



MESA
ADAPTACIÓN



MESA
AGUA

Lineamientos para el desarrollo de planes de adaptación al cambio climático: Aplicación a los recursos hídricos



Lineamientos para el desarrollo de planes de adaptación al cambio climático: Aplicación a los recursos hídricos



MESA
ADAPTACIÓN



MESA
AGUA

COMITÉ
CIENTÍFICO

DE CAMBIO
CLIMÁTICO

AUTORES

Coordinadores Mesa Adaptación

Sebastián Vicuña^{1,2}, Paulina Aldunce^{3,4}.

Coordinadora Mesa Agua

Alejandra Stehr^{5,6}.

Investigación

Francisca Cid², Antonia Rivera².

Contribuidores

Keyla Alencar⁷, Camila Álvarez⁸, Jonathan Barton¹, Juan José Berger⁹, Carlos Berroeta¹⁰, Juan P. Boisier³, Eduardo Bustos², Susana Bustos³, Tania Correa¹¹, Sandra Cortés¹, Luis Cubillos⁵, Francisco de la Barrera⁵, Francisco Donoso¹², Laura Farías⁵, Daniela Farías¹, Rodrigo Fuster³, Patricia Gese¹³, Alex Godoy¹⁴, Leonardo Guerra¹⁵, Carlos Guida³, Cecilia Ibarra³, Maritza Jadrijevic¹⁵, Rodrigo Jiliberto³, Gloria Lillo¹⁵, Evelyne Medel¹⁶, Carolina Meruane¹⁷, Francisco Meza¹, Marcia Montedónico³, Juan Carlos Muñoz¹, Leonardo Muñoz¹⁸, Mónica Musalem¹⁶, Alejandro Navarro³, Carlos Ovalle¹⁹, Rodrigo Palma³, Carolina Pelano¹³, Andrés Pica², José Piquer³, David Poblete²⁰, Roberto Ponce⁵, Paula Repetto¹, Maisa Rojas^{3,4}, Andrea Rudnick^{3,4}, Gladys Santis¹⁵, José Ignacio Selles¹⁵, Claudio Silva²¹, Manuel Silva²², Doris Soto⁵, Sebastián Ureta²³, Cristián Vargas⁵, Gladys Vidal⁵ y Patricio Winckler²¹.

- 1 Pontificia Universidad Católica de Chile
- 2 Centro de Cambio Global, CCG
- 3 Universidad de Chile
- 4 Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2)
- 5 Universidad de Concepción
- 6 Centro de Ciencias Ambientales (EULA-Chile)
- 7 Universidad Tecnológica Metropolitana
- 8 Universidad Austral de Chile
- 9 Universidad Alberto Hurtado
- 10 PHI UNESCO
- 11 AYLLUSOLAR
- 12 Andess AS
- 13 Fundación Fraunhofer Chile Research
- 14 Universidad del Desarrollo
- 15 Ministerio del Medio Ambiente
- 16 Ministerio de Obras Públicas
- 17 Modelación Ambiental SpA
- 18 Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
- 19 Ministerio de Agricultura
- 20 Universidad de Valparaíso
- 21 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
- 22 Comisión Nacional de Riego
- 23 Universidad Alberto Hurtado

Edición: Miguelángel Sánchez

Corrección de texto: Constanza Valenzuela

Diseño: www.negro.cl

Foto portada: Unsplash

Citar como:

Vicuña, S., P. Aldunce, A. Stehr, F. Cid, A. Rivera, K. Alencar, C. Álvarez, J. Barton, J. J. Berger, C. Berroeta, J. P. Boisier, E. Bustos, S. Bustos, T. Correa, S. Cortés, L. Cubillos, F. De la Barrera, F. Donoso, L. Farías, D. Farías, R. Fuster, P. Gese, A. Godoy, L. Guerra, C. Guida, C. Ibarra, M. Jadrijevic, R. Jiliberto, G. Lillo, E. Medel, C. Meruane, F. Meza, M. Montedónico, J. C. Muñoz, L. Muñoz, M. Musalem, A. Navarro, C. Ovalle, R. Palma, C. Pelano, A. Pica, J. I. Piquer, D. Poblete, R. Ponce, P. Repetto, M. Rojas, A. Rudnick, G. Santis, J. I. Selles, C. Silva, M. Silva, D. Soto, S. Ureta, C. Vargas, G. Vida y P. Winckler (2019). *Lineamientos para el desarrollo de planes de adaptación: Aplicación de recursos hídricos*. Informe de las mesas Adaptación y Agua. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

PROCESO

Como parte del trabajo de la Mesa Adaptación del Comité Científico COP25, el presente documento toma en cuenta la experiencia comparada a nivel internacional y los conocimientos de expertos en la temática de adaptación al cambio climático, entrega lineamientos generales que puedan servir de base para ser considerados para el diseño, desarrollo y actualización de Planes de Adaptación al Cambio Climático (PACC) que se pueden desarrollar para distintos sectores y a distintas escalas territoriales.

La formulación de este documento consistió en cinco etapas:

1. En una primera etapa, se realizó una revisión bibliográfica que consideró los avances y marcos conceptuales que se han desarrollado en Chile y a nivel internacional.
2. A partir de esta revisión, se propuso una primera versión de lineamientos.
3. Esta primera versión fue discutida en un primer taller de expertos realizado el 11 de julio de 2019.
4. La segunda versión fue discutida y aplicada en un segundo taller, el 11 de noviembre de 2019, con el objetivo de realizar un proceso de devolución a los científicos de los resultados del trabajo del taller 1 y de aplicar algunos contenidos propuestos al futuro PACC de Recursos Hídricos (RR.HH.).
5. Redacción del documento final a fines de noviembre.

La estructura del primer taller consistió en la presentación de la búsqueda bibliográfica y de la propuesta inicial para diseño y contenidos de PACC. Después, se ordenó en grupos de trabajo, divididos en los contextos nacional, sectorial y territorial. Luego, cada grupo de trabajo presentó brevemente las conclusiones del trabajo realizado en plenaria, lo que permitió identificar y levantar los aspectos relevantes de la propuesta. La información recopilada se sistematizó con un proceso de retroalimentación sobre el rol de la ciencia en la planificación y diseño de los PACC, donde se subraya la necesidad de acercar la ciencia a los tomadores de decisión, a la población y a las distintas instancias fuera de la academia.

El segundo taller fue organizado en conjunto por las mesas Adaptación y Agua del Comité Científico COP25, como una forma de testear los lineamientos generales respecto del desarrollo del PACC de RR.HH. previsto para el año 2020. El taller consistió en ponencias de expertos y en grupos de trabajo. Este taller contó, entre otras, con las siguientes ponencias:

1. Paulina Aldunce sobre los lineamientos para el desarrollo de PACC.
2. Francisco Meza sobre el Atlas de Riesgos Climáticos, un proyecto que está en etapa de desarrollo y que pretende dar acceso público a variables climáticas a través de una plataforma amigable.
3. Alejandra Stehr sobre la categorización de acciones que se deben incorporar en el PNACC-RRHH.
4. Rodrigo Fuster sobre indicadores de monitoreo construidos a partir de un estudio de seguridad hídrica en Chile.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Pontificia Universidad Católica de Chile a la Universidad de Concepción por proporcionar los espacios físicos y la logística para los dos talleres en los que se basa de manera esencial este documento. Se agradece también la colaboración de Rodrigo Fuster, Francisco Meza, Andrés Pica y Roberto Ponce por proporcionar los ejemplos que sirvieron para destacar ejemplos concretos de desafíos en el diseño, implementación y seguimiento de un futuro Plan de Adaptación al Cambio Climático (PACC) para los Recursos Hídricos; para ello contaron con financiamiento de la cooperación alemana a través de la Corporación Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) en el marco del proyecto *Climate Change Risk Maps for Chile*.

El Comité Científico COP25 y los autores de este informe agradecen al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, al Ministerio del Medio Ambiente, a la Comisión Económica para América Latina, a la Unión Europea y al Banco Interamericano de Desarrollo por el apoyo en distintas etapas de trabajo de las mesas.

Los contenidos de este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no representan necesariamente a sus universidades, centros de investigación u organismos de afiliación, ni a las instituciones aquí mencionadas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen ejecutivo	6
Introducción	7
Metodología de trabajo	9
Revisión bibliográfica	9
Propuesta de lineamientos y contenidos de los PACC	11
Sección 1: Antecedentes	12
Sección 2: Componentes y contenidos de un PACC	16
Sección 3: Seguimiento y revisión	19
Recomendaciones	22
Referencias	23

FIGURAS

Figura 1. Flujograma de organización detallada de lineamientos.	12
Figura 2. Ejemplo de visualización de la plataforma ARCLIM para un riesgo climático	15
Figura 3. Sectores y sistemas en los que se trabajara el Atlas de riesgos climáticos.	16
Figura 4. Acciones de adaptación aplicables en PACC para los recursos hídricos, separadas por sector.	18
Figura 5. Factores condicionantes de la seguridad hídrica para Chile.	22



TABLA

Tabla 1. Ejemplos de medidas de adaptación existentes en instrumentos de política pública que pueden ser considerados en el PACC para los recursos hídricos. 19

CUADROS

Cuadro 1.
Discusión respecto del proceso de elaboración de un PACC para los recursos hídricos 14

Cuadro 2.
Atlas de riesgos climáticos y sus aportes para elaboración del PACC para los recursos hídricos 15

Cuadro 3.
Medidas de adaptación incluidas en planes sectoriales y otros instrumentos de política pública aplicables al diseño del PACC para los recursos hídricos 18

Cuadro 4.
Estudio de seguridad hídrica en Chile en un contexto de cambio climático para la elaboración de PACC para los recursos hídricos. 21



Resumen ejecutivo

La planificación y sus instrumentos de aplicación, como los planes de adaptación, son herramientas fundamentales para abordar los desafíos de la adaptación a distintas escalas espaciales y sectoriales. El uso real de estas herramientas aún es limitado. Su aplicación es dispar, especialmente en el contexto de la región de América Latina. Pocos países han iniciado sus procesos de desarrollo de este tipo de herramientas, y donde se ha hecho, como en Chile, existen vacíos y brechas importantes para desarrollar su potencial.

A través de un proceso participativo a lo largo del año basado en talleres con la comunidad científica, se generó una propuesta de lineamientos para el diseño, implementación y seguimiento de planes de adaptación, la que además fue implementada de manera práctica en un ejercicio hipotético de desarrollo de un Plan de Adaptación al Cambio Climático (PACC) para los Recursos Hídricos.

Un lineamiento relevante tiene relación con los antecedentes y el proceso de diseño del plan. El explicitar el proceso de diseño utilizado es fundamental para otorgar transparencia y, por lo tanto, validez al plan. En el trabajo de diseño resulta crítico contar con procesos participativos que permitan identificar las principales vulnerabilidades, desafíos y objetivos hacia el futuro. En el contexto de los recursos hídricos esta necesidad es más patente, por lo que se requiere un proceso de participación lo más amplio posible, pero teniendo en cuenta que no es factible —ni deseable— que se incluyan en el desarrollo del plan medidas de adaptación muy específicas en virtud de las necesidades en cada territorio. Estas medidas se deben desarrollar, por ejemplo, en el contexto de planes de acción a una escala regional. Se propone que este proceso se desarrolle al alero de las discusiones que se van a generar respecto de los lineamientos generales de la gestión de recursos hídricos en el país, y en paralelo de las gestiones que actualmente se tienen que desarrollar para resolver los desafíos de la actual megasequía.

Respecto de los antecedentes, es necesario poder contar con la mejor información socioambiental posible que permita caracterizar la amenaza, exposición y vulnerabilidad en las condiciones actuales y futuras para identificar las necesidades de adaptación. En este contexto resultan clave los aportes que podrá entregar el desarrollo del Atlas de riesgos climáticos de Chile que el Ministerio del Medio Ambiente desarrolla con apoyo de la Corporación Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ).

Los lineamientos reconocen la necesidad de distinguir estrategias de adaptación habilitantes que generen capacidades para implementar otro tipo de medidas, para las que la información, el desarrollo y la transferencia tecnológica son elementos clave. Pero también reconocen las estrategias de adaptación de implementación, para las que se deben hacer esfuerzos para definir de la mejor manera posible los objetivos y metas, incluyendo los relacionados con compromisos de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional, los Objetivos de Desarrollo Sustentable e indicadores y metas para hacer seguimiento del progreso.

El seguimiento de los planes, a través de un proceso que incluya indicadores medibles y aprendizajes, es otro aspecto que se incluye en la propuesta de lineamientos. Para desarrollar estos indicadores se deben tener ciertos objetivos macro que muestren el estado deseable de lo que se quiere cuidar o mejorar. En el caso de un PACC para los recursos hídricos, esta condición se exagera tomando en cuenta los múltiples y muchas veces contrapuestos objetivos asociados al sistema hídrico.



Introducción

El cambio climático se hace cada vez más evidente al impactar a sistemas humanos, físicos y sociales. Los efectos de este fenómeno generan preocupaciones tanto a nivel internacional como nacional y territorial. La preocupación se basa en estos posibles impactos, pero debe considerar de manera adicional los altos niveles de incertidumbre sobre estos impactos. En este contexto, es urgente responder al cambio climático con procesos de adaptación que permitan a la sociedad responder de la mejor manera posible.

Las herramientas de planificación surgen como un elemento clave dentro del proceso de adaptación. Esta planificación puede ir adquiriendo diferentes características dependiendo de la escala espacial y sectorial del foco. Una de estas herramientas son los planes de adaptación al cambio climático (PACC), que son componentes dentro de un proceso de adaptación, cuyos objetivos fundamentales son disminuir la vulnerabilidad del país y facilitar la inclusión de la adaptación al cambio climático en las políticas y programas nacionales.¹ Los PACC pueden tener distintos enfoques según los países donde se están implementando, tanto por los recursos y capacidades como por sus necesidades y contextos. Por otra parte, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) postula que, como parte de los PACC, se incluyen Estrategias de Adaptación, el proceso de adaptación y el documento final que resulta de este proceso.

Entendiendo el impacto que pueden llegar a tener estos PACC, es crucial que sean diseñados e implementados tomando en cuenta los mejores lineamientos para dar cuenta de las necesidades reales de adaptación que existen en un país a una escala nacional, sectorial o territorial.

En Chile, el eje temático de acción relacionado con la adaptación proviene de la Estrategia Nacional de Cambio Climático publicada en 2006. Este documento propuso los objetivos principales sobre los cuales se desarrollaron programas y planes: i) de evaluación de los impactos del cambio climático; ii) de definición de medidas de adaptación; y iii) de implementación y seguimiento de las medidas. De la Estrategia Nacional de Cambio Climático se genera el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) 2008-2012, publicado en 2008.

Como respuesta a las metas del PANCC, se diseñó y publicó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Además, se han desarrollado distintos planes sectoriales de adaptación al cambio climático desde el año 2013, cuando se publicó el primer Plan para el Sector Silvoagropecuario. En la actualidad existen siete planes sectoriales publicados (Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura, Salud, Energía, Infraestructura y Ciudades) y dos más se encuentran en fase de diseño (Turismo y Recursos Hídricos) y, como parte del anteproyecto de ley de cambio climático, se propone la inclusión del sector minería y el sector borde costero al desarrollo de Planes de Adaptación. Estos planes deben ser actualizados periódicamente.

A nivel regional, el grado de avance en el desarrollo de PACC es dispar. Muchos países en América Latina no cuentan todavía con PACC a nivel nacional o a distintas escalas sectoriales o territoriales. Según el sitio web oficial de la UNFCCC, tres países sudamericanos han publicado sus planes en el marco de la Convención: Brasil, Chile y Colombia,² sin considerar los planes y Estrategias de Cambio Climático en las que se integren

1 «Directrices iniciales para la formulación de planes nacionales de adaptación por las partes que son países menos adelantados», Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 17º período de sesiones, celebrado en Durban del 28 de noviembre al 11 de diciembre de 2011, FCCC/CP/2011/9/Add.1, 15 de marzo de 2012, disponible en https://unfccc.int/files/adaptation/cancun_adaptation_framework/national_adaptation_plans/application/pdf/nap_initial_guidelines_annex_to_decision_5cp17_sp.pdf.

2 Para más información, véase «National Adaptation Plans», United Nations Framework Convention on Climate Change, https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/News/Pages/national_adaptation_plans.aspx.



adaptación y mitigación. El **Anexo 1** presenta una lista de países de América Latina con sus respectivos PACC a nivel nacional, sectorial o territorial. Cabe destacar que en varios casos no hay PACC, están en proceso o se tienen solo Estrategias.

Desde el año 2016 existe una comunidad de apoyo a los PACC nacionales en América Latina, la que tiene como objetivo ayudar a su formulación e implementación. Esta comunidad tiene un enfoque en el sector público, sobre todo en los funcionarios encargados de la elaboración de dichos planes.

El objetivo del presente documento es servir de apoyo para el desarrollo y actualización de PACC con énfasis en el contexto latinoamericano, y en específico para Chile. El documento detalla la propuesta final de los contenidos y lineamientos que deben ser considerados en el diseño, implementación y seguimiento de un PACC. A su vez, incluye la consideración de aspectos generales, así como la aplicación a tres niveles distintos de enfoque: planes nacionales, planes sectoriales y planes territoriales. La propuesta fue aplicada al futuro PACC para los recursos hídricos, que no ha sido concretizado.

Metodología de trabajo

El trabajo se organizó en dos grandes fases: i) la formulación de la propuesta de lineamientos de PACC; y ii) la aplicación de la propuesta de lineamientos de PACC al futuro PACC para los recursos hídricos.

La formulación de la propuesta de lineamientos de PACC, a su vez, consistió en dos etapas. En una primera etapa se hizo una revisión bibliográfica que consideró los avances y marcos conceptuales que se han desarrollado en Chile y a nivel internacional; a partir de esta revisión, se propuso una primera versión de lineamientos. Como segunda etapa, la primera versión de lineamientos de PACC fue discutida a través del trabajo en el taller 1 de la Mesa de Adaptación, en el que participaron expertos que se desempeñan en distintas áreas de investigación relacionadas con adaptación al cambio climático. Luego de incluir las colaboraciones de los asistentes del taller 1, se organizó un segundo taller, con el objetivo de hacer un proceso de devolución a los científicos de los resultados del trabajo del taller 2 y aplicar algunos contenidos propuestos al futuro PACC para los recursos hídricos. A continuación, se entrega una síntesis de ese trabajo.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La revisión bibliográfica desarrollada consideró documentos y directrices proporcionadas por la UNFCCC, desde las directrices iniciales publicadas el 2001 para la elaboración de los PACC hasta la actualización de las directrices para países menos adelantados. Además, se hizo una búsqueda de los avances de la Unión Europea sobre adaptación, desde las primeras Estrategias de Adaptación hasta la última evaluación del año 2018. Finalmente, con el fin de tener una mirada global respecto del avance de distintos países a nivel mundial, se hizo una revisión de literatura científica que permitió tener perspectiva general de los criterios a considerar para evaluar la calidad y el avance en materia de adaptación al cambio climático (ver detalles en **Anexo 2**).

Desde los inicios de la UNFCCC se enfatizó la necesidad de desarrollar e implementar medidas para facilitar la adaptación al cambio climático, como también para elaborar planes apropiados. Pero no fue hasta el año 2001, cuando se creó el grupo de expertos para los países menos adelantados, que se empezó a tratar de forma sistemática el cómo abordar los efectos adversos del cambio climático.

En la actualidad no existen directrices ampliamente difundidas para la elaboración de PACC. En 2012 la Convención publicó el primer documento detallado de directrices para el desarrollo de los Planes, con un foco especial en países menos desarrollados (Grupo de expertos de los PMA, 2012). Si bien estas directrices son un hito, ya que en cierto grado permiten la homogenización de los PACC, no han sido implementadas lo suficiente como para hacer de los planes instrumentos de comparación del avance en adaptación de los distintos países miembros.

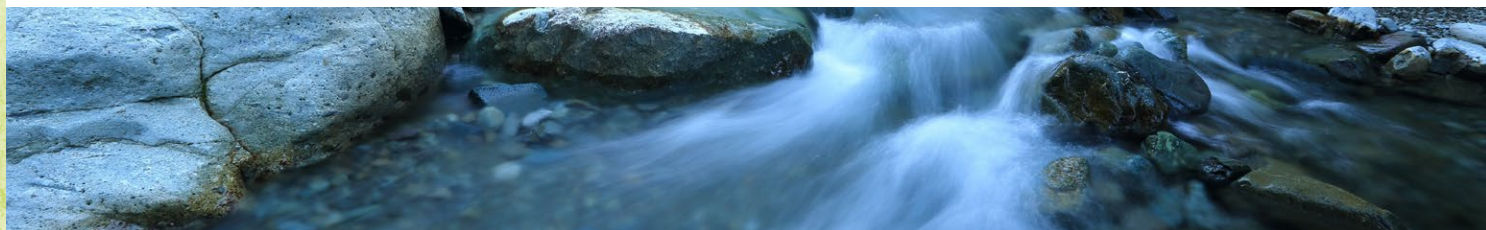
Las directrices de la Convención para países menos desarrollados constan de cuatro elementos fundamentales que deben considerar los PACC nacionales: i) establecimiento de las bases y determinación de las carencias; ii) elementos preparatorios; iii) estrategias de aplicación; y iv) supervisión, evaluación y presentación de informes. La lógica de las directrices se sustenta en que la adaptación es un proceso a largo plazo y se ve reflejado en las distintas comunicaciones, informes, reportes y otros documentos que los países entregan a la UNFCCC. Cada uno de estos elementos tiene asociado distintos ítems que entregan más detalles sobre las tareas a seguir, las que se proponen llevar a cabo según cada parte³ estime conveniente.

3 Estado (u organización regional) que acepta quedar jurídicamente vinculado por un tratado (por ejemplo, por la Convención o el Protocolo de Kioto).

Los elementos propuestos por la UNFCCC en sus directrices para países menos adelantados pueden servir para analizar los PACC de los países desarrollados y la Estrategia propuesta por la Unión Europea. Distintos estudios (Kajii, Nose y Nakajima, 2018; Klostermann *et al.*, 2018; Lesnikowski *et al.* 2015, 2016) reportan una amplia heterogeneidad en los avances, en que la mayoría ha tenido un enfoque, sobre todo en las etapas de establecimiento de bases, carencias y de elementos preparatorios.

Dentro de la literatura científica, los países más estudiados son los países desarrollados, debido a que tienen más recursos y capacidades para la elaboración de los PACC. Estos han tenido un avance importante incluso en la evaluación de los procesos de adaptación. No obstante, una vez más existe disparidad en los contenidos y las formas de abordar los procesos de adaptación. Aunque es esperable que existan diferencias importantes en la forma de abordar el tema de la adaptación (a escala nacional, sectorial, etcétera), es evidente la falta de un marco de referencia que entregue lineamientos mínimos para el desarrollo de los PACC. Debido a esto, la literatura científica ha puesto énfasis en proponer criterios de evaluación de los PACC, en los que a su vez no existe consenso de los criterios mínimos de evaluación.

En cuanto a los países latinoamericanos, la literatura es acotada, en la que además constituyen solo una parte de los países en análisis, sin tener un enfoque especial en ellos. Por ejemplo, Mullan *et al.* (2015), en su estudio de países de la OCDE, excluyó a Chile, México, Turquía y Corea de algunos análisis. Así también Woodruff y Regan (2019), que si bien buscan considerar todos los países que han rendido o entregado sus Planes de Adaptación a la Convención, no incluyen ningún país de América Central y Sudamérica.



Propuesta de lineamientos y contenidos de los PACC

A partir de la revisión bibliográfica y del trabajo con expertos en el taller 1 de la Mesa de Adaptación, se logró una consolidación de la propuesta respecto de los lineamientos de contenidos y procesos de elaboración, implementación y seguimiento de PACC. A continuación, se presenta dicha propuesta, en la que destacan en forma complementaria aspectos característicos para planes a nivel nacional, sectorial y territorial (subnacional) (Figura 1). Luego, se presenta un análisis de la propuesta con un enfoque en consideraciones para algunos de los lineamientos propuestos, para luego destacar en recuadros los resultados emanados de la aplicación de lineamientos específicos al futuro PACC para los recursos hídricos.



Figura 1. Flujograma de organización detallada de lineamientos.

SECCIÓN 1: ANTECEDENTES

En la sección 1, «Antecedentes del plan», se incluyó el lineamiento 1.3, «Proceso de elaboración». Este lineamiento es considerado como uno de los principales aportes, ya que en general no es incluido en los PACC, y la relevancia de incluirlo obedece sobre todo a aportar a la transparencia en cuanto a cuál fue el proceso seguido para el diseño del plan y la comunicación de esta metodología. Esta sección detalla: 1.3.1, «Gobernanza», existente en el ámbito de la política pública de cambio climático al momento del diseño del plan; 1.3.2, «Diseño y metodología», es decir, la que fue utilizada para el diseño del plan, que consta de las etapas del diseño, el modelo de participación en cuanto a qué actores participaron en el diseño, y el financiamiento utilizado; y 1.3.3, «Resultados del ciclo anterior del plan si existiese».

Dentro de la sección «Gobernanza», se incluye la necesidad y justificación para la realización del PACC. Por su parte, el considerar el componente 1.3.3, «Resultados del proceso anterior», tiene por objetivo considerar los resultados del ciclo anterior para implementar el aprendizaje logrado en esa primera etapa, lo cual es una fuente valiosa y única para oportunidades de mejoras. De acuerdo con las directrices de la UNFCCC para la elaboración de los PACC Nacional, los datos recopilados y los PACC ya implementados son un buen punto de partida para avanzar hacia un plan más detallado y exhaustivo. Esta sección incluye específicamente lecciones aprendidas, facilitadores y barreras, experiencias de maladaptación y brechas y recomendaciones. Para lograr hacer seguimiento de facilitadores y barreras es importante utilizar una tipología definida, que pueda permitir hacer seguimiento en el tiempo a características específicas. En este caso, se propuso utilizar una adaptación a la metodología propuesta para la evaluación de término del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) en su primer ciclo 2008-2012 (Aldunce *et al.*, 2014). A modo de ejemplo, en el **Cuadro 1** se incluye una discusión respecto de cómo se puede considerar la gobernanza en el proceso de elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático (PACC) para los Recursos Hídricos.

Respecto del lineamiento 1.4, «Amenazas de origen climático», a nivel nacional se espera que se hagan evaluaciones de tipo cualitativo, mientras que para escalas territoriales subnacionales, incluidas las locales, las evaluaciones tengan mayor nivel de detalle. El Atlas de riesgos climáticos va a ser una fuente de información muy relevante para poder hacer estos análisis (**Cuadro 2**).

En cuanto al lineamiento 1.5, «Vulnerabilidad, exposición y riesgos», se propone incluir en forma explícita la vulnerabilidad priorizada. En este punto se considera relevante destacar cómo se determinaron los grupos vulnerables a considerar, describiéndolos y justificando su inclusión, debido a que, a partir de las conclusiones extraídas de la revisión bibliográfica, este es un aspecto que en general está débilmente definido en otros planes revisados en la literatura. Es importante considerar las distintas vulnerabilidades con el fin de entregar las herramientas necesarias para lograr la adaptación. En este caso, entre los grupos vulnerables se pueden considerar temas de género, pueblos originarios, poblaciones que viven en condiciones de pobreza, etcétera.

Por otro lado, los impactos deben ser diferenciados por unidades territoriales con base en el Atlas de riesgos climáticos (**Cuadro 2**). Así también, se deben utilizar conceptos específicos como «servicios ecosistémicos», dependiendo del sector y escala territorial.

Cuadro 1.

Discusión respecto del proceso de elaboración de un PACC para los recursos hídricos

Durante el taller 2 de la Mesa de Adaptación enfocada a la aplicación de los lineamientos al PACC en recursos hídricos se trabajó en grupo aspectos relacionados con el proceso de elaboración (sección 1, «Antecedentes del plan»), y se incluyó el lineamiento de 1.3, «Proceso de elaboración») de este futuro plan. En particular, los grupos de trabajo tenían que discutir acerca de los modelos de diseño y participación, quiénes (actores), cuándo (etapas) y cómo (procesos). A continuación, se entregan algunas de las ideas principales que surgen del ejercicio.

Respecto del modelo de diseño y participación, uno de los temas que se discutió fue el modelo de gobernanza en el diseño del Plan. Una de las alternativas consideradas contempla una gobernanza compartida entre el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio del Medio Ambiente, que considera un comité interministerial de apoyo que debiese incluir a los sectores productivos asociados a la gestión de los recursos hídricos: Ministerio de Energía, Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego, Ministerio de Minería y Superintendencia de Servicios Sanitarios. Considerando las complejidades de coordinación que han tenido los ministerios de Obras Públicas y Medio Ambiente, las que se manifiestan en la incapacidad de levantar lo requerido para postular al Fondo Verde del Clima, y tomando en cuenta también el carácter social y la relación con el desarrollo que tienen el acceso al recurso hídrico, se propone como alternativa contar con liderazgo por parte del Ministerio de Desarrollo Social.

Respecto de los actores y el modelo de participación, se sugiere que idealmente exista un proceso de participación lo más amplio posible, pero teniendo en cuenta que no es factible —ni deseable— que se incluyan en el desarrollo del plan medidas de adaptación muy específicas en virtud de las necesidades en cada territorio. Pero sí es posible concebir una discusión de principios rectores en un contexto que sí sea capaz de representar intereses y visiones en distintas partes del territorio. La unidad de cuenca surge como la unidad territorial mejor preparada para poder llevar a cabo este proceso, pero no se descarta la necesidad de agrupar cuencas en macrozonas de una manera comparable —pero revisable— a lo que actualmente realiza la Dirección General de Aguas (DGA). Se comenta la necesidad de la participación de los actores ya organizados a través de las Organizaciones de Usuarios del Agua (OUA), pero se reconoce que estas organizaciones no son capaces de representar los intereses de grupos que no poseen derechos de agua, que es la condición para participar en estas organizaciones. Para que el proceso cuente con legitimidad es importante considerar la participación de actores de la sociedad civil, sector privado y gobiernos locales desde el inicio de confección del Plan.

Finalmente, respecto de los plazos y tiempos de ejecución de este Plan, surge una discusión respecto de la conveniencia de iniciar el proceso de desarrollo del Plan sin contar con un modelo de gobernanza ya acordado, a la luz del cambio en la Constitución que se espera inicie pronto. Es opinión de los asistentes al taller el usar esta contingencia como una oportunidad, en paralelo al diseño inicial del Plan, para definir las directrices principales que deben regir la gestión de recursos hídricos en el país. Se espera que el PACC para los recursos hídricos esté finalizado a más tardar el año 2021. Este proceso debe ocurrir en paralelo con la gestión de la actual sequía que afecta a parte importante del territorio nacional.

Cuadro 2.

Atlas de riesgos climáticos y sus aportes para elaboración del PACC para los recursos hídricos

La iniciativa del Atlas de riesgos climáticos (ARCLIM) ha sido convocada por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile y financiada por la Corporación Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) con el propósito de centralizar en una sola plataforma, utilizando metodologías y escenarios consistentes, la información cartográfica relevante asociada a riesgos climáticos en Chile.

Para desarrollar esta iniciativa se encargó la ejecución general al CR2 y al Centro de Cambio Global (CCG), Pontificia Universidad Católica de Chile. Además, para el desarrollo de cada línea de trabajo sectorial se convocó a 13 *working packages*, cuyos investigadores representan diez universidades, cinco centros de investigación y tres consultoras. La gran virtud de esta iniciativa es hacer un análisis integral y multidisciplinario de los riesgos climáticos en Chile, además de permitir que una vez terminado el proyecto la plataforma se siga desarrollando de manera abierta para investigadores climáticos de distintas instituciones.

Al momento de la publicación de este documento, la iniciativa se encuentra aún en desarrollo; sin embargo, a modo de ejemplo se muestra la estructura general de la plataforma en la **Figura 2**, en la que es posible seleccionar un sistema (o sector) y un tipo de impacto asociado al cambio climático. para luego visualizar exposición, amenaza, sensibilidad y riesgo.

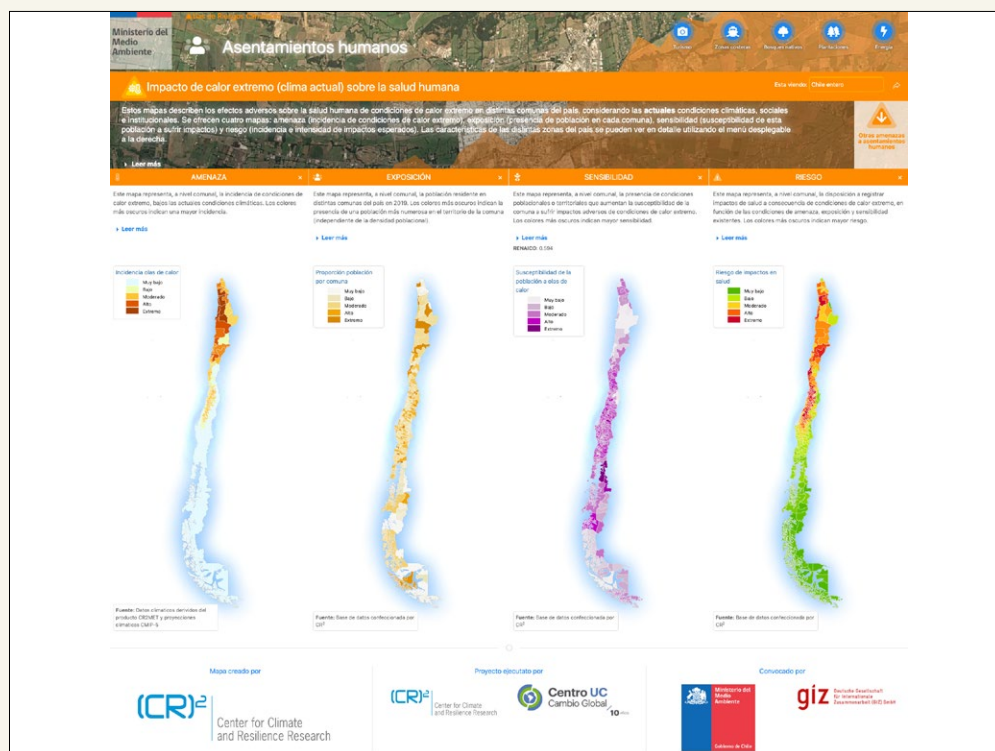


Figura 2. Ejemplo de visualización de la plataforma ARCLIM para un riesgo asociado al riesgo climático. Fuente: Equipo de elaboración del Atlas de riesgos climáticos.

Los objetivos del proyecto son:

- › Desarrollar un conjunto de mapas de riesgos relacionados con el cambio climático para Chile que incorpore proyecciones climáticas.
- › Los mapas comunicarán información sobre los impactos y riesgos climáticos, la exposición y la sensibilidad de los sistemas seleccionados a nivel comunal y por sector (**Figura 3**).
- › Los mapas se mostrarán en una plataforma basada en la web que permite la visualización dinámica y la descarga de datos, convirtiéndose así en una herramienta importante para el diseño de políticas públicas y la implementación de medidas de adaptación.

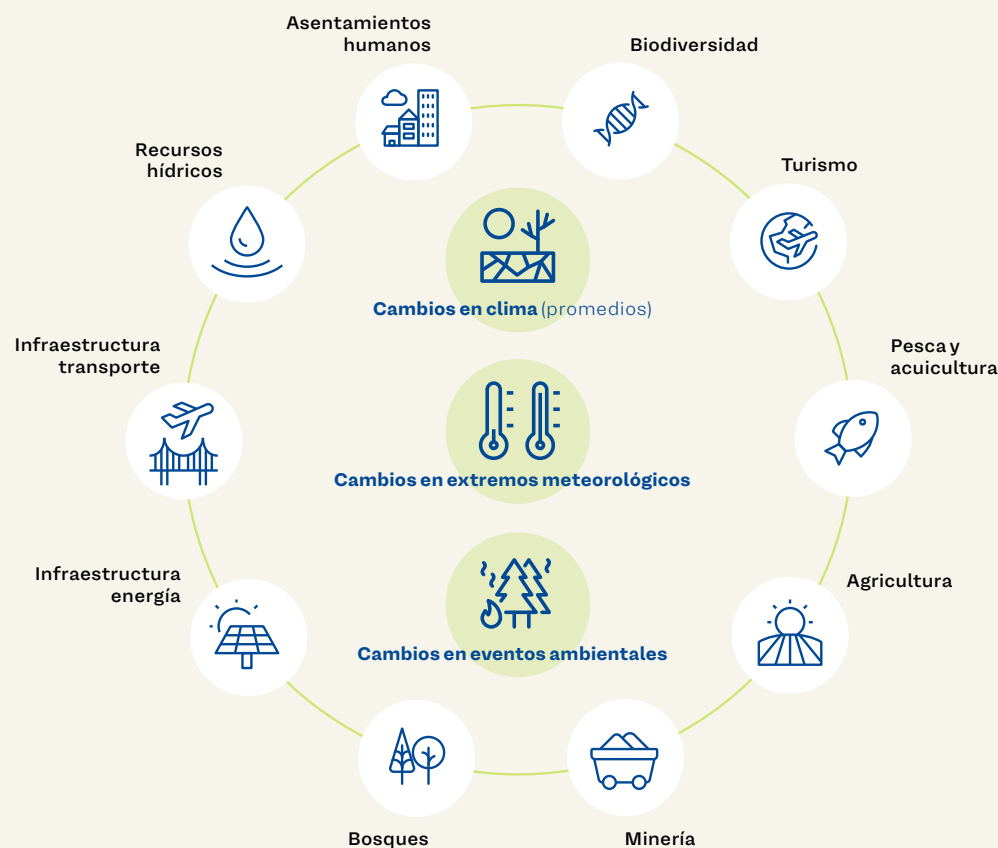


Figura 3. Sectores y sistemas en los que se trabajará el Atlas de riesgos climáticos.
Fuente: Equipo elaboración del Atlas de riesgos climáticos.

El Atlas de riesgos climáticos va a ser un insumo clave para el desarrollo del PACC para los recursos hídricos. En particular, en el caso de análisis hidrológicos se van a analizar dos tipos de amenazas:

- › Inundación urbana: Se examinará la capacidad de las obras estructurales para soportar lluvias sobre un cierto umbral y sus cambios en escenarios de cambio climático.
- › Sequías: Se analizarán cambios en los indicadores tradicionales de sequías.

Para las sequías hidrológicas se sugiere tomar como valor de referencia el caudal medio anual de probabilidad de excedencia (85%) en un punto de control en régimen natural ubicado aguas arriba del sector en estudio para definir el valor de amenaza.

Por otra parte, y considerando los distintos usos de los recursos hídricos, se va a estudiar la amenaza sobre la producción de agua potable urbana, el riego agrícola y la producción hidroeléctrica. En una primera etapa se trabajará con tres cuencas (Limarí, Maipo y Maule) que representan un gradiente climático de la zona semiárida y templada mediterránea de Chile, en la que se concentra una fracción relevante del consumo de recursos hídricos del país. En una segunda etapa, el análisis se va a extender a número mayor de cuencas (8 a 11), idealmente conectando con Planes Estratégicos de Cuencas de la DGA. El análisis de estas amenazas contempla utilizar salidas de modelos VIC desarrollados en contexto de la Actualización del Balance Hídrico (DGA, 2017) en conjunto con modelos de gestión hídrica WEAP/MODFLOW para poder hacer análisis de oferta y demanda desagregando espacialmente la información a nivel comunal y generar indicadores de disponibilidad de agua por sector. Estos análisis no solo consideran escenarios históricos y futuros, sino también la implementación de distintas medidas de intervención en la oferta y demanda de recursos hídricos.

SECCIÓN 2: COMPONENTES Y CONTENIDOS DE UN PACC

Dentro de la sección 2, «Componentes y contenidos del Plan», nos referiremos con más detalle a los lineamientos asociados a 2.2, «Diseño del proceso de implementación»; 2.3, «Líneas estratégicas habilitantes»; 2.4, «Líneas estratégicas de implementación»; y 2.7, «Indicadores».

El lineamiento 2.3, «Líneas estratégicas habilitantes», en general es un aspecto que no ha sido incluido de manera explícita en los planes, y según la literatura es relevante, ya que describe lo requerido para la implementación posterior de acciones, es decir, responde a preguntas como: ¿Contamos con la información suficiente? y ¿tenemos lo necesario para la implementación? Una de estas líneas estratégicas que tampoco es comúnmente incluida es 2.3.3, «Necesidades transversales para desarrollo y transferencia tecnológica (DTT)».

Respecto del lineamiento 2.4, «Líneas estratégicas de implementación», es importante recalcar la sección 2.4.2, «Objetivos y metas», en el que las metas deben ser medibles y con el nivel necesario para poder ser evaluadas. Esto, aunque es un aspecto fundamental, no siempre ha estado presente, como es el caso del PANCC 2008-2012, lo que dificulta su evaluación de término; lo mismo aplica a la sección 2.4.7, «Indicadores». Además, no siempre se cuenta con la información a ser utilizada para diseñar o medir a través de un indicador específico; de ser así, se debe incluir una acción específica que tenga por objetivo diseñar los indicadores faltantes. Es relevante, donde sea pertinente, que estos objetivos con sus indicadores se relacionen con los compromisos propuestos en los NDC.

Por último, respecto de la línea, 2.4.8, «Relación con otros indicadores», uno de los más relevantes es buscar sinergias y vacíos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente los relacionados a temáticas sociales, ya que el cambio climático tiene el potencial de agudizar los conflictos sociales, la equidad y vulnerabilidad, entre otros aspectos que merecen atención.

Pese a que no se ha desarrollado aún el PACC para los Recursos Hídricos, dada la transversalidad que tiene este sistema con otros en los que sí se han desarrollado planes, es posible encontrar ya varias medidas de adaptación para este sector existentes en otros instrumentos de política pública, como se puede apreciar en el Cuadro 3.

Cuadro 3.

Medidas de adaptación incluidas en planes sectoriales y otros instrumentos de política pública aplicables al diseño del PACC para los recursos hídricos

Desde la política pública se ha avanzado en aspectos de adaptación y mitigación del cambio climático por medio de una serie de políticas y planes sectoriales, aunque falta elaborar el PACC para los recursos hídricos, entre otros. No obstante, dada la transversalidad de los recursos hídricos, estos ya han sido incluidos en algunos de los planes y políticas sectoriales. En específico, se revisaron políticas, planes y estrategias de once sectores económicos: generación eléctrica, eficiencia energética, transporte bajo en emisiones, industria y minería, vivienda, agricultura, biodiversidad, forestal, desastres naturales e infraestructura. La revisión de las políticas, planes y estrategias arrojó en total 95 medidas relacionadas con recursos hídricos.

Del total de acciones de política, se identifican 74 relacionadas con acciones de adaptación y 13 con acciones de mitigación; las restantes corresponden a acciones de adaptación y mitigación (todas asociadas a biodiversidad). Con respecto al tipo de medida, la gran mayoría corresponde a medidas habilitantes (36),¹ seguida por estudio (19) e inversión (14). Las restantes medidas corresponden a medidas de fomento y capacitación. En la **Figura 4** se muestra el porcentaje de acciones por sector. Más detalle de esta información se encuentra disponible en el capítulo 5 del informe integrado de la Mesa de Agua del Comité Científico de la COP25.

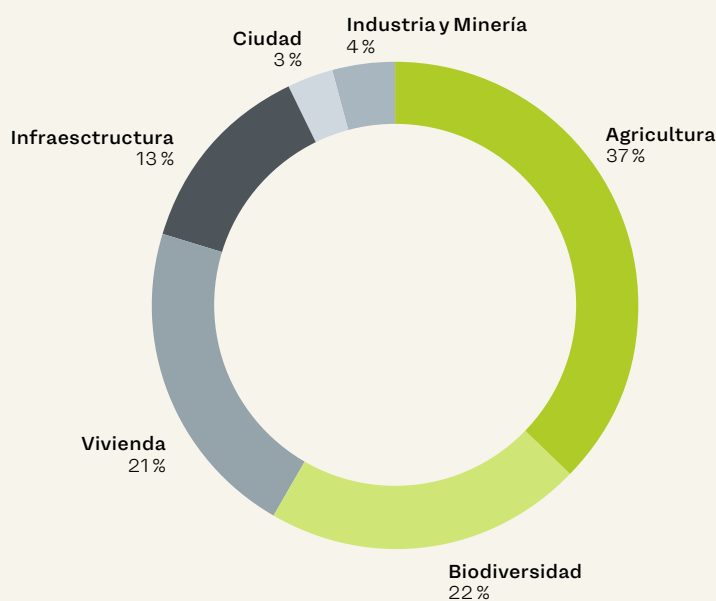


Figura 4. Acciones de adaptación aplicables en PACC para los recursos hídricos separadas por sector.

¹ Medida que genera las condiciones que permiten alcanzar los objetivos propuestos en la NDC.

Tabla 1. Ejemplos de medidas de adaptación existentes en instrumentos de política pública que pueden ser considerados en PACC para los recursos hídricos.

Sector	Plan	Medidas	Financiamiento	Plazo	Actores involucrados
Agricultura	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático Silvoagropecuario	Fortalecer la planificación y gestión de recursos hídricos a nivel nacional para optimizar el uso del agua en la agricultura.	No existe	Largo	CNR
	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático Silvoagropecuario	Diseño e implementación de un programa de investigación sobre la huella del agua, de manera de incorporar tecnologías que permitan la reducción en el uso del recurso hídrico en los puntos críticos de las cadenas productivas de los productos agropecuarios.	No existe	Largo	INIA, SAG
Biodiversidad	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Biodiversidad	Proyectos piloto de recuperación y restauración de ecosistemas en predios militares para la generación de conectividad ecológica.	Público sectorial y otros por explorar	Largo	MDN, Ejército y Fuerza Aérea, MMA, Minagri (SAG), Universidad Mayor
	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Biodiversidad	Efecto del cambio climático sobre especies amenazadas e implementación de acciones correctivas.	Por definir	Largo	MMA, Subpesca, Semapesca, SAG, Conaf, MNHNA, sector privado, academia
Ciudades	PACC de ciudades	Impulsar la gestión del agua frente a los impactos del cambio climático.	No existe	Largo	Minsal, empresas sanitarias, MMA, Minvu
	PACC de ciudades	Fomentar la utilización eficiente del recurso hídrico en el espacio público.	No existe	Largo	MDS, MMA, MOP (SISS), Minsal, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Red Chilena de Municipios Frente al Cambio Climático, universidades, empresas sanitarias
Industria y minería	Programa de Consumo y Producción Sustentables	Política Nacional de Recursos Hídricos.	No existe	Mediano	MECO, MMA, Corfo, sector privado
	Programa de Consumo y Producción Sustentables	Generación y difusión de información sobre el consumo e impacto hídrico de los productos y servicios.	No existe	Corto	MMA, MOP, Minvu, Minagri
Infraestructura	PN adaptación y mitigación de los servicios de infraestructura	Generar programas de protección del territorio frente a lluvias intensas.	No existe	Largo	DOH, Minvu y Sernageomin
	Plan Nacional de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura.	Mejoras en monitoreo en disponibilidad de recursos hídricos: Ampliar la densidad de estaciones en glaciares, cuenca y subcuencas de zonas con cobertura de nieve.	No existe	Largo	DGA
Salud	Adaptación al Cambio Climático para Salud	Diagnóstico de identificación de zonas vulnerables a la disminución de la disponibilidad y la calidad del agua para la bebida y establecimiento de medidas que aseguren el abastecimiento.	SSSP, SSRA, Secretarías regionales ministeriales	Corto	DGA
Vivienda	PACC	Plan de contingencia y capacidad de respuesta de los servicios de la ciudad frente a emergencias de distinta índole: Eventos extremos, destrucción de infraestructura mayor, emergencias sanitarias, abastecimiento de agua y alimentos, entre otros.	No existe	Largo	Subdere, sector residencial, Onemi, MMA
	PACC	Desarrollo de líneas de acción específicas para los RR.HH, la energía y la salud, considerando las características de las ciudades en cuanto a población, actividades económicas, fuentes de abastecimiento de aguas y energía, entre otros.	No existe	Largo	Subdere, sector residencial, Onemi, MMA

SECCIÓN 3: SEGUIMIENTO Y REVISIÓN

En esta sección existen dos temas a los cuales es importante hacer referencia. Uno es la periodicidad de las evaluaciones, las cuales son generalmente llevadas a cabo a medio término o término de implementación, lo que no es suficiente si se quieren lograr mejoras o incluso cambiar ciertos contenidos de manera oportuna. Lo segundo es que, con respecto a la sección 3.2 de «Gobernanza», es importante que la evaluación sea llevada a cabo por organismos externos a quienes diseñan o implementan los planes, de modo de asegurar transparencia y objetividad en la evaluación, así como evitar conflictos de interés. Un elemento clave en el proceso de seguimiento de los PACC corresponde a la identificación de indicadores. En el **Cuadro 4** se discute el uso de la seguridad hídrica como conjunto de indicadores en el contexto de la elaboración del PACC para los recursos hídricos.

Cuadro 4.

Estudio de seguridad hídrica en Chile en un contexto de cambio climático para la elaboración de PACC para los recursos hídricos

Uno de los componentes críticos para evaluar la efectividad de un PACC tiene relación con indicadores que reflejen el nivel de satisfacción de la situación de base, como la proyectada a través de la implementación de medidas de adaptación. Para lograr desarrollar estos indicadores, se deben tener ciertos objetivos macro que muestren el estado deseable de lo que se quiere cuidar o mejorar.

Esta situación no es diferente en el caso de un PACC para los recursos hídricos, si se consideran los múltiples y muchas veces contrapuestos objetivos asociados al sistema hídrico. Debido a la importancia del sistema hídrico y las consecuencias de sus variaciones en los sistemas naturales, humanos y productivos del país, como son la agricultura, silvicultura, generación energética y servicios sanitarios, entre otros, resulta relevante que un PACC incluya indicadores y métricas que sirvan para representar todos estos objetivos. En este escenario cobra valor el concepto de «seguridad hídrica», el cual refleja el desafío de contar con:

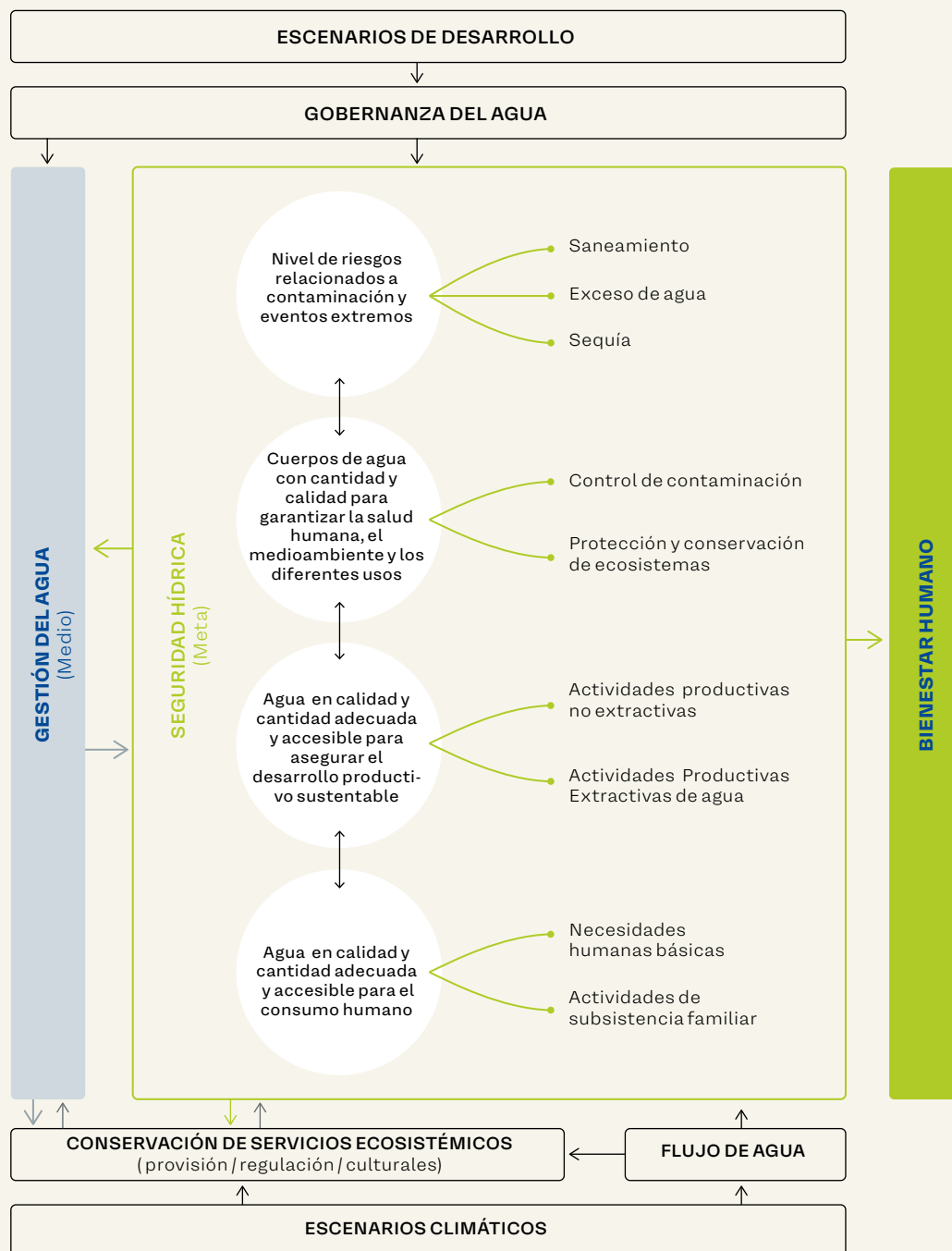
Acceso al agua en un nivel de cantidad y calidad adecuada, definida por cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo, tanto para la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico y la conservación de los ecosistemas, manteniendo una alta resiliencia frente a amenazas asociadas a sequías, crecidas y contaminación (Fuster et al. 2017).

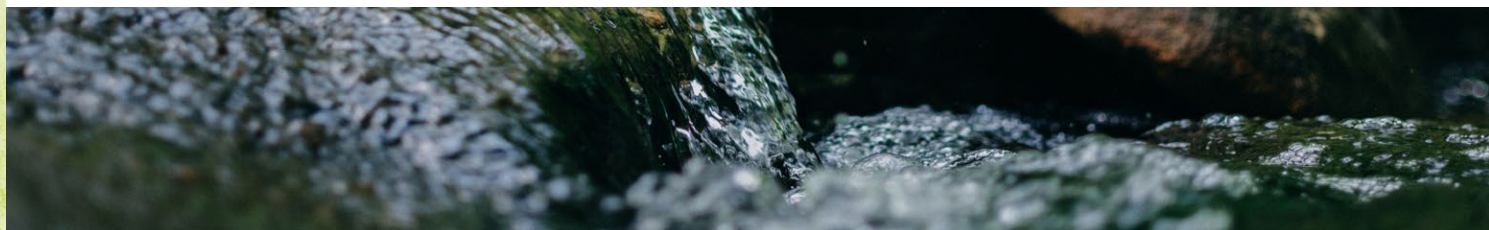
El año 2017, el Laboratorio de Análisis Territorial de la Universidad de Chile desarrolló un proyecto para el Ministerio de Medioambiente y la DGA, con el objetivo de analizar la seguridad hídrica en el país en un contexto de cambio climático, con el objeto de contribuir a una gestión sustentable del recurso hídrico y como insumo al PACC para los recursos hídricos. El levantamiento de información respecto de la seguridad hídrica en las distintas dimensiones que la componen permite identificar las áreas críticas en la gestión del recurso hídrico, definir niveles aceptables de riesgos y abordar la mitigación de estos a través de políticas públicas (Peña, 2016). Por lo tanto, en el escenario nacional, la descripción y posibilidad de monitorear y dar seguimiento al concepto de seguridad hídrica en el país permitirá avanzar y sentar las bases para la definición de un PACC para los recursos hídricos.

En este contexto, el estudio de Fuster et al. (2017) sienta bases clave para el diseño de este Plan a través del logro de sus objetivos específicos, en los que se destaca el análisis de los factores condicionantes para la seguridad hídrica, como los escenarios climáticos, escenarios de desarrollo, el modelo de gobernanza del agua, la conservación de servicios ecosistémicos, y el análisis y propuesta de indicadores asociados a las dimensiones que componen la seguridad hídrica. Estos últimos indicadores son: i) acceso humano al agua; ii) acceso al agua para procesos productivos; iii) cuerpos de agua en cantidad y calidad para garantizar la salud humana, el medio ambiente y los diferentes usos; iv) reducción de riesgos relacionados a eventos extremos. La **Figura 5** muestra un esquema de los elementos que son considerados en cada uno de estos indicadores.

En el trabajo se propone también avanzar en la generación de líneas de acción nacional para la seguridad hídrica, que se incorporen en el PACC para los recursos hídricos.

Figura 5. Factores condicionantes de la seguridad hídrica para Chile. Fuente: Fuster et al. (2017).





Recomendaciones

A través de un trabajo colaborativo, con amplia participación de la comunidad científica en Chile preocupada de los desafíos de la adaptación en el país, se ha generado este documento con lineamientos para el diseño, implementación y seguimiento de un PACC que puede aplicarse en distintos contextos (espaciales y sectoriales). Del trabajo se desprenden elementos mínimos que deben estar incluidos en los planes, como la claridad de necesidades, objetivos y metas, e indicadores para medir el progreso de los objetivos. Se reconoce también la necesidad de destacar los procesos participativos en distintas escalas que deben ser considerados para cada una de las etapas del desarrollo de un plan. Es en este contexto que los PACC pueden llegar a ser instrumentos eficaces y legítimos que ayuden —en conjunto con muchos otros instrumentos e iniciativas— a reducir las vulnerabilidades y mejorar la resiliencia frente a los riesgos del cambio climático de las comunidades, actividades productivas y ecosistemas, en pos del desarrollo del país. De esta manera, los instrumentos constituyen oportunidades para el futuro.

Se recomienda que estos lineamientos se usen en todas las iniciativas públicas tendientes a desarrollar PACC a nivel nacional, subnacional y sectorial. También debiesen ser lineamientos que ayuden a facilitar la implementación de los desafíos a la adaptación en el sector privado, cuyas necesidades y usos del espacio se traslapan con los objetivos de lo público.

En particular, se recomiendan en este documento elementos respecto del diseño del proceso, información a utilizar e indicadores de seguimiento en función de la seguridad hídrica que debiesen servir de base para la pronta elaboración del PACC para los recursos hídricos que se requieren con urgencia en el país.

REFERENCIAS

- Aldunce, P., G. Lillo, R. Bórquez, M. L. Farah, K. Indvik, N. Montenegro, I. Rebolledo, C. Reveco, M. Panette, C. Román-Figueroa, R. Guijón, M. Rojas y A. Rudnick (2016). *Diagnóstico de la situación de cambio climático en Chile*. Santiago: Universidad de Chile.
- Biesbroek, G. R., R. J. Swart, T. R. Carter *et al.* (2010). Europe adapts to climate change: Comparing National Adaptation Strategies. *Global Environmental Change* 20(2): 440-450. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2010.03.005.
- DGA, Dirección General de Aguas (2017). «Actualización del balance hídrico nacional». Informe de trabajo. Santiago: Ministerio de Obras Públicas. Disponible en <http://documentos.dga.cl/RE-H5796v1.pdf>.
- Fuster, R., C. Escobar, K. Astorga, K. Silva y P. Aldunce (2017). «Estudio de seguridad hídrica en Chile en un contexto de cambio climático para elaboración del plan de adaptación de los recursos hídricos al cambio climático». Informe de trabajo. Santiago: Universidad de Chile.
- Grupo de expertos de los PMA (2012). *National Adaptation Plans: Technical Guidelines for the National Adaptation plan Process*. Bonn: UNFCCC Secretariat.
- Kajii, K., D. Nose y M. Nakajima (2018). «Analysis of Approaches to Country-level National Adaptation Plans for Climate Change». *Environmental Science* 31(2): 68-79. doi: 10.11353/SESJ.31.68.
- Klostermann, J., K. van de Sandt, M. Harley *et al.* (2018). «Towards a Framework to Assess, Compare and Develop Monitoring and Evaluation of Climate Change Adaptation in Europe». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 23(2): 187-209. doi: 10.1007/s11027-015-9678-4.
- Lesnikowski, A. C., J. D. Ford, L. Berrang-Ford, M. Barrera y J. Heymann (2015). «How are We Adapting to Climate Change? A Global Assessment». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 20(2): 277-293. <https://doi.org/10.1007/s11027-013-9491-x>
- Lesnikowski, A. C., J. Ford, R. Biesbroek, L. Berrang-Ford y S. J. Heymann (2016). «National-level Progress on Adaptation». *Natural Climate Change* 6: 261-264. doi: 10.1038/nclimate2863.
- Mullan, M., N. Kingsmill, S. Agrawala y A. Matus Kramer (2015). «National Adaptation Planning: Lessons from OECD Countries». En W. Leal Filho (editor), *Handbook of Climate Change Adaptation* (pp. 1.165-1.182). Berlin: Springer. doi: 10.1007/978-3-642-38670-1_38.
- Peña, H. (2016). *Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe*. Santiago: Cepal.
- UN-Water (2013). *Water Security & the Global Water Agenda*. Ontario: United Nations University.
- Woodruff, S. C. y P. Regan (2019). «Quality of national adaptation plans and opportunities for improvement». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 24(1): 53-71. doi: 10.1007/s11027-018-9794-z.

Anexo 1. Avance en el desarrollo de PACC en América Latina

País	PACC	Año de publicación
Perú	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	En proceso
Argentina	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	En proceso
Uruguay	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en Ciudades e Infraestructuras	En proceso, estimado para 2021
	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para la Zona Costera	En proceso, estimado para 2019
	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático a la Variabilidad y el Cambio Climático (PNA-Agro)	En proceso, estimado para 2019
Paraguay	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	2016
	Planes Locales de Adaptación	En proceso
Bolivia	Plan de Adaptación al Cambio Climático del Parque Nacional Sajama	2014
	Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático	2007
Brasil	Plan Nacional de Adaptación	2016
Ecuador	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	En proceso
Colombia	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: Adaptación Bases Conceptuales	2012
	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Cartagena	2014
	Plan de Adaptación de la Red Vial Primaria de Colombia	2014
Venezuela	Desarrollo del Plan Nacional de Adaptación	Objetivo 5.4.3 del Plan de la Patria 2013-2019
Panamá	Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático	2015
Costa Rica	Plan Nacional de Adaptación	En proceso
Nicaragua	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	En proceso
	Plan de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático en el Sector Agropecuario, Forestal y Pesca	2013
El Salvador	Primer Plan Nacional de Cambio Climático	2015, sin plan de adaptación
Guatemala	Plan para la reducción de vulnerabilidad e impactos del Cambio Climático sobre la diversidad y servicios ecosistémicos en el litoral Pacífico de Guatemala	En proceso
	Planes Municipales de Adaptación al Cambio Climático y Riesgo	2016
México	Programas de Adaptación al Cambio Climático PACC	Desde 2011
Honduras	Planes Municipales de Adaptación al Cambio Climático	En proceso
	Plan Nacional de Adaptación	En proceso
	Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Sector Agroalimentario 2019-2023	2019
República Dominicana	Plan Nacional de Adaptación para el Cambio Climático en la República Dominicana 2015-2030	2016

Tabla 2. Avance en el desarrollo de PACC en América Latina. Fuente: Elaboración propia a partir de sitios web de cada país.



a) *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Paraguay.* Este Plan abarca los sectores producción agropecuaria y seguridad alimentaria; recursos hídricos; gestión y reducción de riesgos; infraestructura, transporte y energía; salud y epidemiología; ambiente, bosques y ecosistemas frágiles; aspectos normativos y legales, y educación y difusión. Si bien el país tiene un plan, no está dentro de las plataformas oficiales de la Convención.

b) *Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Bolivia.* El mecanismo propuesto por Bolivia es similar a la Estrategia de Adaptación y especifica los sectores que se trabajarán: recursos hídricos, salud (sanitaria), seguridad y soberanía alimentaria, ecosistemas, y asentamientos humanos y gestión de riesgos.

c) *Plan Nacional de Adaptación, Brasil.* Este Plan establece los distintos sectores en los que se enfocarán los esfuerzos, los que ya tienen Estrategias de Adaptación: agricultura, recursos hídricos, seguridad alimentaria y nutrición, biodiversidad, ciudades, gestión del riesgo de desastres, industria y minería, infraestructura, personas y poblaciones vulnerables, salud y costeras.

d) *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Ecuador.* Además del Plan Nacional de Adaptación, habrá planes a tres escalas distintas (parroquial, cantonal y provincial) y en seis sectores (patrimonio natural; patrimonio hídrico; salud; asentamientos humanos; sectores productivos y estratégicos; y soberanía alimentaria, agricultura, ganadería, acuicultura y pesca).

e) *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: Adaptación Bases Conceptuales, Colombia.* Se ha avanzado en las Estrategias de Adaptación de sectores económicos: agricultura, energía, transporte, vivienda y salud.

Anexo 2. Resumen de resultados de búsqueda bibliográfica

El presente anexo muestra los principales resultados de la búsqueda bibliográfica en el segundo taller de la Mesa de Adaptación. En primer lugar, la búsqueda consistió en una revisión de las directrices y documentos de la UNFCCC que especifican detalles sobre los PACC. En segundo lugar, se llevó a cabo una revisión de las estrategias definidas e implementadas por la Unión Europea, entre las que fue posible encontrar tanto las estrategias como sus evaluaciones. En tercer lugar, se revisó la literatura científica para rescatar los criterios de análisis con los que evaluar los PACC actuales en diferentes países. Finalmente, se presentó una revisión llevada a cabo por el Centro de Cambio Global, que consistió en evaluar diferentes países desarrollados y extraer tanto lecciones como aspectos que fueran de relevancia para incluir en el PACC Nacional.

CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC)

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2017 (COP17) en Durban, Sudáfrica, se adoptaron las directrices iniciales para la formulación de los Planes Nacionales de Adaptación al Cambio Climático (PNAD) para los países menos adelantados, las que habían sido establecidas en la Conferencia anterior en Cancún. Las directrices identifican cuatro elementos relevantes para la formulación de los planes de adaptación:

- › Establecimiento de las bases y determinación de las carencias.
- › Elementos preparatorios.
- › Estrategias de implementación o aplicación.
- › Supervisión, evaluación y presentación de informes.

En la COP17 también se decidieron las modalidades para apoyar el proceso de formulación de los PNAD para los países menos adelantados mediante: la entrega de directrices técnicas de formulación de los planes, reuniones con expertos y talleres de trabajos, actividades de capacitación, intercambios a niveles regionales; síntesis de experiencias, mejores prácticas y lecciones aprendidas; y reportes técnicos y asesoramiento técnico. Además, existe un grupo de expertos de países menos adelantados que está encargado de asesorar y apoyar el proceso de formulación del plan.

Las directrices técnicas para el proceso del PACC Nacional para los países menos adelantados propuesta por el grupo de expertos en 2012 (Grupo de expertos de los PMA, 2012)¹ plantea las bases técnicas y los objetivos para la formulación de un plan, formulación que debe ser adaptada a la realidad de cada país y coordinada con los objetivos, planes, políticas y programas de desarrollo sostenible nacionales. En este reporte se especifica que, debido a la compleja naturaleza del proceso de adaptación:

Es muy importante que un gran número de las partes interesadas se implique en el proceso de planificación y aplicación de las actividades de adaptación para asegurar que la evaluación y los resultados posteriores sean por todos conocidos y útiles en la toma de decisiones (Grupo de expertos de los PMA, 2012: 14).

Dentro de los PACC, sin embargo, es importante definir los objetivos y los responsables de cada medida, integrando la mayor cantidad de partes interesadas, con responsabilidades claras, definidas y específicas. Mientras que, a nivel nacional, existe un organismo encargado de coordinar todos los actores, que para el caso de Chile es el Ministerio del Medio Ambiente y el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC).

El PACC debe incluir planes, programas y políticas nacionales de adaptación detallados, y va a variar en la forma de abordarlos, es decir, los planes pueden ser construidos a nivel nacional, sectorial, territorial y otros, sin ser excluyentes entre sí. Además, el PNAD busca tener una perspectiva a mediano y largo plazo, tal como se tratan las planificaciones y estrategias de desarrollo de cada país. Es este último aspecto el que diferencia

¹ «Directrices iniciales».

los PNAD con los Planes de Acción Nacional de Adaptación, en los que el enfoque es hacia una respuesta inmediata para reducir la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos y la solución de necesidades urgentes.

Algunas de las lecciones aprendidas a partir de la formulación de los Planes de Acción Nacional de Adaptación que son útiles en la definición de los PNAD son:

- › Los criterios locales para determinar la vulnerabilidad y priorizar actividades son aceptados por las partes interesadas.
- › Los datos recopilados para el Plan de Acción Nacional de Adaptación son un buen punto de inicio para la formulación de un PACC más detallado.
- › Formación de equipos de distintos sectores de la sociedad: privado, público, sociedad civil, academia, etcétera, permitió lograr un buen Plan de Acción Nacional para abordar el tema de adaptación.
- › Los Planes de Acción Nacional han aumentado la concienciación de varias partes interesadas, sobre todo de las comunidades más vulnerables; sin embargo, también han aumentado las expectativas, las que son difíciles de abordar al considerar los tiempos en que se formulan los planes hasta su implementación y los recursos económicos que requieren.

Teniendo en cuenta las lecciones aprendidas, el objetivo del PNAD y el contexto en el que se crearon las directrices para la formulación del Plan para países menos adelantados, se establecieron seis aspectos sobre los cuales desarrollar el proceso:

- › Coordinación nacional: Establecer un proceso nacional para abordar la adaptación a mediano y largo plazo a todas las escalas necesarias.
- › Identificación de carencias: Identificar las necesidades y crear capacidades que permitan la adaptación al cambio climático, su planificación y su inclusión dentro de las estrategias nacionales de desarrollo.
- › Preparación de PNAD: Estos planes deben incluir actividades, políticas y programas enfocados en la adaptación al cambio climático.
- › Sistema de seguimiento y evaluación: Seguimiento y evaluación tanto de las necesidades del país a distintas escalas como de las medidas de adaptación propuestas en los planes. En esta etapa también se deben desarrollar planes para abordar necesidades emergentes.
- › Comunicación: Diseño de comunicación de cambio climático.
- › Planes colaborativos: Establecimiento de planes de colaboración entre las unidades administrativas y entre sectores.

Estos aspectos son claves en el desarrollo de la formulación de un PACC según los cuatro elementos antes mencionados. La UNFCCC especifica en las directrices cómo desarrollar cada uno de los elementos, los que pueden llevarse a cabo como se estime conveniente para cada país.

El año 2018, en el marco de la COP24 en Katowice, Polonia, se presentó lo acordado en París (artículo 7, párrafo 10), que especifica la obligación de las partes de comunicar sobre adaptación. La decisión 18/CMA.1 especifica la información que deben contener las comunicaciones de adaptación en el marco de la Convención, en las que se debe incluir lo siguiente:

- › Circunstancias nacionales, arreglos institucionales y marcos legales: Características biogeofísicas, demográficas, infraestructura y capacidad de adaptación.
- › Impactos, riesgos y vulnerabilidades, según sea pertinente: Clima actual y futuro; impactos potenciales y futuros, incluyendo vulnerabilidades sectoriales, económicas, sociales y medioambientales; metodologías, herramientas y supuestos asociados a incertidumbres y desafíos de los resultados de climas futuros y actuales, e impactos.
- › Prioridades de adaptación y barreras: Prioridades domésticas y progresos asociados a esas prioridades; desafíos, brechas y barreras de adaptación.
- › Estrategias de adaptación, políticas, planes, metas y acciones para integrar la adaptación a la política y estrategia nacional: Implementación de acciones de adaptación; metas, acciones, objetivos, compromisos, esfuerzos, planes, estrategias, políticas, prioridades; integración a la adaptación de ciencia, perspectivas de género, de pueblos indígenas y conocimiento local; prioridades de desarrollo nacional asociadas a adaptación; cualquier acción que conlleve beneficios mutuos en mitigación; todo esfuerzo de integrar la adaptación a los objetivos de desarrollo nacional; soluciones de adaptación basadas en la naturaleza; e inclusión de diferentes *stakeholders*.



- › Progresos de la implementación de la adaptación: Implementación de acciones; formulación, publicación y actualización de los programas y estrategias; acciones previamente implementadas; acciones identificadas en las NDC, actividades de coordinación y cambios en la política y la regulación.
- › Monitoreo y evaluación de las acciones y del proceso: Logros, impactos, resiliencia, revisión, eficacia y resultados; indicadores (incremento de resiliencia y reducción de impactos; especificar cuándo la adaptación no es o fue suficiente; efectividad de las medidas de adaptación); e implementación (transparencia, cómo los programas de apoyo ayudaron a abordar las vulnerabilidades; influencia de las acciones en otras metas; buenas prácticas).
- › Información asociada a minimizar y lidiar con pérdidas y daños asociados a los impactos del cambio climático.
- › Cooperación, buenas prácticas, experiencias y lecciones aprendidas: Ciencia, planificación y políticas; innovación política y proyectos de demostración piloto; adaptación a diferentes niveles; mejor disponibilidad y calidad científica; sistemas de alerta temprana, investigación relacionada al clima; entre otros.

DOCUMENTOS DE LA UNIÓN EUROPEA

En 2010, Biesbroek *et al.* (2010) desarrollaron un análisis de diferentes países de la Unión Europea respecto de sus PACC, en el cual se analizaron seis factores distintos de comparación: i) motivadores del PACC; ii) interacción y coordinación entre ciencia y política; iii) comunicación y divulgación de los resultados e información de los PACC; iv) cómo se distribuyeron las responsabilidades y tareas en los distintos niveles de gobernanza; v) los arreglos y modificaciones institucionales para poder incorporar el cambio climático dentro de las políticas sectoriales de adaptación; y vi) cómo los países aseguran la implementación de las Estrategias de Adaptación y su evaluación.

El estudio demuestra una heterogeneidad en la forma de abordar la adaptación en los países europeos, lo que responde a los diversos contextos culturales, económicos, geográficos y políticos. En general, se destacó la ausencia de indicadores que permitan medir el avance del proceso. Sin embargo, pese a que los PACC se percibieron más como una forma de concientización y reconocimiento de los impactos del cambio climático en el contexto nacional, es relevante el beneficio que tienen los países de aprender de otros sobre la forma de medir los impactos y cómo enfrentarlos a partir de los reportes nacionales.

El contexto de la Unión Europea permite y promueve la existencia de una Estrategia de Adaptación colaborativa entre países; por ejemplo, en cuanto a su distribución geográfica, debido a que algunos países comparten cuencas hidrográficas, lo que debe ser tratado con todas las partes involucradas para lograr la mayor sinergia entre los esfuerzos. Debido a esto y previo a la publicación de Biesbroek *et al.* (2010), la Unión Europea publicó un *white paper* de marco de acción de adaptación.²

El marco de acción se dividió en dos fases. La primera es el símil de los acápites antes mencionados «Establecimiento de las bases y determinación de las carencias» y «Elementos preparatorios», según lo propuesto por la UNFCCC en sus directrices técnicas; mientras que la segunda fase se centra en la implementación de la estrategia, lo que es comparable con la tercera y cuarta fase de las directrices.

En primera instancia, el *white paper* propone una gestión de la información existente con el fin de recopilar todos los estudios y análisis llevados a cabo. La recopilación consiste en una base de datos de los impactos del cambio climático, vulnerabilidad y mejores prácticas de adaptación. Por ejemplo, en el caso de los sitios protegidos de la Unión Europea, existe la base de datos Natura 2000,³ que funciona como un instrumento de protección de la biodiversidad y asegurar la supervivencia de sus hábitats y especies.

Las bases de datos administradas por la Agencia Europea de Medio Ambiente también poseen información sobre adaptación al cambio climático, enfocada en proyecciones climáticas, análisis de impactos, objetivos de reducción de emisiones y más, bases de datos que son aportadas por los distintos países y actualizadas año a año. Además de la información presentada por la Agencia Europea, se creó la plataforma Cli-

2 «Adapting to climate change: Towards a European framework for action», Comisión Europea, 2009, https://ec.europa.eu/health/ph_threats/climate/docs/com_2009_147_en.pdf

3 Sitio web de Natura 2000, European Environment Agency, disponible en <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/natura-10>



mate-ADAPT,⁴ que recopila información de: i) las variabilidades observadas en el clima, proyecciones futuras e impactos en los sistemas sociales, medioambientales y la salud humana; ii) estudios relevantes en adaptación; iii) Estrategias de Adaptación Nacionales, Territoriales, Transnacionales y PACC; y iv) casos de estudio.

En 2013, la Comisión Europea estableció la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático, cuyos objetivos son:⁵

- › Instar a todos los Estados miembros a adoptar estrategias exhaustivas de adaptación. Se facilitan directrices para plantear la estrategia de adaptación, se determinan los indicadores para medir la preparación de los Estados miembros y, finalmente, se propone una evaluación del avance, en la cual se piensa la posibilidad de proponer un instrumento jurídicamente vinculante en caso de que las medidas adoptadas sean insuficientes.
- › Facilitar financiación (LIFE⁶ y Horizonte 2020)⁷ para respaldar la creación de capacidades y promover las medidas de adaptación (2013-2020): El apoyo financiero tendrá un especial énfasis en aquellas estrategias transfronterizas (de inundación, zonas costeras vulnerables, etcétera). Además, se consideran las medidas orientadas a la comunicación y la gestión de riesgos.
- › Que la adaptación se integre a nivel local, especialmente en el «pacto entre alcaldes» para las estrategias de las ciudades.
- › Remediar el déficit de conocimiento, en el cual se promueve que los Estados miembros desarrollen análisis de vulnerabilidad y mejoren la información disponible en Climate-ADAPT.
- › Convertir Climate-ADAPT en la plataforma única de información en Europa sobre adaptación.
- › Facilitar la reducción del impacto del cambio climático de la Política Agrícola Común (PAC) y la Política de Cohesión y la Pesquera Común (PPC), en el marco de abordar la adaptación desde los sectores más vulnerables.
- › Garantizar infraestructuras más resistentes para recoger los aspectos de adaptación en los sectores energía, transporte y construcción.
- › Promover seguros y productos financieros para la toma de decisiones sobre inversiones. Se propuso el libro verde sobre los seguros contra catástrofes naturales y antropogénicas.

En 2018 se publicó la Evaluación de la Aplicación de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Unión Europea, en la que se evaluó la aplicación de la estrategia en base a cinco criterios:⁸

- › Eficacia: Al año 2018, cuando se publicó la evaluación, 25 Estados contaban con una Estrategia de Adaptación;⁹ cerca del 40 % de las ciudades, que abarcan alrededor de 150.000 habitantes, han adoptado por un PACC local; se ha integrado la adaptación al cambio climático en los programas y políticas actuales de la Unión Europea; mientras que en cuanto a la integración de la adaptación en los fondos los resultados son variables, ya que no siempre se puede determinar con claridad los gastos en mitigación o en adaptación. En cuanto a las carencias y brechas de conocimiento, no se puede hacer una evaluación, ya que si bien la investigación y el conocimiento han mejorado, se han encontrado nuevas carencias y necesidades.
- › Eficiencia: La evaluación es positiva respecto de los beneficios obtenidos a partir de las inversiones que la estrategia conllevó, en la que, por ejemplo, los proyectos LIFE produjeron resultados beneficiosos que cuadruplicaron el presupuesto inicial en 2014.
- › Pertinencia: La implementación de acciones de adaptación continúa siendo pertinente, ya que las consecuencias del cambio climático afectarán de manera significativa a la población europea. Además, la evaluación considera que en el futuro es necesario tener en cuenta los impactos del cambio climático fuera de la Unión Europea y sus consecuencias sobre ella.

4 Sitio web de Climate-ADAPT, disponible en <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>.

5 «Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: An EU Strategy on Adaptation to Climate Change», EUR-Lex, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0216>.

6 El programa LIFE de la Unión Europea es un instrumento de financiamiento por la acción climática y por el medio ambiente creado en 1992. El período actual de financiamiento (2014-2020) presenta un presupuesto de € 3.400 millones.

7 El programa Horizonte 2020 es uno de los más grandes programas de la Unión Europea de inversión en investigación e innovación, cuyo período de financiamiento actual (2014-2020) posee alrededor de € 80.000 millones.

8 «Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo relativo a la aplicación de la estrategia de adaptación al cambio climático de la Unión Europea», EUR-Lex, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2018:738:-FIN>.

9 En la actualidad son 28 Estados: «Overview of National Climate Change Adaptation Strategies and Plans in Europe», European Environment Agency, 2 de abril de 2019, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/overview-of-national-and-sectoral-3#tab-data-references>.



- › Coherencia: La estrategia ha sido coherente con otros planes nacionales, territoriales y locales de adaptación, incluso cumpliendo un rol coordinador para aquellos asuntos transnacionales. Se destaca la necesidad de mejorar su coherencia en iniciativas internacionales.
- › Valor añadido de la Unión Europea: Se destaca que la estrategia cumplió un rol catalizador, así como también la plataforma Climate-ADAPT y el programa LIFE. En cuanto al sector financiero, el mayor aporte fue el entendimiento de los mercados de seguros como herramientas fundamentales de la adaptación.

Las lecciones aprendidas también son un punto importante a destacar en la evaluación. La primera lección mencionada es que, a pesar de seguir con brechas de conocimiento en la temática de adaptación, las actividades, investigación e innovación fueron un aporte. A partir de estos datos, uno de los sectores más vulnerables fue la agricultura en las zonas mediterráneas.

Se proponen diálogos estructurados y periódicos entre la comunidad científica y el mundo político, con el fin de compartir los aspectos importantes a integrar en la modelización de la adaptación y optimizar la formulación de políticas. En esta misma línea, se espera que las acciones de adaptación que se van generando estén más integradas entre sí y que haya un intercambio más frecuente de metodologías y conclusiones que fortalezcan las capacidades técnicas de los profesionales.

Otra lección importante a destacar dentro del reporte de evaluación es la coherencia e integración de la dimensión internacional, lo que se proponen alcanzar mediante la unión de las iniciativas con miras a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Por otro lado, el financiamiento y la transición hacia una economía baja en carbono y resiliente es siempre difícil de abordar. Si bien se han creado distintos instrumentos de financiamiento para promover la investigación orientada a resolver necesidades de la industria, innovación y capacidades técnicas,¹⁰ aún es necesario movilizar financiamiento desde el sector privado que apunte a la adaptación del cambio climático. El Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas (FEIE) ha movilizó inversiones y se comprometió a que al menos el 40 % del fondo esté enfocado en proyectos de acción por el clima al 2050. Debido a esto, en 2018 un grupo de expertos en finanzas sostenibles elaboró una estrategia para integrar los fondos privados y aportar a las inversiones de cambio climático.¹¹

Se destaca también la necesidad de evaluar y abordar la adaptación de forma sectorial, tanto para distintos sectores económicos vulnerables como también desde el ámbito social, en el cual es necesaria la planificación e implementación de acciones de adaptación que tengan enfoques en los grupos y ciudades más vulnerables, mientras que el financiamiento se oriente a una adaptación socialmente justa.

Finalmente, y tal como se mencionan en las directrices del IPCC, las estrategias pasadas de adaptación, acciones llevadas a cabo e información recopilada son la base para el planteamiento futuro de los planes de adaptación, lo que conforma un marco de referencia.

DOCUMENTOS DE CHILE

Para la formulación del PACC Nacional el año 2014, el Centro de Cambio Global formuló un informe de avance que consistió en un análisis de PACC de diferentes países con el fin de rescatar aspectos importantes que deben contener estos planes y su aplicabilidad en Chile. El informe trabajó con seis criterios para comparar los planes, los que a su vez se basan en el trabajo de Biesbroek *et al.*, (2010). Los principales resultados de este informe son:

- › Motivadores y facilitadores para la elaboración de un PACC: Los principales motivadores son los compromisos internacionales, seguido por los compromisos internos de cada país, mientras que los dos principales facilitadores son las bases, el avance científico y la voluntad política.
- › Enfoque utilizado para el diseño del Plan: Todos los países estudiados concuerdan en que la adaptación debe abordarse de forma local (regional, territorial o subnacional) y que existen diferencias en la manera de formular los planes según su enfoque en la vulnerabilidad del país frente a la noción de oportunidades.

10 «Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Banco Central Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones. Plan de Acción: Financiar el desarrollo sostenible», Comisión Europea, <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/ES/COM-2018-97-FI-ES-MAIN-PART-1.PDF>.

11 «Clean Air Programme», Comisión Europea, https://ec.europa.eu/environment/air/clean_air/index.htm.



- › Interacción entre ciencia, política y sociedad: En aquellos países en los que el avance científico era mayor, también había más avance en medidas de adaptación implementadas.
- › Estrategia de comunicación y difusión: Las barreras más comunes encontradas se relacionan con la falta de información y conciencia sobre los impactos del cambio climático.
- › Implementación: Los resultados en este elemento fueron heterogéneos, ya que el proceso de implementación se puede llevar a cabo creando un departamento o institución a cargo, como un ministerio, subunidades de un ministerio a nivel sectorial, grupos interdepartamentales y organizaciones locales como aporte *bottom-up*.
- › Monitoreo: La mayoría de los planes no presentaron indicadores para medir eficiencia y eficacia de las medidas de adaptación, y aquellos que los detallaron no incluyeron multas o castigos por no cumplimiento de metas. Esto último dice relación con la dificultad para plantear sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación.

Si bien este informe fue una base para el actual Plan Nacional, este último no se rigió por completo en los resultados aquí obtenidos, ya que el informe no pretendía ser una guía en su proceso, sino más bien extraer elementos importantes a considerar en la formulación del Plan.

Entre las conclusiones del informe se destaca que el PACC debe reconocer las distintas interacciones entre los sectores tanto productivos como socioecológicos, ya que al no tener en cuenta el límite en que un sector afecta de forma negativa al otro no es posible formular un plan adecuado.

LITERATURA CIENTÍFICA

Si bien la adaptación al cambio climático ha sido estudiada desde hace más de una década, los PACC en ese entonces no eran comunes. En los últimos años, los impactos del cambio climático se han vivenciado de forma más frecuente y se ha hecho necesario implementar estrategias que aumenten la resiliencia al clima y estrategias de gestión de desastres, lo que muchas veces se traduce en PACC.

En la actualidad, 28 Estados miembros de la Unión Europea (de un total de 35) poseen Estrategias de Adaptación al Cambio Climático, entre las cuales 17 ya han adoptado PACC. Sin embargo, es importante evaluar la implementación de estos planes y sus avances, tanto según las necesidades del país como su estado respecto de otros miembros.

Existen distintos estudios que evalúan el avance de los PACC, en los que se presentan distintos criterios de evaluación (Tabla 3). A modo general, los sectores más reportados fueron recursos hídricos, agricultura, biodiversidad (o medio ambiente) y salud, mientras que los menos reportados fueron transporte, seguros (y sistemas financieros) y seguridad nacional. La ausencia de estos últimos puede estar ligada a que forman una parte integral de otro sector. Por ejemplo, el sector transporte puede ser considerado en el sector energía.

La diversidad de los PACC es un fiel reflejo de las diferencias que existen en los sistemas políticos y los riesgos climáticos que enfrenta cada país. Según la literatura revisada, hay países que suelen ser analizados, como Australia, Francia, Finlandia, Reino Unido y la Unión Europea. Como se mencionó antes, esta última es interesante de estudiar, ya que entrega elementos de trabajo coordinados entre diferentes países, los beneficios de trabajar en conjunto y destaca las sinergias de los esfuerzos.



Tabla 3. Criterios y resultados de estudios de evaluación de PACC.

Criterios de evaluación	Resultados y conclusiones
Australia, Estados Unidos y Reino Unido (Preston, Westaway y Yuen, 2011)	
Se compararon con 19 instrumentos de planificación de cambio climático. Se evalúan: - Evaluación de impactos, riesgos y vulnerabilidad. - Comunicación y divulgación. - Articulación de objetivos, metas y prioridades. - Evaluación de modificadores del clima. - Implementación. - Definición de roles y responsabilidades. - Compromiso de <i>stakeholders</i>. - Explotación de sinergias. - Integración entre los planes. - Monitoreo, evaluación y revisión. - Evaluación del capital social. - Evaluación del capital natural. - Evaluación de opciones. - Evaluación del capital humano. - Reconocimiento de supuestos e incertidumbres. - Evaluación de factores modificadores no climáticos. - Criterio de identificación de éxito. - Evaluación de capital financiero. - Evaluación de capital físico.	Los resultados sugieren que los PACC no están completamente desarrollados. Las principales debilidades son: - Los PACC fueron creados en general por Gobiernos y unos pocos por externos (consultores y academia). - A menor escala se encuentran planes con mayor nivel de detalles. - Una de las estrategias más comunes en el desarrollo de los PACC es la de generar y compartir conocimiento. - Se percibe que es necesario fortalecer la institucionalidad para lograr un proceso de adaptación eficaz y eficiente.
117 partes de la UNFCCC: Mejor 10% (Bélgica, Canadá, Italia, México, Nueva Zelanda, España, Estados Unidos y Uruguay), peor 10% (Mónaco), y los mejores (Australia, Finlandia, Santa Lucía, Corea del Sur) (Lesnikowski et al., 2015)	
Los criterios para evaluar las iniciativas se dividen en: - Elementos preparatorios y sentar las bases: Evaluación de vulnerabilidad e impactos; investigación en adaptación; marcos de referencia; escenarios de cambio climático; compromiso de <i>stakeholders</i> y propuestas de políticas. - Acciones de adaptación: Desarrollo de instituciones y organización; normas y regulaciones; infraestructura, tecnología; innovación; concientización de la población, y evaluación y monitoreo, movilización de recursos y apoyo financiero. Se consideraron también: - La naturaleza de las iniciativas de adaptación reportadas. - Respuestas adaptativas debido a las vulnerabilidades identificadas. - Compromiso de <i>stakeholders</i> en políticas y programas. - Consideración de grupos vulnerables.	- El 73 % de las iniciativas de adaptación estaban asociadas al elemento preparatorio (incluyendo recomendaciones de acción, no tangibles). - La mayoría de las partes reportó poco en cuanto a grupos vulnerables, entre los que resalta Australia (incluyó mayores de edad, niños, vulnerabilidad social, rural, indígena, mujeres, etcétera). - El compromiso de <i>stakeholders</i> se reflejó mejor en la primera etapa de sentar las bases que de la de implementar acciones. - De las acciones tangibles, la mayoría recae en el sector infraestructura, tecnología e innovación. A su vez, dentro de ellas, por lo general se enfocaban en mejorar técnicas de irrigación e infraestructura pública para lidiar con los problemas de disponibilidad de agua. - No se reporta sobre monitoreo y evaluación de medidas, financiamiento, regulación y concientización de la población. - Las acciones tangibles estaban integradas con los marcos de referencia existentes, ya sea en políticas, programas, instituciones, etcétera.
Países de la OCDE menos Chile, México, Turquía y Corea (Mullan et al., 2015)	
Los criterios de evaluación en las comunicaciones nacionales sobre adaptación son alcance (extenso, limitado, no incluye) y profundidad (detallado, genérico, limitado). No incluye temas de adaptación.	- La mayoría de los países de la OCDE han mejorado en su reporte, incluso considerando que el reporte anterior al analizado pudo no haber incluido la temática de adaptación. - Hubo un aumento de las políticas de adaptación, en su sinergia con otras políticas, en la creación de nuevas, y en la mejora de políticas ya creadas en las que se integra la adaptación. Los resultados son aún mejores cuando se consideran los planes sectoriales o territoriales. - Pocos planes especifican el financiamiento. Se debe considerar que este estudio se basó en las comunicaciones nacionales, debido a que se encuentran estandarizadas.



Criterios de evaluación	Resultados y conclusiones
Países de América Latina (Tabla 2), países de altos ingresos (Lesnikowski et al., 2016)	
En este estudio se utilizan los mismos criterios que en el estudio anterior, y además analizan las políticas dirigidas a la adaptación de los países y cómo se han integrado en los procesos de desarrollo normal de los países.	- Han aumentado la cantidad de medidas de adaptación en los últimos informes y comunicaciones nacionales. - Se resalta la potencial sensibilidad de las políticas climáticas a los cambios institucionales gubernamentales, lo que puede afectar sobre todo a los responsables de llevar a cabo o coordinar el proceso de adaptación. - No se integraron los grupos vulnerables. - El 57 % de las iniciativas de adaptación fueron integradas a instrumentos y políticas preexistentes, en vez de ser autónomas y nuevas.
Reino Unido, Francia, Alemania, Países Bajos, Estados Unidos, Canadá, Australia y Corea (Kajii, Nose y Nakajima, 2018)	
Los criterios con los que se evalúan los PACC son: - Grado de especificidad: Debe abarcar y presentar medidas en todos los sectores, incluyendo medidas individuales a implementar en el futuro, identificando responsables, plazos, indicadores de avance y de resultados. - Integrados: Cubren distintos sectores y es exhaustivo. - Interrelacionado: Tiene aspectos que son transversales. - Especializado: En los distintos sectores. - Individual: Se encomendó la tarea del plan al ministerio encargado del sector.	- Los PACC no deben ser un conjunto de planes sectoriales y territoriales, sino que deben ser integrados. En otras palabras, debe describir las relaciones entre los sectores y cómo serán abordados. - El Plan Nacional debe instar a acciones de adaptación a distintos actores, por lo que debe ser concreto en los objetivos y en cómo se llevará a cabo la tarea. - Algunos planes son exhaustivos en el análisis de impactos al cubrir todos los sectores, pero sin ser específico en alguno. - Algunos países desarrollaron planes muy generales, pero luego desarrollaron otros a menores escalas que contaban con alto nivel de detalle. - Lo exhaustivo de algunos planes fue consecuencia de las directrices que se establecieron preliminarmente para la formulación de los planes sectoriales. Además, los planes fueron liderados por departamentos diferentes y no solo una entidad, todos a partir de una previa directriz. - Canadá y Australia abordaron los planes a través de regiones y sectores, siempre con una integración de estos planes. - Francia describió responsables, procesos e indicadores para cada una de sus 230 medidas de adaptación propuestas. - El gran tamaño y diversidad de países como Estados Unidos y Canadá permite la generación de directrices iniciales y luego planes sectoriales muy detallados, más que un Plan Nacional. - La formulación de un marco regulatorio y de normativas promovió que se llevaran a cabo los planes. - Se debe permitir una evolución de los indicadores de adaptación, ya que pueden ir encontrándose nuevas necesidades y resultados.
Países que han rendido o entregado sus PACC a la convención. No se incluye ningún país de América Central y Sudamérica (Woodruff y Regan, 2019)	
Este estudio hizo un análisis de debilidades y fortalezas de los PACC nacionales, además de qué características están asociadas con la alta calidad de un plan (financiamiento, recursos, vulnerabilidad, gobernanza o procesos de planificación). Los criterios de evaluación son de la calidad de los planes en base a recursos financieros, vulnerabilidad, gobernanza y proceso de planificación. Criterios: - Metas que describan las aspiraciones futuras. - Identificador de «basado en hechos», que provee información necesaria para plantear estrategias. - Estrategias de toma de decisión para guiar el logro de las metas. - Participación pública en la creación del plan. - Coordinación interorganizacional. - Descripción de monitoreo y evaluación. - Cómo describen los planes las incertidumbres y cómo enfrentan esas incertidumbres en las proyecciones.	- Existe un enfoque importante en la creación de capacidades, sin tener claro si hay acciones tangibles que disminuyan la vulnerabilidad. - Considerando que muchas estrategias de gestión de desastres se desarrollan después de un evento extremo, se consideraría que aquellos países más vulnerables, que han sufrido más eventos climáticos extremos, tienen mejores planes. - Se estima que los PACC más completos son los que incluyen la mayor cantidad de <i>stakeholders</i>. - Pocos planes discuten los impactos sobre los servicios públicos (30 %) por medio de la gestión de riesgos y protección de bienes culturales. - Poca atención se presentó sobre tener acciones que reduzcan la vulnerabilidad, sino que estas acciones están más bien enfocadas en fortalecer capacidades. - Las estrategias más comunes están relacionadas con mejorar la infraestructura, normas de construcción y mejoras tecnológicas. Las menos comunes son estrategias económicas, y pocos planes incluyen los costos de las estrategias y los costos de inacción. - Pocos planes incluyen métodos de evaluación de progreso o especifican los requerimientos de reporte del progreso. - Los planes casi nunca describen las metodologías de integración de actores en el proceso de planificación pública.



MESA
ADAPTACIÓN



MESA
AGUA

