un resumen de las principales afectaciones para algunas de las áreas temáticas mayormente afectadas por los efectos adversos de la variabilidad climática y el cambio climático.

#### Agropecuario y pesca

El sector agropecuario y pesquero es de los más vulnerables al cambio climático, por su dependencia de los recursos naturales. La intensidad y frecuencia de las lluvias pueden causar inundaciones que desencadenan en grandes pérdidas. Entre 1988 y 2019 el sector registró 5994 afectaciones por fenómenos naturales, y de ellos, el 98,8% fue por eventos hidrometeorológicos (PEN, 2020). Entre 1988 y 2015, las pérdidas en este sector se estimaron en US \$460 millones por daños asociados a eventos extremos.

Históricamente, al disminuir las precipitaciones, el sector se ha visto afectado por sequías, tal y como se visibiliza mediante la Figura 8 (A-F) la cual presenta altos valores económicos de daños por sequías en cada una de las regiones socioeconómicas del país. A esto se debe sumar el impacto que tuvo el COVID-19 en 2020, con 28.000 millones de colones en pérdidas (PEN, 2020).

Algunos factores que determinan la vulnerabilidad del sector agropecuario y pesca ante el cambio climático son los siguientes (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (OECD / OCDE, 2017):

- Bajos niveles de escolaridad de la fuerza laboral en el campo.
- Alta informalidad del trabajo en zonas rurales y costeras, especialmente entre mujeres.
- Personas trabajadoras del sector en condición de pobreza y habitando zonas de riesgo.
- Sector agropecuario tradicional de pequeños productores con baja productividad y dificultades para reducir la pobreza rural.
- Limitada integración del pequeño agroproductor y pescador a las cadenas de valor.
- Infraestructura insuficiente.
- Alta dependencia de los monocultivos.
- Sobrepesca y prácticas de pesca no sostenibles.
- Cultivos con requerimientos hídricos elevados y dependencia de sistemas de riego.
- Fincas ganaderas muy dependientes del recurso hídrico.
- Acceso limitado a financiamiento.

- Falta de enfoque preventivo y de gestión de riesgo del sector.
- Falta de ordenamiento territorial con visión de largo plazo.
- Poco acceso a servicios climáticos apropiados para los productores a pequeña y mediana escala.
- Competencia entre modelos productivos basados en el empleo de mano de obra local, seguridad en la tenencia de la tierra, rotación y barbecho de tierra, versus sistemas intensivos de monocultivo, que afectan la disponibilidad y calidad de agua y empobrecen los suelos.
- Paulatina disminución de asistencia técnica.

Por lo anteriormente mencionado, es posible identificar los siguientes potenciales impactos asociados al clima (RARE-GreenLAC, 2021), (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (MINAE, 2018), (SEPSA/FAO/SELAC, 2016), (SEPSA/MAG, 2010):

- Cambios en la composición y distribución de plagas agropecuarias, afectando los rendimientos.
- Cambios en la distribución de cultivos agrícolas.
- Disminución de la disponibilidad del agua para la agricultura y la ganadería.
- Alteración de ecosistemas costeros y marinos relevantes para la reproducción de especies comerciales.
- Disminución de la productividad agropecuaria y pesquera.
- Afectación de los procesos de transformación y comercialización de la producción agropecuaria y pesquera.
- Daños severos y pérdidas recurrentes de los activos agropecuarios y pesqueros.
- Afectación en las exportaciones de productos agropecuarios y pesqueros.
- Pérdida de competitividad del sector.
- Pérdida de los medios de vida de agricultores, ganaderos y pescadores.
- Aumento de pobreza y desempleo en el ámbito rural.
- Afectación en la producción, distribución y disponibilidad de alimentos.
- Inseguridad alimentaria y nutricional en la población local y nacional.

### Recurso hídrico

El sistema hídrico es un pilar fundamental del desarrollo de Costa Rica. Sin embargo, en los últimos años aumentaron los racionamientos de agua por la disminución en la capacidad hídrica resultante de la variabilidad climática. Con inversiones importantes en infraestructura hídrica, los períodos de afectación se podrían reducir hasta un 50% (PEN, 2020). Algunos factores que influyen en la generación de vulnerabilidad frente al cambio climático del recurso hídrico son los siguientes (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020) (PEN, 2020) (MINAE, 2018):



- Según AyA, en 2019 los manantiales del país experimentaron una reducción del 20%, afectando en la GAM a unas 500.000 personas.
- Cerca de 335 250 personas no tuvieron acceso al agua potable en 2019, 6,6% del total.
- Hay pérdida de cobertura vegetal en áreas de protección y de recarga acuífera.
- Extracción no sostenible o no reportada; por ejemplo, de pozos ilegales.
- Contaminación de fuentes hídricas.
- Actividades productivas dependientes del recurso hídrico: agricultura, ganadería, pesca, agroindustria, turismo, servicios, producción hidroeléctrica, entre otras.
- Sistemas de riego poco eficientes y obsoletos.
- Sistemas deficientes de potabilización y distribución del agua y del tratamiento de aguas.
- Servicio deficiente de alcantarillado pluvial.
- Pocas opciones financieras para nuevas tecnologías de gestión del agua y energía.
- Falta de ordenamiento territorial con visión de largo plazo, incorporando la variable hídrica.
- Aumento en la demanda del agua en 2020 por la emergencia por el COVID-19.

A raíz de tales vulnerabilidades y su interacción con amenazas asociadas al calentamiento global, es posible identificar los siguientes potenciales impactos sobre el sector recurso hídrico (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (PEN, 2020), (MINAE, 2018), (SINAC, 2013):

- De los 34 corredores evaluados, en siete se espera que toda o casi toda su oferta de agua para consumo humano se reduzca entre 50 y 85%, es decir que casi todo su territorio tiene un impacto alto o muy alto en la provisión de este servicio ecosistémico.
- Para el periodo 2070-2099, los cambios proyectados en la oferta de agua proveniente de ASP y CB muestran valores de reducción entre 10 a 85%, dependiendo la región del país.
- Reducción de los servicios ecosistémicos de bosques y humedales, principalmente aquellos asociados al ciclo del agua.
- Desplazamiento del agua dulce por agua salada en los acuíferos costeros.
- Escasez de recurso hídrico en época seca.
- Reducción de la oferta hídrica para consumo humano y para producción y distribución de energía hidroeléctrica.
- Encarecimiento del costo de producción hidroeléctrica.

- Incremento de sequías, por ejemplo, en la Región Chorotega.
- Incendios forestales en algunas regiones en época seca.
- Destrucción parcial o total de obras de captación y conducción del agua por EME.
- Disminución de la capacidad operativa y de servicios de distribución de agua potable.
- Disminución de la capacidad operativa del tratamiento de aguas servidas.
- Demanda insatisfecha por la reducción en la disponibilidad del recurso.
- Conflictos entre usuarios por el recurso hídrico.
- Pérdida de competitividad de sectores productivos.
- Reducción del bienestar y la calidad de vida de las familias.
- Seguridad hídrica futura limitada por el riesgo de contaminación de fuentes de agua.

### Biodiversidad

Costa Rica posee y conserva una rica biodiversidad, que es fuente y provisión de servicios ecosistémicos, como la regulación del ciclo hidrológico, la fertilidad y salud de los suelos y la regulación microclimática. Sectores económicos claves, como el turismo, la pesca, la acuicultura, la agricultura y la silvicultura dependen de la biodiversidad (SINAC-CONAGEBIO-MINAE, 2016).

En las últimas décadas, el país ha recuperado su cobertura boscosa hasta llegar a un 59% del territorio en 2020 (BM), gracias al establecimiento de ASP, la participación de la sociedad civil y del sector productivo en los corredores biológicos y el Programa de Pagos por Servicios Ambientales (PPA). El país actualmente destina a la conservación 1 303 055 ha en ASP y 1 550 190 ha en áreas marinas protegidas (PEN, 2020).

En relación con pérdidas y daños del sector biodiversidad por la variabilidad y al cambio climático, es importante destacar el impacto de EME y de los incendios forestales. Un caso importante fue la tormenta tropical Nate, que en 2017 impactó el Área de Conservación Guanacaste, el Parque Nacional Santa Rosa, plantaciones forestales y el Refugio Nacional de Vida Silvestre Bahía Junquillal y ocasionó pérdidas por daños o cierres temporales. Adicionalmente, los incendios forestales entre 2019 y 2020 (marzo y abril) afectaron 2519 y 1371 hectáreas respectivamente dentro de ASP. En 2020 el SINAC atendió 67 incendios forestales dentro de las ASP y 149 en otras propiedades, para lo cual debió disponer de funcionarios, voluntarios y brigadas contratadas —1898 personas— así como dar capacitación, equipamiento y soporte logístico (SINAC-

MINAE, 2020). Para 2020, cinco tipos de vegetación fueron las más afectadas por los incendios forestales: sabana natural (47%), pasto arbolado (13%), bosque secundario (12%), charral (12%) y pastos (8%) (SINAC-MINAE, 2020b).

Otros factores que contribuyen a la generación de vulnerabilidad frente al cambio climático son los siguientes (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (SINAC-CONAGEBIO-MINAE, 2016), (BID-MINAE-SINAC-DDC, 2015):

- Comunidades indígenas con pocos recursos, oportunidades y servicios.
- Ecosistemas geográficamente restringidos o fragmentados.
- Insuficiente cobertura vegetal o trama verde en centros de población.
- Riesgo de incendios forestales en varias regiones en época seca.
- Comunidades rurales y urbanas altamente dependientes de los servicios ecosistémicos.
- Personas en condición de pobreza con acceso limitado a los servicios ecosistémicos.
- Dependencia del sector productivo al capital natural y los servicios ecosistémicos.
- Pocos encadenamientos productivos que aprovechan sosteniblemente la biodiversidad.
- Extracción no sostenible de recursos, contaminación por agroquímicos y residuos.
- Conflictos entre usuarios por recursos de biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- Limitado acceso al conocimiento técnico y científico y su uso en conservación.
- Falta de recursos financieros para el uso sostenible e innovador de la biodiversidad.
- Bajo presupuesto para la protección de la biodiversidad y el paisaje: 0,1% del PIB.
- Falta de ordenamiento territorial y espacial marino con visión de largo plazo.

De la vulnerabilidad presentada y su interacción con amenazas asociadas al calentamiento global, es posible identificar los siguientes potenciales impactos sobre el sector biodiversidad (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (MINAE-SINAC-DDC, 2015), (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2013a), (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2013b):

- Cambios en la composición y estructura de los ecosistemas como resultado del cambio físico (temperatura) y químico en las aguas y suelos (asociados a cambios en la dinámica temporal de la temperatura y la precipitación)
- Disminución en la distribución geográfica y capacidades reproductivas de especies.

- Disminución en la tasa de aumento de madera de algunas especies de árboles.
- Reducción de la salud de bosques, humedales, manglares y arrecifes de coral.
- Reducción o deterioro de las poblaciones de especies amenazadas.
- Deterioro de los servicios ecosistémicos y reducción de su disponibilidad.
- Mayor presencia de especies invasoras, plagas y enfermedades.
- Mayor incidencia de incendios forestales.
- Afectación de humedales, lagunas costeras, estuarios y playas por ingreso del mar.
- Afectación a la anidación de tortugas marinas por alteración de la línea de la costa.
- Reducción de la competitividad de diversas actividades que dependen de la biodiversidad.

## Salud

Con la llegada del COVID-19 a Costa Rica, en marzo de 2020, se inició el shock productivo, fiscal, social y de salud pública potencialmente más grave en la historia moderna del país y sus consecuencias en el largo plazo aún están por verse (PEN, 2020). Ante esta vulnerabilidad, la crisis climática podría añadir amenazas y, con ellas, más presión sobre el sistema de salud.

En relación con las pérdidas y daños del sector salud por la variabilidad y al cambio climático, se debe destacar lo relativo a enfermedades como malaria, dengue, chikungunya y Zika, todas transmitidas por mosquitos. En 2018 se registraron 108 casos de malaria, un incremento del 483% respecto a 2017. Entre 2014 y 2018, se notificaron 60.194 casos de dengue y 2016 fue el año de mayor incidencia (MINSAL, 2019). La fiebre chikungunya reportó 9.214 casos entre 2014 y 2018 y 2015 fue el año de mayor incidencia (MINSAL, 2019). El virus Zika se detectó en 2016 y del 2016 al 2018, se notificaron 10 665 casos (MINSAL, 2019).

Entre distintos factores que inciden en la vulnerabilidad frente al cambio climático, se destacan los siguientes (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (Municipalidad de Curridabat, 2019), (MINAE, 2018), (MINSAL, 2015), (MINSAL, 2011):

- Sedentarismo de la población y falta de opciones para la actividad física.
- Altas prevalencias de sobrepeso y obesidad.
- Abundantes enfermedades diarreicas (asociadas a la disponibilidad o no de agua potable y a higiene); enfermedades de transmisión vectorial y enfermedades crónicas (diabetes, por ejemplo).

- Personas adultas mayores, niñas y niños vulnerables a altas temperaturas e islas de calor.
- Altos índices de pobreza y familias con jefatura femenina.
- Mayor dificultad de mujeres, jóvenes y personas indígenas para acceder a oportunidades.
- Violencia intrafamiliar, especialmente hacia menores de edad y adultos mayores, principalmente hacia mujeres.
- Comunidades indígenas con pocos recursos, oportunidades y servicios.
- Contaminación de fuentes hídricas.
- Sistemas deficientes de potabilización del agua y del tratamiento de aguas residuales.
- Recurso hídrico escaso en época seca.
- Falta de ordenamiento espacial territorial y costero-marino con visión de largo plazo, incorporando la variable de salud.
- Sobrecarga de los servicios de salud por la emergencia del COVID-19.

De la vulnerabilidad presentada y su interacción con amenazas asociadas al calentamiento global, es posible identificar los siguientes potenciales impactos sobre el sector salud (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (MINAE, 2018), (MINSAL, 2015), (MINSAL, 2011):

- Condiciones más cálidas y húmedas facilitan la multiplicación de vectores como mosquitos.
- Incremento de la morbilidad y mortalidad por enfermedades respiratorias.
- Mayor incidencia de enfermedades diarreicas y otras patologías de transmisión hídrica, sobre todo en zonas afectadas por EME.
- Mayor incidencia del cáncer de piel.
- Adultos mayores con más incidencia de enfermedades cardiovasculares por el calor.
- Disminución en la disponibilidad del agua para comunidades humanas.
- Disminución de disponibilidad de agua en comunidades costeras por intrusión salina.
- Destrucción de cultivos y hatos ganaderos por sequías e inundaciones.
- Afectación de la producción, distribución y disponibilidad de alimentos.
- Pérdida de capacidad adquisitiva y de acceso a alimentos por eventos climáticos.
- Inseguridad alimentaria y nutricional en la población local y nacional.
- Destrucción o deterioro por EHE de las infraestructuras que facilitan los servicios de salud.

## Infraestructura

En el 2019, la infraestructura costarricense subió 15 puestos en el índice de competitividad global sobre infraestructura, gracias a mejoras en carreteras y puertos. El país pasó del lugar 78 al 63, de 141 naciones evaluadas, lo que lo colocó en el quinto puesto en América Latina. Pese al avance, Costa Rica sigue seriamente rezagada en carreteras. El comportamiento de la inversión pública y privada en los últimos años muestra la urgente necesidad de explorar nuevos mecanismos para realizar obras de infraestructura, sin necesidad de recurrir al endeudamiento, especialmente luego de la pandemia.

El sector infraestructura ha tenido pérdidas y daños por la variabilidad y el cambio climático. La infraestructura pública —vial, energética, de agua potable y de riego— ha tenido las mayores pérdidas anuales por EHE y sequías, un 46% de las pérdidas registradas entre 2005 y 2016 (MINAE, 2018). Del 2016 al 2020, las pérdidas por desastres ascendieron a US \$820 millones, un aumento del 266% (CNE, 2021), principalmente por los efectos del huracán Otto y la tormenta tropical Nate que fue la que más pérdidas registró de los últimos 25 años (1% del PIB 2017) (CNE, 2021). En ambos eventos, las pérdidas se concentraron en puentes y carreteras. Estudios del BID y del BM han alertado sobre los alarmantes datos de pérdidas de Costa Rica y la limitada o nula capacidad fiscal del país para enfrentar desastres (CNE, 2021).

Los siguientes factores que contribuyen a determinar la vulnerabilidad de la infraestructura presente en el país frente al cambio climático (RARE-GreenLAC, 2021), (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (PEN, 2020), (MIDEPLAN, 2019), (MINAE, 2018):

- Infraestructura no adaptada al clima o con tecnologías y diseños obsoletos.
- Zonas rurales y territorios indígenas con infraestructura insuficiente y deficiente.
- ASP con insuficiente infraestructura para su operación y aprovechamiento.
- Construcciones en zonas no aptas o no permitidas.
- Red de vías de baja calidad y que afectan la competitividad del país.
- Insuficiente conexión de muchas zonas agropecuarias y turísticas con centros económicos.
- Falta de cobertura de telecomunicaciones en muchas zonas productivas.
- Centros de población con infraestructura deficiente.
- Desarrollo urbano sin opciones de esparcimiento.
- Falta de ordenamiento espacial territorial y costero-marino con visión de largo plazo.
- Pocas opciones financieras para que comunidades, empresas, hoteles, fincas, otros adquieran nuevas tecnologías de adaptación.

- Falta de enfoque preventivo y de gestión del riesgo en el desarrollo de infraestructura.
- Poco aprovechamiento de las oportunidades para el uso de infraestructura verde-azul como soluciones basadas en la naturaleza.

De la vulnerabilidad presentada y su interacción con amenazas asociadas al calentamiento global, es posible identificar los siguientes potenciales impactos sobre el sector (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (CNE, 2021), (MINAE, 2018):

- Incremento en el uso de agua y de energía por temperaturas extremas e islas de calor.
- Afectación a la infraestructura por destrucción, desgaste, reposición y mantenimiento.
- Afectaciones a infraestructura costera por inundación y cambios en la línea de costa.
- Interrupción de servicios públicos vitales como salud, educación, energía, agua, telecomunicaciones.
- Aumento en pérdidas y daños a infraestructura.
- Encarecimiento de costos de operación para las actividades productivas.
- Mayores dificultades logísticas y operativas en el traslado de bienes y personas.
- Desestimulo al desarrollo empresarial y productivo.
- Menor atracción de inversiones.
- Pérdida de competitividad.
- Pérdida de empleos.

### Turismo

Antes de la emergencia mundial por COVID-19, el sector turístico costarricense se calculaba en US\$5000 millones, un 8,5% del PIB. Sin embargo, la incertidumbre y las restricciones derivadas de la pandemia causaron que el turismo en el país decreciera fuertemente, hasta un 70% en 2020 (ICT 2020). Aún así, esta actividad es y seguirá siendo muy importante en el país, especialmente mientras se planea su recuperación.

En 2015 Costa Rica pasó del puesto 47 al puesto 42 en competitividad de viajes y turismo, según reporte del Foro Económico Mundial. De los 14 temas analizados, Costa Rica obtuvo las mejores calificaciones en seguridad, fuerza laboral calificada, priorización del turismo en la política pública, planta turística, recursos naturales y salud e higiene. Los temas donde obtuvo calificaciones más bajas fueron infraestructura aérea, infraestructura terrestre y recursos culturales (ICT, 2017). Un tema relevante para la competitividad del turismo en Costa Rica

es la sostenibilidad, y una herramienta importante es la Certificación para la Sostenibilidad Turística (CST), que ha sido otorgada a 248 hoteles y 110 tour-operadoras (ICT 2021).

Este sector ha tenido afectaciones importantes por inundaciones causadas por la fase fría del fenómeno ENOS y sequías provocadas por la fase cálida del fenómeno ENOS, ambos con afectaciones en la Región Chorotega. Por otro lado, el huracán Otto (2016) y la tormenta tropical Nate (2017) ocasionaron grandes pérdidas (Brenes Maykall & Giro, 2018) (CCT-Re, 2020).

Algunos factores adicionales que determinan su vulnerabilidad frente al cambio climático son los siguientes (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (CCT-Re, 2020), (ICT, 2017), (Vargas, 2017):

- Dificultad de las mujeres para acceder a vivienda, agua potable y salud, oportunidades de capacitación y empleo vinculados al sector turismo.
- Comunidades indígenas con servicios deficitarios (agua potable, electricidad, internet) y al margen de las principales rutas turísticas.
- Infraestructura vial de calidad regular y diseños obsoletos.
- Ocupación, invasiones y construcciones ilegales en la costa, amenazando los ecosistemas locales.
- Edificaciones turísticas no adaptadas a altas temperaturas ni al uso racional del agua.
- Destinos turísticos urbanos sin opciones de esparcimiento (trama verde, parques, aceras).
- Insuficientes encadenamientos entre el turismo y otras cadenas productivas.
- Limitado acceso al conocimiento para adaptar la oferta turística al cambio climático.
- Falta de recursos económicos para generar valor agregado al turismo.
- La CST, aunque es una importante herramienta de sostenibilidad, aún no es de uso general.
- Falta de ordenamiento territorial y espacial marino con visión de largo plazo, con enfoque de prevención y gestión del riesgo, así como de adaptación al cambio climático.
- Turismo y empleo asociado colapsados por la pandemia del COVID-19.

De la vulnerabilidad señalada y su interacción con amenazas asociadas al calentamiento global, es posible identificar los siguientes potenciales impactos sobre el sector turismo (MINAE-MIDEPLAN-PNUMA, 2020), (CCT-Re, 2020), (Vargas, 2017):



- Cambios en la composición y distribución de especies de interés turístico.
- Cambios en la estructura y funciones de ecosistemas de interés turístico.
- Destrucción o deterioro de infraestructura turística por ampliación de áreas sujetas a inundación mareal o cambios en la línea de costa, por aumento en el nivel del mar.
- Incremento en el uso de agua y de energía por temperaturas extremas.
- Períodos extendidos de temperaturas extremas.
- Disminución en la disponibilidad del agua y demanda insatisfecha.
- Conflictos y enfrentamientos por el agua, la belleza escénica y la biodiversidad.
- Colapso de instalaciones costeras.
- Costos adicionales por obras de protección o reposición de instalaciones.
- Incremento de los costos de operación.
- Mayor dificultad de traslado de bienes y personas.
- Dificultades para realizar algunas actividades turísticas por lluvia o calor.
- Disminución de la demanda turística, cancelación de servicios.
- Deterioro de la calidad de los atractivos y destinos turísticos.
- Pérdida del valor de las propiedades turísticas.
- Pérdida de competitividad del turismo.
- Pérdida de los medios de vida de los pobladores

### **3.4 Avance institucional en materia de adaptación**

Costa Rica concibe la descarbonización y la resiliencia como medios para transformar su modelo de desarrollo y alcanzar un futuro más justo y próspero. Para cumplir este objetivo, el país lleva años fortaleciendo sus capacidades de planificación de la acción climática. En el año 2010, Costa Rica publicó la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 2010-2020<sup>2</sup>, que si bien prioriza la mitigación al cambio climático, empezó también a sentar bases para adaptarse. Un año después, se crea la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía (DCC-MINAE) bajo el Decreto Ejecutivo No. 364337-MINAET, que coordina la ENCC y la política climática del país.

Tras la firma del Acuerdo de París en 2015 y su ratificación por la Asamblea Legislativa en 2016, Costa Rica desarrolló un nuevo marco legal e institucional para la acción climática.

En los meses previos a la firma del Acuerdo, Costa Rica presentó su primera Contribución Nacionalmente Determinada (NDC 2015)<sup>3</sup>. En este

<sup>2</sup> <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2018/08/ENCC.pdf>

<sup>3</sup> <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2021/01/NDC-2015-Costa-Rica.pdf?x54314>

documento, el país planteó continuar fortaleciendo su institucionalidad para adaptarse al cambio climático con acciones como la creación de un Plan Nacional de Adaptación y el fortalecimiento de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Tras los compromisos adquiridos en la NDC 2015, el país empezó a reformular su política pública de adaptación. Como parte de estos importantes esfuerzos, en el año 2018 se oficializó la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2018-2030, a través del Decreto Ejecutivo No. 41091-MINAE<sup>4</sup>.

La Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático es el marco rector que orienta las acciones de Costa Rica en materia de adaptación. El Decreto N° 41091-MINAE (MINAE, 2018a) oficializa la PNACC (MINAE, 2018b) y responsabiliza a todas las dependencias del Sector Público a implementar la PNACC dentro de su ámbito legal respectivo, y en particular las instituciones de los sectores: Turismo, Recurso Hídrico, Biodiversidad y Bosque, Agropecuario y Pesca, Salud, Infraestructura y Energía.

Durante la última década se han desarrollado distintas políticas y planes sectoriales que incorporan elementos importantes para transversalizar la adaptación en la planificación del desarrollo y fortalecer así la resiliencia de Costa Rica frente al cambio climático. Las siguientes son algunas de las políticas que incluyen componentes de adaptación: Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública, Política Nacional de Humedales, Política Nacional del Mar, Plan Nacional de Inversiones en Saneamiento, Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales, Política y Plan Nacional de Ordenamiento Territorial, Política Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos, Estrategia y Plan de Acción para la adaptación del sector biodiversidad de Costa Rica al cambio climático, Estrategia Nacional de Biodiversidad, Plan Nacional de Descarbonización, Política y Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, Política de Desarrollo Rural Territorial, Estrategia para la Ganadería Baja en Carbono, Estrategia y Plan de Acción REDD+, Plan Sectorial Agropecuario, Pesquero y Rural; y Política Nacional de Áreas de Protección de Ríos Quebradas, Arroyos y Nacientes; entre otras (NDC 2020). A pesar de ello, aún es necesario continuar fortaleciendo la integración de la adaptación en instrumentos de planificación del desarrollo.

La adaptación al cambio climático también tuvo un mayor protagonismo en la actualización de la NDC de Costa Rica en 2020. El país aprovechó la NDC 2020 para además presentar su Comunicación sobre la Adaptación, de acuerdo con los

---

<sup>4</sup> <https://cambioclimatico.go.cr/politica-nacional-de-adaptacion/como-se-hizo/>

compromisos adquiridos por el país en el artículo 7, párrafo 10, del Acuerdo de París. La Comunicación sobre la Adaptación cuenta con 16 lineamientos que detallan acciones que tomará Costa Rica entre 2021 y 2030, así como las necesidades de apoyo que tiene el país. El presente Plan de Acción se encuentra estrechamente vinculado con la NDC y se presenta como el vehículo que permitirá avanzar en gran medida en el cumplimiento de metas plasmadas en el mismo durante el periodo 2022-2026.

La adaptación al cambio climático también ha tenido un vínculo directo con la gestión del riesgo y la articulación entre ambos instrumentos de planificación ha ido fortaleciéndose. En 2021 se publicó el Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2021-2025 que operativiza la Política Nacional de Gestión del Riesgo. La PNACC y este NAP guardan una relación cercana con esta Política y Plan.

### Gobernanza climática

Costa Rica cuenta con una serie de instancias que contribuyen a la gobernanza de la adaptación al cambio climático a nivel nacional. Algunas de las instancias más relevantes para orientar el accionar en cambio climático son las siguientes:

- El Ministerio de Ambiente y Energía, que es el ministerio encargado del tema climático y que diseña instrumentos de política pública y los articula a través de sus dependencias. Entre ellas están la Dirección de Cambio Climático, el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), la Secretaría de Planificación del Sector Ambiente (Seplasa) y el Centro Nacional de Información Geoambiental (Ceniga).
- El Comité Técnico Interministerial de Cambio Climático sirve como un espacio de coordinación y encuentro entre diferentes carteras. Fue creado en 2011 por el Decreto Ejecutivo 36823-MINAET como un órgano asesor y de apoyo al MINAE para el seguimiento de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. El CTICC tiene un carácter permanente y tiene por sede la Dirección de Cambio Climático.
- El Consejo Científico de Cambio Climático (4C) fue creado por el Decreto Ejecutivo 40615-MINAE en el 2017 como órgano para asesorar al Gobierno en investigación científica y desarrollo tecnológico en cambio climático.
- El Consejo Consultivo Ciudadano de Cambio Climático fue creado por Decreto Ejecutivo 40616-MINAE en el 2017 como una plataforma de participación ciudadana para colaborar con la implementación de la Contribución Determinada a Nivel Nacional.
- El Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo, bajo la rectoría de la Comisión Nacional de Emergencia (CNE), opera como instancia

interinstitucional entre todos los niveles del Estado. Los Comités Municipales y Comités Locales para la Gestión del Riesgo, así como el Comité de Asesores Técnicos de la CNE son las instancias que conforman el sistema.

- El Sistema Nacional de Métrica en Cambio Climático (SINAMECC) es la plataforma oficial de coordinación y vinculación institucional y sectorial del Estado costarricense para facilitar la gestión y distribución de información en materia de cambio climático. El SINAMECC fue establecido oficialmente en 2018 mediante el Decreto Ejecutivo N° 41127-MINAE.

Si bien algunas de estas instancias tienen escalas de operación regionales y locales, como el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo, la mayoría de estas instancias de coordinación y gobernanza operan a una escala nacional. La planificación y la puesta en práctica de la adaptación pueden mejorarse mediante medidas complementarias en todos los niveles (IPCC, 2014). Por lo tanto, resulta vital contar también con espacios subnacionales para avanzar en la adaptación al cambio climático.

Ante esta necesidad, a partir de 2020 se han realizado numerosos esfuerzos para fortalecer capacidades subnacionales para integrar acciones de adaptación al cambio climático en la planificación regional y municipal del desarrollo del país. Como resultado de este proceso, durante el periodo 2020-2021 se fortalecieron capacidades de actores regionales y elaboraron seis planes de acción en adaptación al cambio climático en cada región del país, que fueron publicados en enero de 2022. Los resultados de estos procesos se han integrado en la elaboración de este Plan de Acción de carácter nacional.

Adicionalmente, más de 20 cantones del país se encuentran elaborando planes de acción climática o integrando acciones climáticas en procesos de planificación del desarrollo local con el apoyo del MINAE y otros actores colaboradores. Las estructuras de gobierno subnacionales, especialmente aquellas a nivel local, están en mejores condiciones para identificar y responder a los problemas del cambio climático que se enfrentan a nivel local, ya que poseen el mandato de identificar y responder a las necesidades de desarrollo a nivel local (PNUD, 2016). Por ello resulta indispensable que se impulse la acción climática en adaptación desde lo local. No obstante, como parte de estos procesos de acompañamiento, también se busca que las prioridades plasmadas a nivel local se alineen a su vez con las prioridades priorizadas en los marcos de planificación regional y nacional, alcanzando así vínculos estratégicos entre los distintos niveles de acción.

## 4. Alcance del Plan Nacional de Adaptación 2022-2026

### 4.1 Síntesis del proceso para la elaboración del NAP

El proceso de creación del Plan Nacional de Adaptación 2022 - 2026 tomó lugar entre 2020 y 2022, con la participación de docenas de personas de diferentes sectores, la coordinación de un Comité liderado por DCC-MINAE y consultores, a cargo de preparar el documento, así como un Comité Consultivo conformado por representantes de distintas organizaciones y sectores, quienes brindaron retroalimentación durante las distintas etapas elaboración.

La base metodológica para el desarrollo del Plan de Acción fue el documento de “Directrices técnicas para el proceso del PNA para países menos adelantados (LDC por sus siglas en inglés)”, de la CMNUCC. Esta guía de la Convención fue complementada con otras metodologías para manejar la incertidumbre, integrar verticalmente prioridades de adaptación de carácter subnacional con medidas de carácter nacional, y para identificar oportunidades para la adaptación basada en ecosistemas. A continuación se presenta un resumen de las distintas etapas empleadas.

**Cuadro 2. Resumen de fases para la elaboración del PNA**

Fase 0	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Diseño de metodología	Diagnóstico de riesgos asociados al clima, oportunidades y necesidades de adaptación	Identificación, robustecimiento y priorización de acciones de adaptación	Diseño y validación de rutas y arreglos institucionales para la implementación de las acciones de adaptación priorizadas	Diseño y validación del Plan de Acción

Como parte de estas cuatro fases, se ejecutaron aproximadamente 40 espacios participativos y 30 reuniones bilaterales en las distintas regiones y con distintos sectores del país. En total, a lo largo de junio 2020 a febrero 2022, se contó con la participación de representantes de más de 150 instituciones del sector público, privado y sociedad civil quienes proporcionaron su retroalimentación durante distintas fases del proceso. De las personas

participantes en todos los talleres, se contó con un 46% de participación de hombres y 54% de mujeres. El Anexo 1 proporciona una descripción más detallada del proceso metodológico utilizado para elaborar el PNA. El Anexo 2 proporciona una lista de todas las entidades involucradas en los procesos de consulta.

El proceso también incluyó la articulación con distintas agendas (agenda urbana, de gestión del riesgo, de transporte e infraestructura) así como con una profundización en la determinación de medidas de adaptación para áreas de soporte esencial para la vida que fueron identificadas mediante un análisis que se desarrolló con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Dichos procesos también se describen a mayor detalle en el Anexo 1.

#### **4.2 Objetivo del NAP**

De acuerdo con la *Guía de Elaboración de Políticas Públicas* del MIDEPLAN, los planes nacionales, o planes de acción, son el instrumento mediante el cual las instituciones definen objetivos, acciones, indicadores y metas que deben ejecutar en el corto, mediano y largo plazo y donde se estiman los recursos requeridos para alcanzarlas (MIDEPLAN, 2012). Además, estos “complementan la política pública y orientan el accionar hacia los resultados esperados, en el cual se consideran los temas prioritarios, no como sumatoria, sino como prioridad y énfasis” (MIDEPLAN, 2016).

Con ello en mente, el Plan Nacional de Adaptación (NAP), o Plan de Acción de la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030 (PNACC), busca orientar el accionar de la PNACC hacia la consecución de los objetivos y metas allí establecidas, durante el periodo de tiempo definido para el NAP.

Siendo el objetivo general de la PNACC “transitar hacia un modelo de desarrollo resiliente de la sociedad costarricense, que evite las pérdidas humanas y moderar los daños materiales generados por los efectos adversos del cambio climático, contribuye a la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables y aproveche las oportunidades para innovar y transformar los sectores productivos y asegurar la continuidad de los servicios” (MINAE, 2018), el objetivo general del NAP se ha establecido de la siguiente manera:

*“Orientar las acciones de la PNACC, durante el periodo de tiempo 2022-2026, hacia la consecución de un modelo de desarrollo que garantice la resiliencia climática de la sociedad costarricense, que evite las pérdidas*

*humanas y modere los daños materiales generados por los efectos adversos del cambio climático, que contribuya a aumentar la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables, y que aproveche oportunidades para innovar y transformar los sectores productivos y asegurar la continuidad de los servicios.”*

La PNACC define ejes, metas y lineamientos para la adaptación al cambio climático en el país. Estos elementos, por tanto, constituyen las bases del NAP, cuya razón central es la identificación de acciones e indicadores específicos a estos ejes, metas y lineamientos para la adaptación al cambio climático en Costa Rica. Solamente la definición de acciones específicas bajo cada lineamiento nos asegura que el PNA verdaderamente contribuye a la ejecución de la PNACC. Estas acciones deben de ser respetuosas de los principios orientadores definidos en la PNACC.

#### **4.3. Ejes de acción, lineamientos y resultados esperados del NAP**

Los Ejes de Acción del NAP corresponden a los ejes de la PNACC, y son los siguientes:

##### **Cuadro 3. Ejes de Acción de la PNACC y su NAP.**

**Eje de Acción 1.** Gestión del conocimiento sobre efectos del cambio climático, servicios climáticos y desarrollo de capacidades locales e institucionales

**Eje de Acción 2.** Fomento de las condiciones para la resiliencia de los sistemas humanos y naturales mediante la planificación territorial, marina y costera

**Eje de Acción 3.** Gestión de la biodiversidad, ecosistemas, cuencas hidrográficas y espacios marinos y costeros para la adaptación

**Eje de Acción 4.** Servicios públicos adaptados e infraestructura resiliente

**Eje de Acción 5.** Sistemas productivos adaptados y eco-competitivos

**Eje de Acción 6.** Inversión y seguridad financiera para la acción climática

Estos ejes están divididos en tres ejes “instrumentales” y tres ejes sustantivos”.

**Ejes instrumentales:** los Ejes 1, 2 y 6 se consideran “ejes instrumentales” ya que crean las condiciones necesarias para impulsar la adaptación al cambio climático. Por eso, y como se detalla más abajo, estos buscan gestionar y/o crear el conocimiento necesario alrededor del cambio climático para tomar decisiones (Eje 1); generar y utilizar información para planificar la adaptación en sus distintos niveles (Eje 2), y finalmente dirigir la inversión hacia lo planificado (Eje 6).

**Ejes sustantivos:** Por otro lado, los ejes 3, 4 y 5 se consideran como “ejes sustantivos” debido a que introducen enfoques clave a través de los cuales se debería de impulsar la adaptación, los cuales son gestión de la biodiversidad y los recursos hídricos (Eje 3), protección de servicios e infraestructura (Eje 4), y sistemas productivos adaptados (Eje 5).

El supuesto detrás de estos ejes es que, de alcanzarlos de manera exitosa, el país logrará el objetivo general explicado anteriormente. A continuación se presenta un cuadro que describe a mayor profundidad el resultado esperado para cada uno de estos ejes.

#### **Cuadro 4. Descripción y cadena de resultados para cada Eje de la PNACC.**

**Resultado Eje 1. Instituciones y actores clave del desarrollo local y regional disponen de información robusta y certera para tomar decisiones en materia de adaptación al cambio climático y cuentan con las capacidades para interpretarla y aplicarla en sus respectivos ámbitos**

Este primer eje es una forma de contribuir a la política de Gobierno Abierto centrada en la gestión del conocimiento y el acceso a datos abiertos, mediante la entrega de información que facilite la toma de decisiones en materia de adaptación en todos los niveles de la sociedad. Se busca generar información robusta a partir de la operación de sistemas de registro, monitoreo, previsión de factores climáticos e hidrológicos y sus impactos (servicios climáticos); gestionar el conocimiento sobre efectos del cambio climático para la toma de decisiones en materia de adaptación, potenciando las capacidades de las instituciones y los actores para interpretar y aplicar ese conocimiento en los ámbitos locales y nacionales e introduciendo en los sistemas educativos formales y no formales información pertinente para la comprensión del fenómeno y sus efectos. El desarrollo de capacidades locales e institucionales para la adaptación se focalizará en las instituciones, comunidades, grupos y personas más vulnerables, de acuerdo con los enfoques de derechos



humanos e igualdad de género.

Los cuatro lineamientos del Eje 1 tienen como objetivo el logro de los siguientes resultados, que deberían contribuir en su conjunto al logro de la meta del eje.

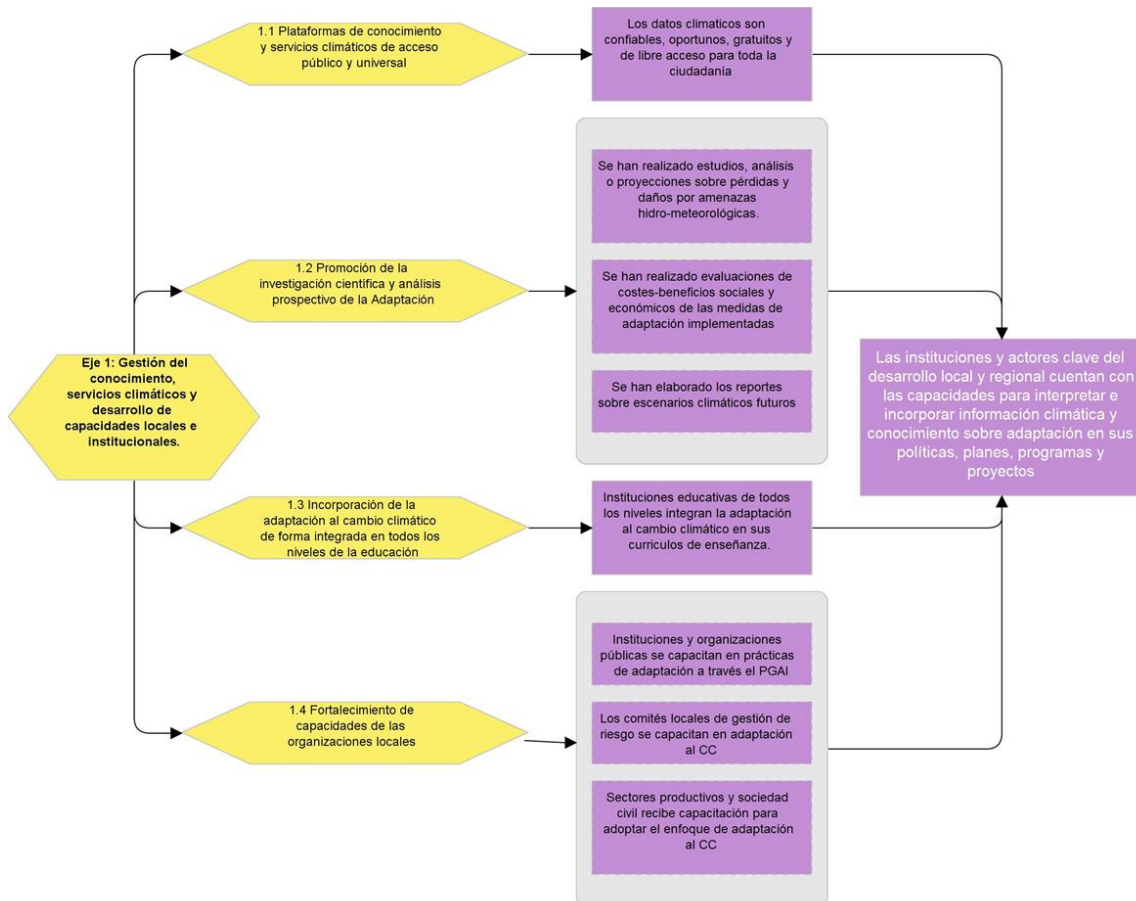


Figura 9. Cadena de resultados simplificada del Eje 1. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional.

## Resultado Eje 2. Los instrumentos de planificación institucional, regional, cantonal, sectorial, territorial y marina incorporan criterios de adaptación al cambio climático.

En la lógica de la cadena causal, el Eje 2 está vinculado con los resultados del Eje 1, ya que se supone que la planificación para la adaptación al cambio climático en todos los niveles se tiene que alimentar de información robusta sobre la temática. Este eje buscará integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión del territorio basándose en mecanismos existentes y nuevos más ágiles, con

especial incidencia en los procesos regionales y locales participativos. Por ejemplo, los planes regionales de desarrollo (PRD) vigentes en Costa Rica tienen objetivos fijados a 2030, sin embargo, dichos planes podrían revisarse previamente para transversalizar la adaptación al cambio climático en los mismos.

A nivel regional, cantonal y comunal se cuenta con varias herramientas de planificación, incluyendo:

- Planes Regionales
- Planes Reguladores Municipales
- Planes Reguladores Costeros
- Planes Estratégicos Municipales y Planes de Desarrollo Humano Cantonal
- Planes Territoriales de Desarrollo Rural INDER y Plan Nacional de Desarrollo Comunal DINADECO

A nivel sectorial, la herramienta de planificación principal serán los Planes Operativos Institucionales (POI).

En ese esfuerzo, se considerarán los enfoques de derechos humanos, igualdad de género y adaptación integrada, y se habilitarán procesos de adaptación en zonas urbanas, rurales y marino-costeras. Esta planificación territorial se hará mediante la participación de los grupos diversos y en mayores condiciones de vulnerabilidad al cambio climático, en la selección, priorización e implementación de medidas de adaptación generadas de manera horizontal.

El eje incluye 3 lineamientos con sus respectivos resultados esperados.

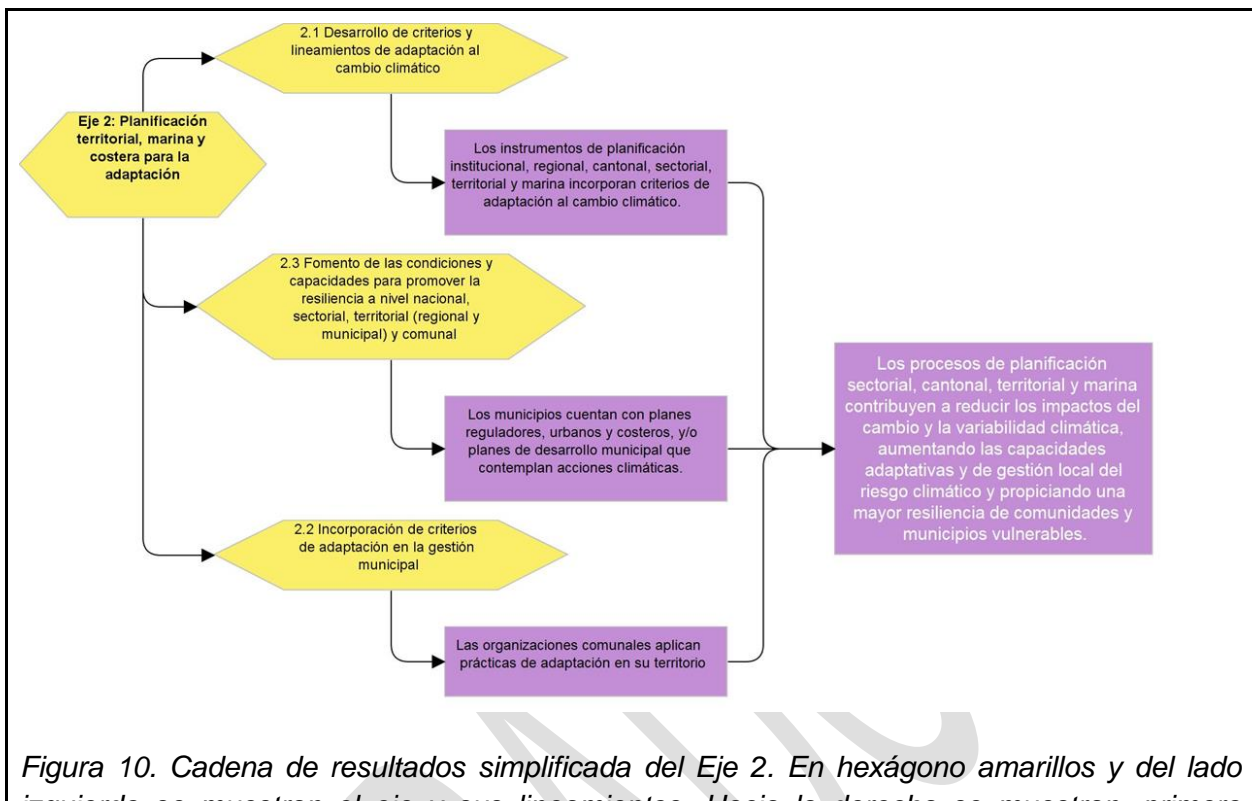


Figura 10. Cadena de resultados simplificada del Eje 2. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional.

**Resultado Eje 3. Los ecosistemas de Costa Rica son usados de manera sostenible por comunidades locales y pueblos indígenas; ofrecen bienes y servicios mediante áreas protegidas, corredores biológicos, humedales y cuencas hidrológicas que cuentan con infraestructura natural y servicios ecosistémicos resilientes para generar los cobeneficios entre mitigación y adaptación. Hay una gestión sostenible del recurso hídrico en las cuencas hidrográficas, donde se produce la mayor oferta hídrica para consumo humano.**

En este eje, la prioridad es potenciar la adaptación para reducir la vulnerabilidad de la biodiversidad y los recursos hídricos mediante la protección de la biodiversidad, la regulación del uso sostenible de los bienes y servicios ecosistémicos en el patrimonio natural del Estado, corredores biológicos, paisajes productivos y reservas privadas, tanto terrestres como costeras y marinas. Este busca alinear incentivos y medidas que procuren el desarrollo/empleo de tecnología de punta para un uso eficiente del agua y una gestión adecuada de las cuencas hidrográficas en aras de su uso sostenible.

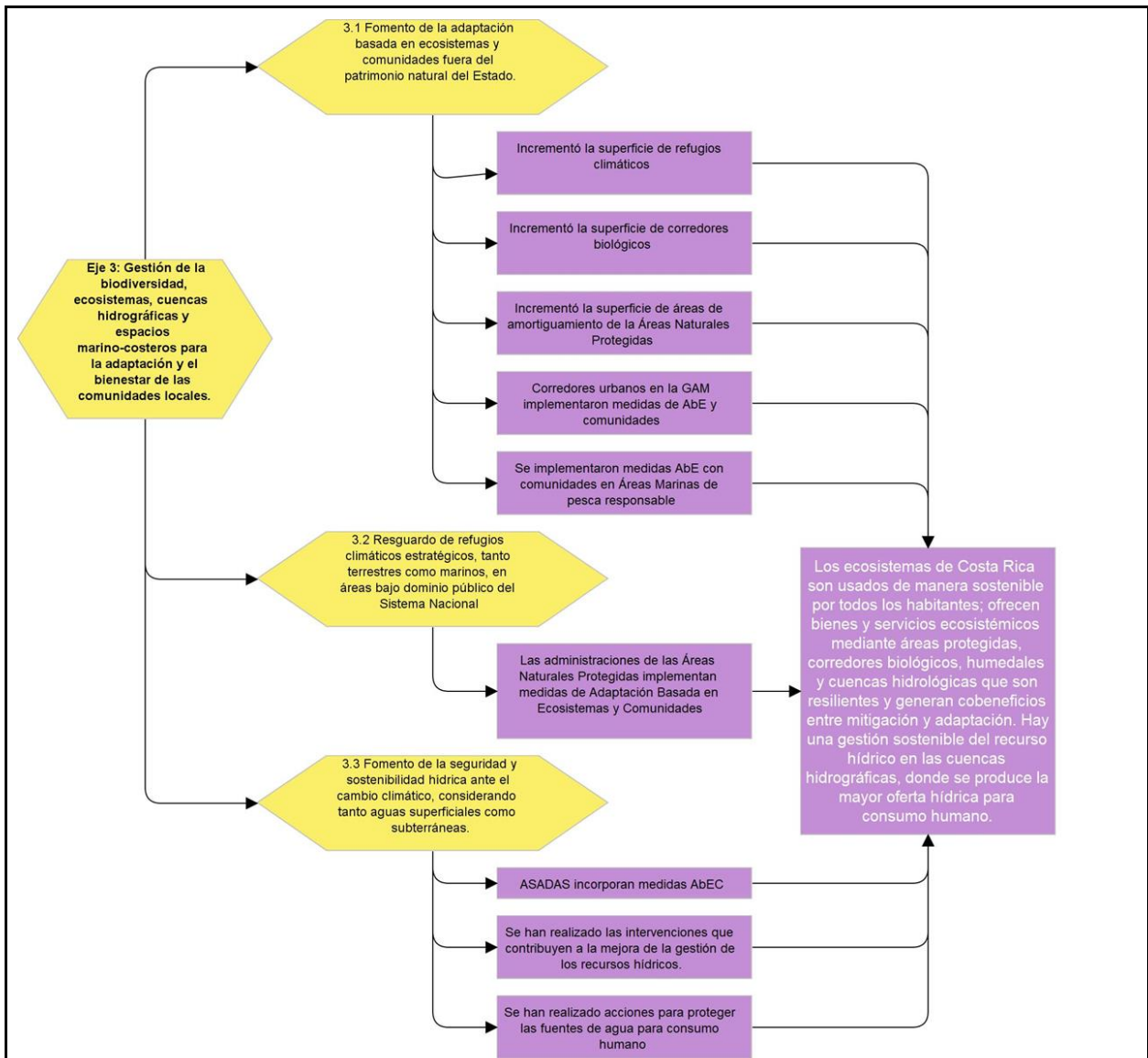


Figura 11. Cadena de resultados simplificada del Eje 3. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional.

**Resultado Eje 4. Se asegura la continuidad de los servicios públicos y una adecuada protección de los activos, mejorando la capacidad adaptativa de la inversión pública ante el cambio climático.**

En este eje se quiere garantizar a la sociedad costarricense la continuidad de servicios públicos de alta calidad y una adecuada protección de activos (energía, telecomunicaciones, agua, salud, educación, infraestructura vial, entre otros), sean

públicos o privados, para mejorar su capacidad de adaptación al cambio climático, gracias a normas y lineamientos para la inversión pública.

El eje tiene cuatro lineamientos, tres de ellos relacionados con infraestructura y servicios públicos, y uno específicamente con la salud humana y animal. Los lineamientos 4.2 y 4.3, según la lógica de la teoría de cambio, están muy vinculados, ya que se supone que la continuidad de servicios públicos en gran medida depende directamente de la robustez de la infraestructura. Por lo tanto, ambos lineamientos requieren de las mismas intervenciones para lograr los respectivos resultados, por lo cual en la siguiente tabla se muestran en la misma fila.

BORRADOR

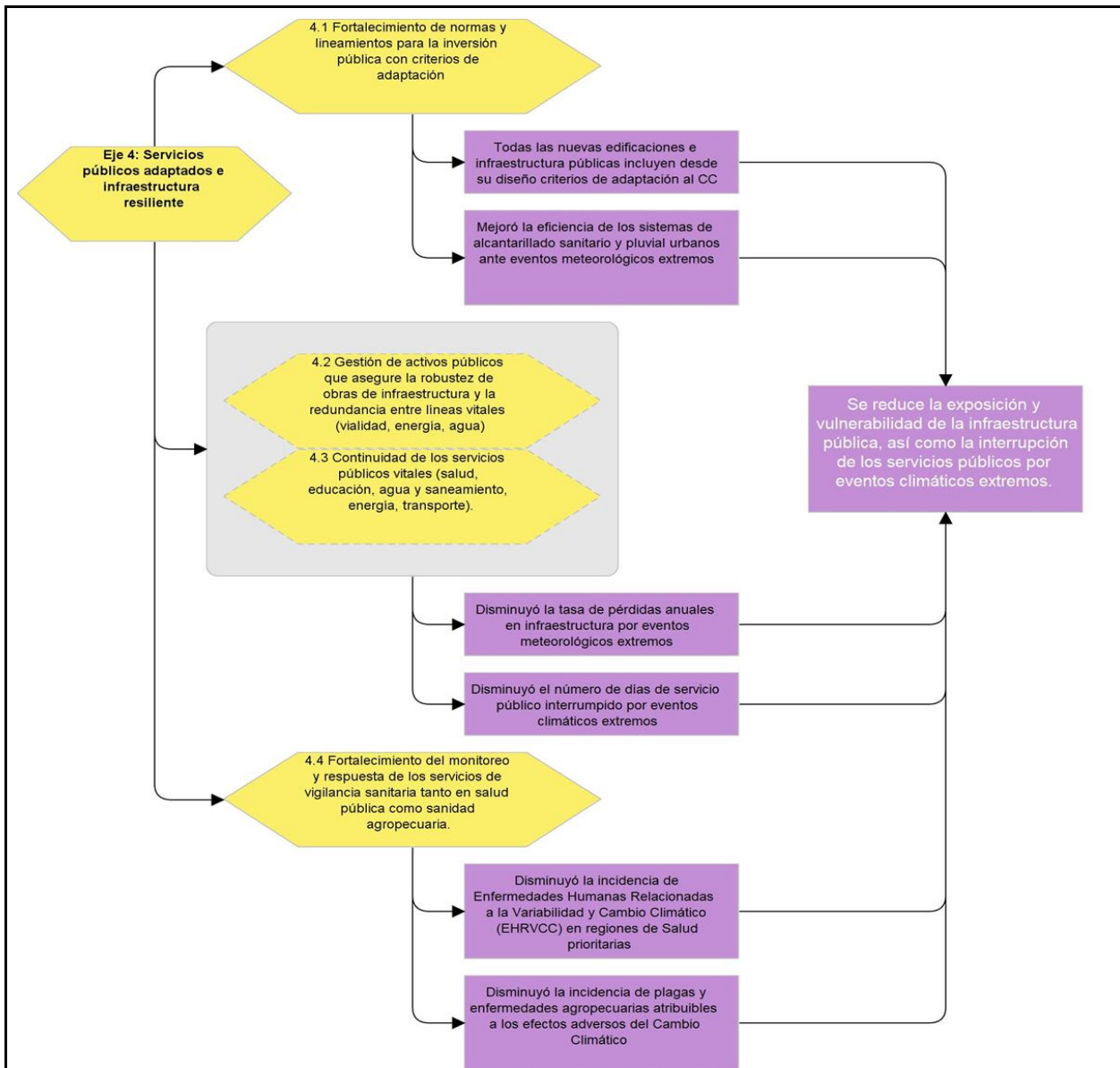


Figura 12. Cadena de resultados simplificada del Eje 4. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional.

**Resultado Eje 5. Los actores sociales y económicos en todos los ámbitos del territorio y los sectores de actividad, especialmente las pequeñas y medianas empresas, son eco competitivos y resilientes a los riesgos climáticos, gracias a la consolidación de las mejores prácticas y el manejo sostenible de los recursos naturales en los diferentes ecosistemas, y el fomento de acciones preventivas y compromisos de sensibilización en materia de adaptativa.**



Este eje se centra en fomentar la transformación de los sectores productivos, asegurando las condiciones para la continuidad de sus negocios y la protección de sus activos, aumentando la capacidad adaptativa mediante el intercambio de las mejores prácticas y la innovación para la eco competitividad, sensibilizando al consumidor y aprovechando oportunidades que favorezcan sinergias entre mitigación y adaptación en la acción climática.

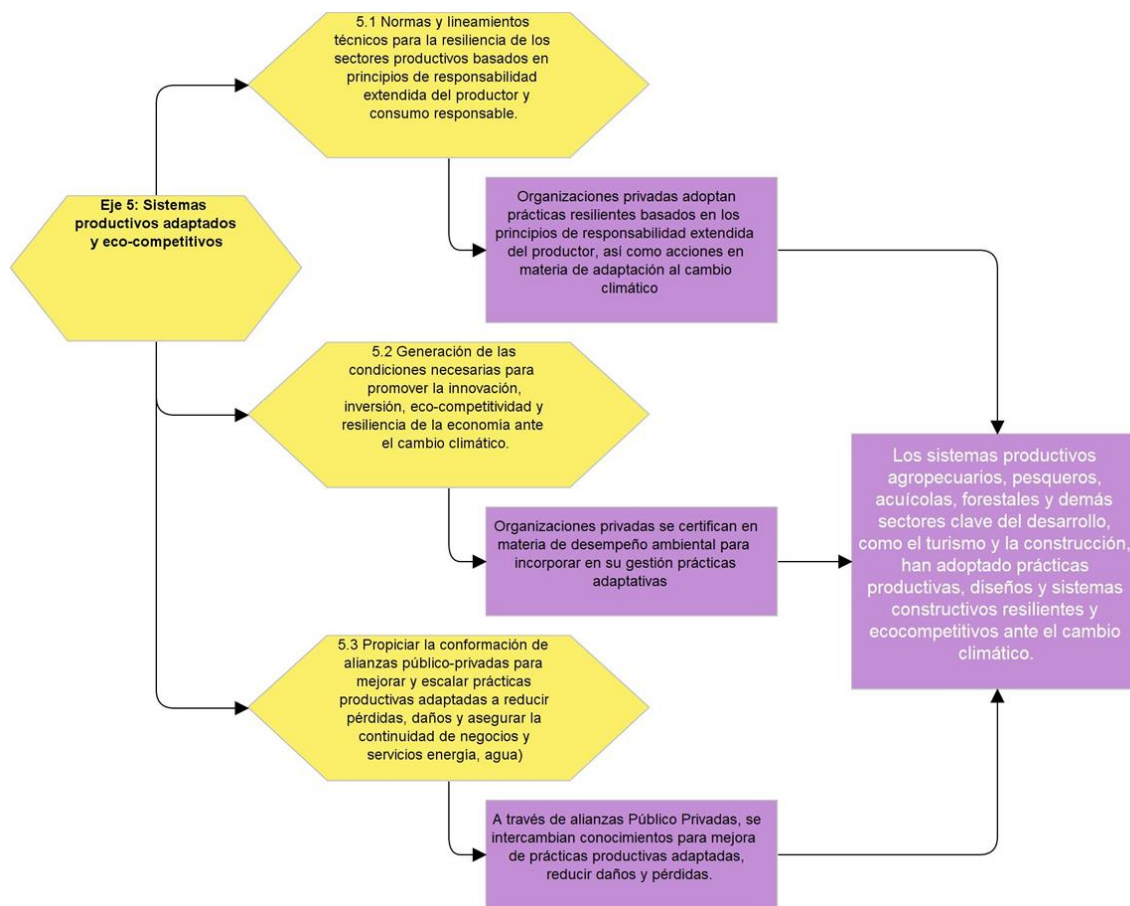


Figura 13. Cadena de resultados simplificada del Eje 5. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional.

**Resultados Eje 6. Se robustecen los procesos de inversión pública y privada y financiamiento de gestión institucional, dirigidos a la reducción de pérdidas y daños mediante la adaptación.**

Mediante este eje se busca facilitar recursos financieros, públicos y privados, tanto

de fuentes existentes como nuevas, que de modo eficaz permitan implementar medidas de adaptación y reducir pérdidas y daños para poblaciones vulnerables por los impactos adversos del cambio climático. Esto debe hacerse de una manera transparente y verificable, en condiciones financieras para la inclusión activa en la economía local de poblaciones vulnerables, en particular las mujeres, por medio de inversiones productivas resilientes al clima.

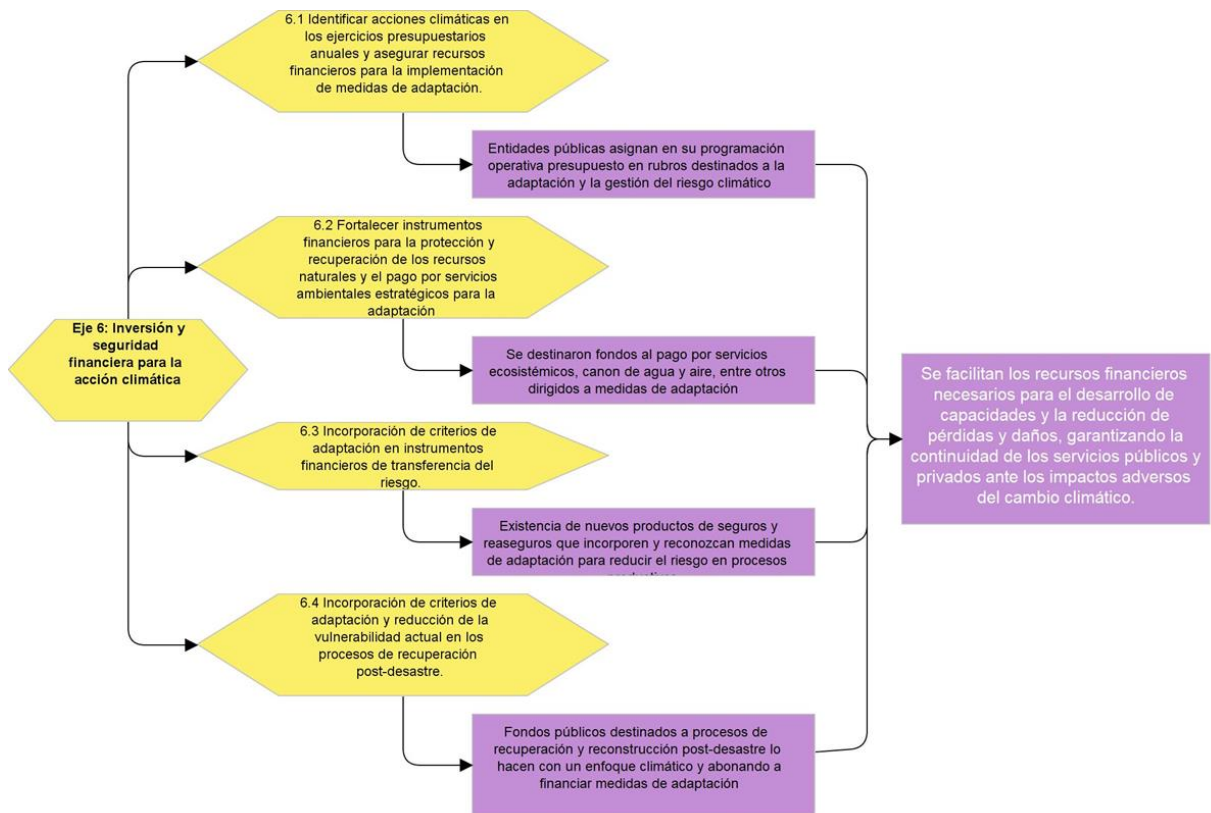


Figura 14. Cadena de resultados simplificada del Eje 6. En hexágono amarillos y del lado izquierdo se muestran el eje y sus lineamientos. Hacia la derecha se muestran, primero resultados puntuales de cada lineamiento. En el extremo derecho se muestra el resultado aspiracional de cada eje.

Fuente: Elaboración propia adaptada de MINAE-MIDEPLAN-FIIAPP 2019

La visión de éxito de los ejes está determinada por la consecución de los diferentes lineamientos de la PNACC. El presente Plan busca dotar de acciones específicas para cada lineamiento, con el fin de progresar en su consecución. En la sección 6 se presentan estas acciones en forma de productos concretos a ser desarrollados por diferentes instituciones.



#### 4.4. Enfoques temáticos

La PNACC hace una breve mención a “sectores” económicos a ser tomados en cuenta para la adaptación al cambio climático. Sin embargo, para el desarrollo de este Plan, y tomando en cuenta que este concepto no está concretamente establecido y que también puede cambiar en el tiempo, se ha decidido trabajar con “ejes temáticos”. La razón fundamental para trabajar con ejes temáticos y no con sectores es que el peso de la adaptación recae sobre ciertos temas más que sobre sectores económicos. Estos temas, por lo general, son transversales a varios sectores económicos, convirtiéndose en ejes temáticos.

Un ejemplo de esto es la gestión y aseguramiento del recurso hídrico, la cual es tan importante para el sector industrial como para el sector agropecuario, así como para la supervivencia humana en general. Lo mismo ocurre con el tema de biodiversidad, que no es solamente importante para este sector, sino también para el sector turismo, que desarrolla su actividad económica aprovechando los recursos naturales. Otra interrelación compleja sería el tema de infraestructura. El Decreto N° 42465- MOPT-MINAE-MIVAH sobre lineamientos generales para una infraestructura resiliente se establece el concepto de infraestructura verde como la “red interconectada de cobertura verde o espacios azules que conservan las funciones y valores de los ecosistemas naturales y provee beneficios asociados a la población humana”. En ese sentido, el tema de biodiversidad se entrecruza con infraestructura, que es en sí un eje temático fundamental para la adaptación al cambio climático, como bien se representa en el Eje 4 de la PNACC.

Por ello, con la intención de abrazar la complejidad de la adaptación al cambio climático, así como los resultados de procesos de diagnóstico y de identificación de riesgos climáticos utilizados como punto de partida para la elaboración de este plan, este priorizará acciones en seis ejes temáticos, a saber:

- Recursos Hídricos
- Agropecuario y Pesca
- Infraestructura
- Biodiversidad y Bosques
- Salud
- Ordenamiento Territorial

Resulta importante aclarar que el sector turismo no se ve representado como eje temático ya que el mismo requiere de la adecuada adaptación de la biodiversidad, del aseguramiento del recurso hídrico, de una infraestructura

resiliente y de un adecuado ordenamiento territorial. Es claro que, como todos los sectores económicos, requiere de medidas específicas para el sector, y estas se ven representadas en las acciones. Algo parecido ocurre con el sector energía, el cual fue contemplado dentro de infraestructura, ya que lo que requiere son medidas de infraestructura adaptada al clima, así como valoraciones del recurso hídrico y otras fuentes de energía para la producción eléctrica.

La introducción de ordenamiento territorial es quizás lo más llamativo en contraste con la PNACC. Considerando el potencial del ordenamiento territorial para disminuir riesgos asociados al clima, se le ha brindado mayor visibilidad al tema en este Plan de Acción. La regulación de los asentamientos humanos y actividades económicas es fundamental para disminuir la exposición de estos ante eventos y amenazas asociadas al clima. Una adecuada regulación puede salvar vidas y reducir las pérdidas y daños producidos por eventos hidrometeorológicos. Por eso el ordenamiento territorial se convirtió en un eje temático que, como los otros, es transversal a muchos sectores.

Estos ejes temáticos sirvieron para desarrollar consultas previamente descritas, y se identifican en las acciones del Plan en caso de que pertenezca a algunos de los ejes. Hay algunas acciones que, por su envergadura, no pertenecen a un solo eje sino que son transversales a todos los ejes (por ejemplo, las acciones relacionadas a generación de información/conocimiento climático).

#### **4.5. Enfoque regional**

Una de las mayores fortalezas de este NAP es el trabajo regional que se ha desarrollado para la definición de acciones con visión territorial. Cada territorio, por sus características geográficas, biofísicas, climáticas y socioeconómicas, requiere de acciones específicas y presenta oportunidades particulares para adaptarse al cambio climático. En un esfuerzo conjunto entre MIDEPLAN y MINAE, entre 2020 y 2021 se desarrollaron seis planes de acción regionales para la adaptación al cambio climático, uno en cada región socioeconómica del país.

Este NAP incorpora muchas de las acciones priorizadas a nivel regional bajo una lógica de definición de prioridades “de abajo hacia arriba”, a partir del conocimiento territorial de los actores regionales que incluyen instituciones, gobiernos locales, organizaciones de sociedad civil, líderes y lideresas comunitarias, empresa privada y, academia, entre otros. El ejercicio participativo realizado a nivel regional permitió que las propuestas de soluciones de adaptación fueran propuestos y priorizados por los mismos actores.

Para conocer más sobre la inclusión de la perspectiva regional durante la elaboración del NAP, puede visitar el Anexo 1, que presenta una descripción más detallada del proceso metodológico para la creación de dicho documento.

## Bibliografía

- Alvarado, L. (2021). Proyecciones de Cambio Climático Regionalizadas para Costa Rica (escenarios RCP-2.6 y RCP-8.5). Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica (IMN), Departamento de Desarrollo.
- Banco Interamericano de Desarrollo, Ministerio de Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Dirección de Cambio Climático. (2015). Estrategia y plan de acción para la adaptación del sector biodiversidad de Costa Rica al cambio climático.
- Biesbroek, G.R., Klostermann, J.E.M., Termeer, C.J.A.M. et al. (2013) On the nature of barriers to climate change adaptation. *Reg Environ Change* 13, 1119–1129 <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0421-y>
- BIOMARCC. (2013a). Análisis de vulnerabilidad de las zonas oceánicas y marino costeras DHL Costa Rica frente al cambio climático. BIOMARCC-SINAC-GIZ.
- BIOMARCC. (2013b). Impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con énfasis en Áreas silvestres protegidas: síntesis del estado del arte 2009-2011. BIOMARCC-SINAC-GIZ.
- Centro Científico Tropical. (2020). Evaluación de Vulnerabilidad y Adaptación del Sector Turismo ante el Cambio Climático.
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2021). Plan Nacional de Gestión de Riesgo Costa Rica 2021-2025. CNE.
- Contraloría General de la Republica (2018) Presión sobre la Hacienda Pública en un contexto de variabilidad y cambio climático: desafíos para mejorar las condiciones presentes y reducir los impactos futuros [.https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docs\\_cgr/2017/SIGYD\\_D\\_2017015617.pdf](https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docs_cgr/2017/SIGYD_D_2017015617.pdf)
- Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático. (2015). Acuerdo de París. CMNUCC. [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf)
- Decreto Ejecutivo N° 41091-MINAE (2018) Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Energía.
- Dirección de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente y Energía. (2019). Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050. MINAE.

- GlobalCAD. (2019b). Propuesta de diseño de evaluación de resultados de la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica. Informe elaborado para el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) y FIAPP en el marco del programa EUROCLIMA+.
- Instituto Costarricense de Turismo. (2017). Plan Nacional de Desarrollo Turístico de Costa Rica 2017-2021. ICT.
- Instituto Costarricense de Turismo. (2021). Certificado de Sostenibilidad Turística. <https://www.turismo-sostenible.co.cr>
- Instituto Meteorológico Nacional. (2021). Análisis de la mortalidad por eventos meteorológicos extremos en Costa Rica. Período 1980-2017. IMN.
- Instituto Meteorológico Nacional. (2021). Análisis de la mortalidad por eventos meteorológicos extremos en Costa Rica. Período 1980-2017. IMN.
- Instituto Meteorológico Nacional. (2021). Proyecciones de cambio climático regionalizadas para Costa Rica. Apoyo al programa nacional de cambio climático en Costa Rica para el mejoramiento de la capacidad de mitigación y adaptación. IMN.
- Instituto Meteorológico Nacional. (2021). Proyecciones de cambio climático regionalizadas para Costa Rica. Apoyo al programa nacional de cambio climático en Costa Rica para el mejoramiento de la capacidad de mitigación y adaptación. IMN.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol. EDs. Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. CH. Institute for Global Environmental Strategies. 268.
- Ministerio de Ambiente y Energía (2015) Contribución prevista y determinada a nivel nacional de Costa Rica. Gobierno de Costa Rica. San Jose. <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2021/01/NDC-2015-Costa-Rica.pdf?x54314>
- Ministerio de Ambiente y Energía (2020) Contribución Nacionalmente Determinada. Dirección de Cambio Climático. DCC\_NDC\_Costa Rica 2020\_Unificada\_28Dic (unfccc.int)

- Ministerio de Ambiente y Energía (2021) Cuarta Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Primera Edición.
- Ministerio de Ambiente y Energía. (2018). Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030. MINAE, DCC, IMN, MIDEPLAN, CNE, PNUD.
- Ministerio de Ambiente y Energía. (2018). Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030. MINAE, DCC, IMN, MIDEPLAN, CNE, PNUD
- Ministerio de Ambiente y Energía; Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica; Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente. (2020). Diagnóstico regionales y medidas de adaptación preliminares. Proyecto Plan A -Territorios Resilientes ante el Cambio Climático, con financiamiento del Fondo Verde del Clima. MINAE, MIDEPLAN, PNUMA.
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2019). Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario 2019-2022. MIDEPLAN.
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2019b). Guía para la Elaboración de Políticas Públicas. MIDEPLAN. Guía para la Elaboración de Políticas Públicas | Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica ([mideplan.go.cr](http://mideplan.go.cr))
- Ministerio de Salud. (2011). Política Nacional para la Seguridad Alimentaria y Nutricional 2011-2021. MINSA.
- Ministerio de Salud. (2015). Política Nacional de Salud Dr. Juan Guillermo Ortiz Guier. MINSA.
- Ministerio de Salud. (2019). Análisis de la situación de salud 2018. MINSA.
- Municipalidad de Curridabat. (2019). Islas de calor, impactos y respuestas: El caso del cantón de Curridabat. Curridabat-Costa Rica. Municipalidad de Curridabat.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2017). Políticas Agrícolas en Costa Rica. Evaluación y Recomendaciones de Política. Revisión de la OCDE de Políticas Agroalimentarias. OCDE.
- Programa Estado de la Nación. (2020). Estado de la Nación 2020. CONARE.

RARE-GreenLAC. (2021). Estrategia de Recuperación Azul post COVID-19. BID, MINAE.

Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. (2019). Plan Sectorial 2019-2022 |Sector Agropecuario, Pesquero y Rural. SEPSA.

Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria; Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2010). Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Desarrollo Rural Costarricense 2010-2021. SEPSA, MAG.

Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación; Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe. (2016). Plan Nacional para la Seguridad Alimentaria, Nutrición y Erradicación del Hambre, 2025: Plan SAN-CELAC Costa Rica. SEPSA.

Sistema Nacional de Áreas de Conservación; Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad; Ministerio de Ambiente y Energía. (2016). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2025. SINAC, CONAGEBIO, MINAE.

Sistema Nacional de Áreas de Conservación; Ministerio de Ambiente y Energía. (2020a). Política Nacional de Áreas de Protección de Ríos Quebradas, Arroyos y Nacientes 2020-2040. SINAC, MINAE, PNUD.

Sistema Nacional de Áreas de Conservación; Ministerio de Ambiente y Energía. (2020b). Resumen de la afectación por incendios forestales y otra información relevante durante la última temporada 2020. SINAC, MINAE.

Vargas, E. (2017). Perspectives Climate Change. Análisis de vulnerabilidad del sector turismo de Costa Rica al cambio climático. FIIAPP

Hidalgo, HG. (2021). Climate Variability and Change in Central America: What Does It Mean for Water Managers? Front. <https://doi.org/hh4s>

Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2013). Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de las áreas silvestres protegidas terrestres. Costa Rica. <https://canjedorbosques.org/wp-content/uploads/2017/07/Informe-final-1.pdf>