ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/393097918

Resumen para tomadores de decisión. Informe Previo: Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 2025. Comité Científico Asesor de Cambio Climático

Technical Report · April 2025

CITATIONS
0

READS
23

16 authors, including:

Waldo Bustamante
Pontifical Catholic University of Chile
104 PUBLICATIONS **1,435** CITATIONS
SEE PROFILE

Sandra Cortes Arancibia
Pontifical Catholic University of Chile
65 PUBLICATIONS **2,406** CITATIONS
SEE PROFILE

Alex Godoy-Faundez
Universidad del Desarrollo
77 PUBLICATIONS **1,251** CITATIONS
SEE PROFILE

Jorge Perez-Quezada
University of Chile
106 PUBLICATIONS **1,063** CITATIONS
SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by François Simon on 27 June 2025.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
Gobierno de Chile

MinCiencia

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR DE CAMBIO CLIMÁTICO

INFORME PREVIO

ACTUALIZACIÓN DE LA **CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL 2025**

Resumen para tomadores de decisiones

Comité Científico Asesor de Cambio Climático

Informe previo: Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional 2025

Resumen para tomadores de decisión

AUTORES

Comité Científico Asesor de Cambio Climático, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

- **Amaya Álvez**, *Universidad de Concepción*
- **Waldo Bustamante**, *Centro de Desarrollo Urbano Sustentable UC - UdeC*
- **Lohengrin Cavieres**, *Universidad de Concepción*
- **Raúl R. Cordero**, *Universidad de Santiago*
- **Sandra Cortés**, *Pontificia Universidad Católica de Chile*
- **Camila Fernández**, *Universidad de Concepción*
- **Alex Godoy-Faúndez**, *Universidad del Desarrollo*
- **Elizabeth Lam**, *Universidad Católica del Norte*
- **Camila Muñoz**, *Instituto de Investigación Agropecuarias INIA Remehue*
- **Jorge Pérez-Quezada**, *Universidad de Chile*
- **Rodolfo Sapiains**, *Universidad de Chile*

Este informe contó con la **colaboración de un amplio grupo de investigadores/as** que participaron en los Diálogos Científicos por la Acción Climática, aportando desde sus respectivas áreas de especialidad. La nómina completa se incluye en el anexo correspondiente.

SECRETARÍA TÉCNICA

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, División de Políticas Públicas

- **Soledad Ugarte**, *Jefa departamento de Políticas y Articulación*
- **Carlos Morales**, *Secretario Técnico - Comité Científico Asesor de Cambio Climático*
- **François Simon**, *Apoyo científico - Secretaría técnica Comité Científico Asesor de Cambio Climático*
- **Catalina Valenzuela**, *Apoyo metodológico - Secretaría técnica Comité Científico Asesor de Cambio Climático*
- **María Julia Arana**, *Apoyo comunicaciones - Secretaría técnica Comité Científico Asesor de Cambio Climático*

Sobre esta iniciativa:

Este informe se enmarca en los **Diálogos Científicos por la Acción Climática de Chile 2025**, una instancia de participación promovida por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Relaciones Exteriores. Este proceso contó con el apoyo del **Banco Interamericano de Desarrollo (BID)** como socio estratégico de la Secretaría Técnica.

Créditos: Pedro Parraguez, Dataverz. Apoyo metodológico en el uso de analítica avanzada para la sistematización y uso de Neo4J.

Citar como:

Comité Científico Asesor de Cambio Climático. (2025). *Informe previo: Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional 2025*. Santiago: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Abril 2025

Índice

1. Introducción 3
2. Metodología para la Sistematización y Análisis de Aportes Científicos 4
3. Recomendaciones Generales para la Actualización de la NDC 2025 5
4. Pilar Social de Transición Socioecológica Justa 6
5. Componente de Mitigación 6
5.1. Transición Energética 7
5.2. Forzantes Climáticos de Vida Corta 8
5.3. Economía Circular 9
6. Componente de Adaptación 10
6.1. Estrategias integradas de Adaptación 10
6.2. Seguridad Hídrica 11
6.3. Salud 12
6.4. Infraestructura y Asentamientos Humanos 13
6.5. Seguridad Alimentaria 14
6.6. Biodiversidad 15
7. Componente de Integración 16
7.1. Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) 16
7.1.1. Bosques 16
7.1.2. Turberas 17
7.2. Transversal a Ecosistemas 18
7.3. Océano 19
8. Componente sobre Medios de Implementación 20
8.1. Creación y Fortalecimiento de Capacidades 20
8.2. Desarrollo y Transferencia de Tecnologías 21
8.3. Lineamiento Financieros 21
9. Componente Subnacional 22

1. Introducción

El **Anteproyecto de la NDC 2025 de Chile** establece los compromisos del país en materia de **transición socioecológica justa, mitigación, adaptación, integración, medios de implementación y componente subnacional,** en conformidad con la **Ley Marco de Cambio Climático (Ley 21.455)**. Su actualización 2025-2035 busca reforzar la ambición climática del país, alineándose con la mejor evidencia científica disponible y con los compromisos adquiridos en el **Acuerdo de París**.

Diálogos Científicos por la Acción Climática de Chile 2025

Organizados por el **Comité Científico Asesor de Cambio Climático** (C4) del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, en colaboración con el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Relaciones Exteriores, estos diálogos han sido un espacio clave para la revisión del **Anteproyecto de la NDC 2025**. Su desarrollo ha garantizado la participación activa de la comunidad científica en la elaboración del Informe Previo, fortaleciendo así la integración del conocimiento experto en la estrategia climática nacional. La metodología utilizada combinó instancias de diálogo virtuales y una actividad presencial con la **participación de la comunidad científica especialista en cambio climático**, organizada en Mesas de Trabajo temáticas[1] alineadas con los capítulos del anteproyecto de la NDC.

🔬 **Reuniones Virtuales Preparatorias (6-15 de marzo)**
Investigadores/as de distintas disciplinas analizaron el Anteproyecto de la NDC, identificando brechas de información, interconexiones temáticas y proponiendo indicadores clave para su seguimiento.

🔬 **Taller Presencial (17 de marzo, Ministerio de Relaciones Exteriores)**
Con la participación de más de **100 investigadores/as**, se consolidaron los aportes científicos, fortaleciendo la identificación de evidencias y la construcción de sinergias para la implementación efectiva de la NDC.

Objetivos clave de los Diálogos:

- Revisar el Anteproyecto de la NDC con un enfoque crítico basado en evidencia científica.
- Recopilar insumos científicos para el Informe Previo del C4.
- Identificar interconexiones temáticas y fomentar una visión integrada de la acción climática.
- Proponer indicadores para evaluar y dar seguimiento al progreso de la NDC en el tiempo.

[1] Las mesas de trabajo se estructuraron de la siguiente manera: Mesa 1: Transición Socioecológica Justa; Mesa 2: Transición Energética; Mesa 3: Forzantes Climáticos de Vida Corta; Mesa 4: Economía Circular; Mesa 5: Seguridad Hídrica; Mesa 6: Salud; Mesa 7: Infraestructura; Mesa 8: Seguridad Alimentaria; Mesa 9: Bosques y Turberas; Mesa 10: Ecosistemas y Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN); Mesa 11: Océano; Mesa 12: Medios de Implementación; Mesa 13: Subnacional.

2. Metodología para la Sistematización y Análisis de Aportes Científicos

Para estructurar los aportes y recomendaciones recogidos en los **Diálogos Científicos por la Acción Climática de Chile 2025**, se aplicó una metodología que combinó **machine learning**, **IA generativa** y técnicas de **procesamiento de lenguaje natural**. Este enfoque permitió una **sistematización rigurosa**, diferenciando con claridad los comentarios de las recomendaciones finales, asegurando que estas sean **coherentes, representativas** y **fundamentadas en evidencia científica**. *Para conocer más sobre este proceso puede revisar este link.*

Adicionalmente, el proceso metodológico se documentará en materiales complementarios accesibles en la página web del comité, asegurando **trazabilidad y transparencia**.

- **Etapas del proceso:**

- *Revisión y reescritura de comentarios*: Se optimizó la claridad y coherencia de los aportes científicos, garantizando su fidelidad conceptual.
  Identificación de temáticas emergentes: Se agruparon comentarios mediante algoritmos semánticos, validando su pertinencia con juicio experto.
- *Análisis semántico y clasificación*: Se aplicaron técnicas de embeddings semánticos para estructurar la información y detectar patrones discursivos.
- *Síntesis y estructuración de resultados*: Se elaboraron narrativas integradoras que reflejan las principales tendencias observadas.
- *Generación de recomendaciones científicas*: Se emplearon enfoques inductivos y deductivos para garantizar que las recomendaciones estén alineadas con el análisis desarrollado y el anteproyecto de la NDC.
- *Validación experta*: El Comité Científico revisó y priorizó las recomendaciones con base en criterios de relevancia, viabilidad y pertinencia.

Agradecimientos

El Comité Científico Asesor de Cambio Climático expresa su más sincero agradecimiento a los investigadores/as que, con su conocimiento y compromiso, han enriquecido los Diálogos Científicos por la Acción Climática de Chile 2025:
Taryn Fuentes-Castillo, Denisse Alvarez, Héctor Moya Rojas, Felipe Reyes-López, Erwin Sepúlveda, Edmundo Tulcanaza, José Cabello Lechuga, Paola Acuña Gómez, Claudio Toro Aedo, Valeska San Martín, Francisco Cereceda-Balic, Laura Ramajo, Gustavo Chiang, Lida Fuentes-Viveros, Carolina Ojeda Leal, Julien Armijo, Jorge Amaya, Enrique Mejías, Adriana Nario Mouat, Karla García, Gustavo San Martín, Soledad Quiroz Valenzuela, Morin Lang, Sebastián Ruiz-Pereira, Cristián Simonetti, Margarita Jans B., Claudio Valdovinos, Alejandra Stehr, Ariel Valdés-Barrera, Francisco Matus, Nayat Sánchez Pi, César Cárdenas, Pilar Reyes Jaramillo, Martin Sanzana Calvet, Kay Bergamini, Emilio Ungerfeld, María Valladares Antón, Marcela Cancino Espinoza, Ferran Amago, Johanna Höhl, Enrico Rezende, Fabrice Lambert, Flavia Zacconi, María Angela Barbieri, Sergio Choque Muñoz, Andrea Ortiz, Carolina Otero, Vicente Sandoval, Juana Felipe Fernandes, Raúl O'Ryan, Edmundo Muñoz, Gustavo Blanco Wells, Milen Duarte, Mauro González, Pedro Arcos González, Carolina Gamboa Palacios, Daniel Rozas Vásquez, Hugo Valdés Riquelme, Marcelo Olivares-Arenas, Ana Mercado-Seguel, Rubén Calvo, Julián Cortés Oggero, Liza Fonseca, Rodrigo Fuster Gómez, Vivian Montecino, María Teresa Muñoz Quezada, Carolina Nazzal Nazal, Juan Ovalle, Ana Prieto, Felipe Ugalde, Rodrigo Jiliberto, Andreas Rosenkranz, Julieta Orlando, Alvaro Gutiérrez, Tamara Hoffmann, Magdalena Jensen, Victor Campos Araneda, Cristina Muñoz, Cesar Arriagada Escamilla, Fernando Baez Maraboli, Marcela Calabi Floody, Bárbara Jerez, Roy Mackenzie Calderón, Dilier Olivera Viciedo, Alejandro Venegas-González, Paula Celis - Plá, Claudia Ortiz Calderón, Kenny Díaz Arcaño, Marco Molina-Montenegro, Juan Alfaro Quezada, Nicolás Perrone, David Poblete, José Sánchez, Diego Rivera, Evelyn Sánchez, Javiera Chinga, Fernando Santibañez Quezada, Francisco Fernández, Samir Kouro, María Paz Domínguez, Miguel Lagos Zúñiga, Mauricio Osses, Massimo Palme, Marcela Lizana-Vial, Rayana Santos Araújo Palharini, María Eliana Portal Montenegro.

3. Recomendaciones Generales para la Actualización de la NDC 2025

El informe destaca elementos clave para fortalecer la ambición climática en la actualización de la NDC 2025, abordando desafíos y oportunidades identificados en el análisis colaborativo con la comunidad científica.

Temáticas Transversales de Preocupación

1. Mecanismos de monitoreo y trazabilidad deficientes: Un desafío persistente en los componentes de mitigación, adaptación y medios de implementación es la falta de indicadores de progreso robustos, consistentes y estandarizados, especialmente a nivel subnacional y en sectores vulnerables.

2. Enfoque ecosistémico integrado: Existe un amplio consenso sobre la necesidad de adoptar un enfoque ecosistémico integrado que maximice las sinergias intersectoriales y fortalezca las interrelaciones entre mitigación, adaptación, océanos, salud y biodiversidad. Este enfoque debe reconocer el papel fundamental de los ecosistemas en la mejora de la resiliencia climática y la prestación de servicios esenciales.

3. Gobernanza climática fragmentada e inequitativa: A pesar de los avances en la planificación sectorial, la implementación efectiva de la acción climática sigue limitada por la fragmentación institucional, la débil coordinación subnacional y la inadecuada incorporación de los sistemas de conocimiento locales e indígenas.

Recomendaciones Transversales

En primer lugar, la implementación actual de las NDC carece de sistemas robustos de monitoreo, reporte y verificación (MRV), en particular en materia de economía circular, la mitigación de emisiones, la restauración de ecosistemas y la acción climática subnacional. Esta brecha compromete la transparencia, la consistencia y la trazabilidad de las contribuciones climáticas. **Recomendación:** Desarrollar un sistema nacional integral de indicadores climáticos desagregado por sector y territorio, que establezca líneas de base claras y objetivos mensurables de acuerdo con las directrices del IPCC, e incorpore cobeneficios en los ámbitos de la salud, la equidad y la biodiversidad. Este sistema debería estar respaldado por redes descentralizadas de recopilación de datos para garantizar una actualización oportuna y su relevancia local.

En segundo lugar, la arquitectura de gobernanza climática de Chile carece actualmente de una coordinación suficiente entre los niveles nacional, subnacional y sectorial, lo que resulta en esfuerzos fragmentados de adaptación y mitigación y una incorporación inadecuada de las perspectivas de las comunidades locales y los sistemas de conocimiento tradicional. **Recomendación:** Un enfoque de gobernanza transformadora requiere establecer un marco multinivel vinculante que garantice la coordinación vertical entre ministerios nacionales, gobiernos regionales y municipios, a la vez que fomente la integración horizontal entre sectores. Este marco debe institucionalizar mecanismos participativos que integren sistemáticamente los conocimientos ancestrales y el monitoreo comunitario en los procesos de las NDC, con especial atención a la participación de grupos vulnerables. Además, este marco debe exigir la integración de la equidad, la justicia climática y las consideraciones de género en todas las estrategias climáticas.

Finalmente, persisten brechas sustanciales en el financiamiento climático y el despliegue de tecnología, y los mecanismos actuales no proporcionan la escala ni la certidumbre regulatoria necesarias para movilizar la inversión privada e impulsar la innovación en sectores prioritarios. **Recomendación:** Cerrar esta brecha de implementación requiere operacionalizar el "corredor de financiamiento climático" propuesto por Chile como una estrategia nacional integrada que abarque plataformas de contrapartida para la inversión verde, fondos climáticos regionales específicos e incentivos para la contratación pública sostenible. Simultáneamente, Chile debe priorizar la investigación, el desarrollo y la transferencia de tecnología en sectores críticos para la adaptación, incluyendo, entre otros: tecnologías de transición a energías limpias, sistemas de infraestructura resilientes al clima, soluciones de seguridad hídrica, medidas de adaptación en salud y enfoques de restauración de zonas costeras.

4.Pilar Social de Transición Socioecológica Justa

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Desarrollo de capacidades y pertinencia territorial en transición,** a través de la planificación y ejecución de políticas climáticas integradas con participación activa de las comunidades, considerando la adaptación de capacidades y una transición socioecológica inclusiva.
- **Desarrollo de indicadores para evaluar la gobernanza climática**, con enfoque territorial socioecológico y principios que promuevan la participación ciudadana.
- **Estrategias de política climática**, con un enfoque coordinado que articule la implementación de compromisos y políticas climáticas, abordando los desafíos de las brechas entre los niveles comunales, regionales y nacionales.
- **Gobernanza integral y participativa**, para fortalecer una estructura que integre múltiples dimensiones y actores, asegurando que las medidas sean inclusivas e interseccionales y con enfoque territorial.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Gobernanza:** La gobernanza fragmentada obstaculiza las políticas climáticas. Se recomienda institucionalizar la Estrategia Nacional y establecer un marco de gobernanza multinivel con mecanismos de coordinación subnacional, integración de conocimientos locales y científicos, y un sistema de rendición de cuentas.
- **Transición Socioecológica Justa:** Se recomienda desarrollar una metodología integral para medir variables socioeconómicas, incluyendo indicadores de justicia climática y laborales, de capital ambiental y cultural. Se recomienda ampliar el enfoque para integrar estos elementos en la planificación y garantizar que cada Plan Sectorial promueva empleos sostenibles alineados con los principios de justicia climática.
- **Medición:** Se recomienda ampliar los enfoques, incorporando indicadores de evaluación y planes de acción que protejan ecosistemas y modos de vida. Además, los Planes Sectoriales deben incluir compromisos verificables para anticipar y crear empleos sostenibles alineados con la justicia climática. Además, se recomienda ampliar el análisis de costos y beneficios de las políticas de cambio climático para incluir políticas socioeconómicas y sus impactos a largo plazo en grupos vulnerables.
- **Coordinación y conocimientos locales:** La implementación efectiva de la NDC se ve obstaculizada por la falta de coordinación entre los planes nacionales y las capacidades locales. Se recomienda un sistema de apoyo técnico local y un diálogo continuo entre las partes interesadas para facilitar una transición socioecológica justa. Para integrar efectivamente los conocimientos locales y ancestrales en la NDC, se requiere un enfoque transdisciplinario que involucre activamente a diversos actores sociales, fomentando el diálogo y estableciendo mecanismos que faciliten su participación y la incorporación de sus conocimientos en las políticas climáticas.

5. Componente de Mitigación

5.1. Transición Energética

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Desarrollo territorial y financiamiento para la transición energética:** Articular planes de implementación efectivos con financiamiento sostenible, formación de capacidades y evaluación de impactos territoriales.
- **Monitoreo y evaluación de indicadores en transición energética:** Establecer y mejorar sistemas de monitoreo y medición con indicadores específicos para evaluar el progreso de la transición energética.
- **Innovación tecnológica y financiamiento para la transición energética:** Integrar tecnologías y establecer mecanismos de financiamiento claros para fortalecer las contribuciones de mitigación.
- **Mejoras específicas en la formulación de metas de transición:** Clarificar, desagregar y mejorar la definición de las contribuciones propuestas para la transición energética.
- **Eficiencia energética para la mitigación y el uso racional de la energía:** Implementar medidas de eficiencia energética en diversos sectores para promover el uso racional de la energía.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Financiamiento de la transición energética:** El financiamiento de la transición energética es un reto importante para Chile. Se propone diversificar la matriz energética con energías limpias y renovables, mejorar la eficiencia energética y establecer una meta de exportación de energías renovables con certificación y análisis de su huella de carbono. Todo esto con el objetivo de reducir las emisiones y cumplir con los compromisos climáticos del país.
- **Transporte de baja emisión:** Es esencial promover el transporte público, la bicicleta, la caminata, e incentivar el uso de vehículos eléctricos mediante infraestructura, financiamiento y un sistema de transporte eléctrico con energías limpias. Se requiere una hoja de ruta con metas y financiamiento claros, sujeta a revisiones.
- **Huella de carbono y certificación:** Se recomienda transformar el Programa Huella Chile en un sistema de certificación obligatorio con plazos y requisitos claros, acompañado de mecanismos financieros que incentiven proyectos de compensación y atraigan inversión privada en soluciones sustentables.
- **Metas de eficiencia energética:** La formulación de la Contribución M5 es ambigua. Se recomienda establecer umbrales específicos, desagregar la meta M2, considerar una meta revisada para 2050 y asegurar financiamiento. La falta de claridad en las metas puede obstaculizar el logro de los objetivos climáticos y energéticos.
- **Evaluación socioeconómica:** A nivel general se recomienda evaluar los impactos sociales y económicos de cada meta de la NDC mediante modelos macroeconómicos sectoriales, incorporando variables como empleo y PIB, para diseñar políticas y estrategias alineadas con las necesidades de las poblaciones vulnerables.
- **Mitigación y economía circular:** Se recomienda ampliar las contribuciones de mitigación de la NDC mediante tecnologías que transformen residuos orgánicos en energía e integren sectores como pesca y transporte aeronáutico. La captura de gases residuales y el enfoque de economía circular pueden reducir emisiones y optimizar recursos. Además, se sugiere establecer una contribución específica para la valorización de residuos en combustibles e incentivar su adopción en distintos sectores productivos.

5.2. Forzantes Climáticos de Vida Corta

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica en torno a la mitigación de Forzantes Climáticos de Vida Corta (FCVC) identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Mecanismos de mitigación y eficiencia energética:** Implementar estrategias de gobernanza y tecnologías innovadoras para regular emisiones, mejorar la gestión de residuos e integrar la economía circular, asegurando equidad en la adaptación a políticas climáticas.
- **Monitoreo y transparencia en medidas de mitigación climática:** Definir indicadores claros y metodologías estandarizadas para fortalecer el seguimiento de compromisos, mejorar la recopilación de datos y facilitar la evaluación y comparación internacional.
- **Estrategias integradas para la mitigación de emisiones:** Vincular la reducción de FCVC con la adaptación urbana, la eficiencia energética y la justicia socioecológica, generando sinergias entre sectores y optimizando co-beneficios ambientales y sociales.
- **Mitigación de forzantes climáticos y protección de la criósfera:** Reducir emisiones de carbono negro para preservar la criósfera y garantizar la disponibilidad del recurso hídrico, fortaleciendo la interconexión entre mitigación y conservación de glaciares y nieve.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Mitigación de carbono negro y protección de la criósfera:** Se propone que la NDC 2025 integre un enfoque explícito de mitigación del carbono negro asociado a la protección de la criósfera, incluyendo la mención a metas e indicadores claros. Además, se recomienda desarrollar protocolos para medir emisiones, especialmente por uso de leña, y evaluar sus impactos en la calidad del aire, la salud y el derretimiento de nieve y glaciares.
- **Reacondicionamiento térmico de viviendas:** Se recomienda un programa integral de reacondicionamiento térmico, calefacción eléctrica y electromovilidad, con incentivos y financiamiento público. Se recomienda asegurar financiamiento público y soporte logístico para facilitar la transición antes de 2028.
- **Monitoreo y reducción de emisiones de metano:** Se recomienda incluir en la contribución M7 metodologías y criterios específicos para cuantificar la reducción de emisiones de metano, permitiendo el desarrollo de indicadores claros para su seguimiento y evaluación. Esto mejorará la efectividad de las políticas ambientales y garantizará un monitoreo preciso del progreso hacia los límites de emisiones.
- **Regulación de hidrofluorocarbonos (HFCs):** Se recomienda establecer metas concretas de reducción de HFCs en la NDC 2025, con indicadores claros para medir su efectividad. Estas metas deben incluir cifras de emisiones previstas y directrices para la implementación de tecnologías alternativas en refrigeración y climatización en sectores clave, asegurando una eliminación progresiva y efectiva.
- **Fortalecimiento de la mitigación de FCVC:** Se recomienda establecer metas claras y medibles para los FCVC, alineadas a estándares globales, como los del IPCC. En el ámbito de implementación, se recomienda fortalecer la capacidad de monitoreo mediante la recopilación de datos actualizados sobre emisiones y la colaboración entre organismos de gobierno, instituciones académicas y comunidades para integrar mediciones locales en las evaluaciones.
- **Mitigación de emisiones en la industria ganadera:** Se recomienda vincular la reducción de emisiones de metano con la industria ganadera, asegurando que los cambios tecnológicos en agricultura y ganadería no comprometan la producción alimentaria. Se sugiere fomentar la investigación y desarrollo de tecnologías para reducir las emisiones entéricas en rumiantes, garantizando la producción y calidad de los alimentos. Además, se recomienda integrar metodologías de análisis de ciclo de vida para evaluar impactos y crear un marco de colaboración entre el sector agrícola, universidades e instituciones financieras para facilitar la investigación aplicada y su implementación en prácticas eficientes.

5.3. Economía Circular

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica sobre economía circular en el anteproyecto de la NDC 2025 identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Monitoreo y evaluación de intervenciones en economía circular:** Establecer indicadores cuantificables, metas temporales y mecanismos de fiscalización que garanticen transparencia, trazabilidad y efectividad en la gestión de residuos. Es clave medir sistemáticamente los impactos socioeconómicos y ambientales en diversos sectores productivos.
- **Interconexiones y gobernanza para la economía circular:** Fortalecer la coordinación entre ministerios y niveles de gobierno, promoviendo incentivos económicos y marcos normativos que faciliten la implementación efectiva de estrategias en un contexto interterritorial, con énfasis en innovación y transferencia tecnológica.
- **Inclusión de residuos industriales en la economía circular:** Adoptar un enfoque integral que abarque la gestión de residuos de sectores como minería, construcción, acuicultura y agricultura, impulsando su valorización para fortalecer la sostenibilidad y la transición hacia una economía circular efectiva.
- **Valorización integral de residuos en la economía circular:** Abordar de manera holística la gestión de residuos, asegurando claridad en definiciones y metas de reducción, además de integrar tecnologías innovadoras y consideraciones ambientales en la planificación de la NDC para optimizar el uso de recursos y reducir emisiones.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Gestión de residuos orgánicos:** Se recomienda la creación de un programa nacional para identificar y mapear los residuos orgánicos generados por sectores económicos clave. Este programa también debe analizar las tecnologías disponibles y capacitar en gestión de residuos. Para evaluar su efectividad y escalabilidad, se deben realizar pruebas piloto en algunas regiones. El objetivo es maximizar la valorización de residuos y alcanzar la meta del 30% al 2030.
- **Prevención y reducción de desperdicio alimentario:** Se recomienda crear un Programa Nacional alineado con la Comisión Nacional para la Prevención y Reducción de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos. El programa debe incluir: plataformas digitales para redistribuir excedentes, sistemas de alerta temprana, educación en la cadena de producción y consumo, y tecnologías para la recuperación de alimentos. También, se recomienda incluir los residuos agroindustriales en la definición de “residuos”, promoviendo así su valorización dentro de la economía circular.
- **Ampliación de la gestión de residuos en la NDC:** Se recomienda ampliar la definición de residuos en la NDC 2025 para incluir los residuos industriales, mineros, de construcción y agroindustriales. También, se sugiere desarrollar estrategias de valorización y simbiosis industrial para cada sector, estableciendo metas cuantificables que fomenten el reciclaje, reduzcan la huella de carbono y generen empleo verde.
- **Indicadores de economía circular:** Se recomienda establecer indicadores específicos y trazables para evaluar el avance de la economía circular. Algunos de ellos son: tasa de recuperación de materiales por sector, porcentaje de reducción en el uso de materias primas vírgenes, toneladas de residuos valorizados y empleos verdes generados. Estos indicadores permitirán monitorear la reducción de residuos, la valorización de materiales y la eficiencia en el uso de recursos.

6. Componente de Adaptación

6.1. Estrategias integradas de Adaptación

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Participación en adaptación:** Se recomienda incluir a los actores públicos, privados y a la ciudadanía en la evaluación de costos de la inacción, pérdidas y daños. El modelo chileno de Gestión del Riesgo de Desastres y Reducción del Riesgo de Desastres es centralizado y verticalista, lo que limita la participación comunitaria y puede generar conflictos socioambientales.
- **Interseccionalidad en adaptación:** La adaptación al cambio climático en Chile debe garantizar que las políticas beneficien a los grupos vulnerables. Se sugiere un análisis interseccional que considere la justicia social y cómo las soluciones benefician a los sectores más vulnerables y menos adaptables.
- **Seguimiento y continuidad de indicadores:** Se propone estructurar un sistema de seguimiento que preserve la continuidad de indicadores y resultados de adaptación, incorporando mecanismos de gobernanza para evitar interrupciones por cambios institucionales y asegurar su implementación hasta 2026.
- **Registro y acceso a datos de adaptación:** Se sugiere implementar un registro sistemático de acciones de adaptación que incluya actores no gubernamentales y plataformas de datos abiertos, facilitando la transparencia y la colaboración intersectorial para mejorar la efectividad de las intervenciones.
- **Medición de pérdidas y daños:** Se recomienda desarrollar una metodología para evaluar pérdidas y daños no solo en términos económicos, sino también en impacto en biodiversidad, agricultura campesina y aspectos sociales, permitiendo una visión integral de sus efectos.
- **Gestión de riesgos y planificación territorial:** Se sugiere integrar la gestión de riesgos de desastres con el diseño de proyectos de adaptación, fortaleciendo la coordinación con el Sistema Nacional de Inversiones (SNI) para aumentar la resiliencia frente a eventos climáticos extremos.

6.2. Seguridad Hídrica

Temáticas Propuestas

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica en torno a las contribuciones en materia de adaptación, específicamente en el ámbito de seguridad hídrica, identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Gestión integral de la seguridad hídrica:** Implementar una planificación estratégica basada en datos actualizados a nivel de cuencas, con un enfoque holístico que considere los ecosistemas en su totalidad. Se debe fortalecer la gobernanza y la coordinación entre actores públicos y privados, promoviendo el desarrollo de tecnologías innovadoras y mecanismos de colaboración sostenible.
- **Indicadores públicos y financiamiento para la seguridad hídrica:** Establecer un conjunto de indicadores transparentes y metodológicamente robustos para evaluar la seguridad hídrica, alineados con estándares internacionales. Se requiere financiamiento permanente y su integración en la política pública para asegurar una gestión resiliente del recurso hídrico.
- **Seguridad hídrica y políticas de adaptación climática:** Diseñar políticas públicas integrales que consideren las dimensiones ecológicas, económicas y sociales del agua, incorporando enfoques interculturales y promoviendo la participación de actores públicos y privados. Se deben establecer compromisos claros que fortalezcan la resiliencia hídrica y garanticen una adaptación climática sostenible.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Seguridad hídrica y gobernanza:** Se recomienda revisar y clarificar el compromiso sobre la reducción de la escasez hídrica, estableciendo metas efectivas y trazables. Además, se sugiere un marco normativo que integre un sistema coordinado de gestión y monitoreo, con asignación de responsabilidades claras y mecanismos de protección de los ecosistemas hídricos.
- **Indicadores de brecha y riesgo hídrico:** Se recomienda diseñar un sistema de indicadores consensuado y validado por actores territoriales para evaluar la seguridad hídrica a nivel nacional y de cuenca, incluyendo criterios de calidad del agua y protección de ecosistemas, junto con mecanismos interinstitucionales para garantizar el acceso oportuno a la información.
- **Uso sustentable del agua en sectores productivos:** Se recomienda incluir metas específicas para los sectores agrícola, industrial y minero en el sistema de sellos de reconocimiento de consumo de agua, acompañado de indicadores anuales que evalúen la reducción del consumo y la eficiencia hídrica.
- **Gestión hídrica rural:** Se recomienda establecer un programa integrado de seguimiento y evaluación en sistemas sanitarios rurales, complementando la fiscalización del 95% de los sistemas con normas secundarias de protección de ecosistemas, eficiencia hídrica y acceso a información sobre calidad y disponibilidad del agua.
- **Resiliencia ante desastres en infraestructura sanitaria:** Se recomienda que las empresas sanitarias implementen un plan de gestión de riesgos de desastres al 2030, con evaluaciones de riesgo en los ecosistemas, fortalecimiento de la infraestructura de regulación y colaboración con Senapred y otros organismos, asegurando indicadores claros de seguimiento.
- **Adaptación hídrica en la Agenda 2030:** Se recomienda establecer un marco institucional colaborativo con mecanismos de medición y seguimiento del progreso en adaptación y resiliencia hídrica, que facilite la coordinación interinstitucional y la inclusión de: las aguas subterráneas, calidad del agua y la integración de los servicios ecosistémicos en la planificación territorial.
- **Seguimiento en infraestructura pública:** Se recomienda fortalecer la NDC 2025 mencionando que se requerirán mecanismos de evaluación en todos los proyectos de infraestructura vinculados al agua, priorizando la calidad del recurso, la protección de los ecosistemas y la gestión de aguas subterráneas.
- **Eficiencia hídrica en sistemas sanitarios:** Se recomienda crear un programa nacional de eficiencia hídrica en sistemas sanitarios, considerando indicadores de consumo y eficiencia, gestión de la demanda y un marco regulatorio para proteger ecosistemas acuáticos y asegurar el uso sustentable de aguas subterráneas. Además, se recomienda definir explícitamente el año base o periodo de referencia para calcular la reducción de la contribución A2 g).

6.3. Salud

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica en torno a la adaptación en salud dentro del anteproyecto de la NDC 2025 identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Integración salud-clima en políticas públicas:** Armonizar estrategias para abordar los impactos del cambio climático en la salud poblacional, fortaleciendo la gobernanza, la calidad de los datos y la participación ciudadana para mejorar la resiliencia comunitaria.
- **Vínculos entre salud, biodiversidad y clima:** Incorporar enfoques que integren la biodiversidad, la educación y la investigación científica en la promoción de entornos saludables, reconociendo la relación entre salud física y mental y el cambio climático.
- **Determinantes sociales y ambientales de la salud climática:** Coordinar esfuerzos para integrar aspectos como seguridad hídrica, alimentaria, migración y género en la planificación sanitaria, con especial énfasis en grupos vulnerables y territorios menos favorecidos.
- **Resiliencia sanitaria ante emergencias y desastres climáticos:** Fortalecer la capacidad de respuesta del sistema de salud mediante la actualización de vigilancia epidemiológica, capacitación y coordinación intersectorial, promoviendo la resiliencia comunitaria y la colaboración con entidades públicas y privadas.
- **Acceso a datos abiertos para políticas de salud y clima:** Garantizar la disponibilidad de información accesible y oportuna para respaldar la toma de decisiones y mejorar la planificación de intervenciones en salud, considerando las variaciones climáticas.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Capacitación en salud y cambio climático:** Se recomienda implementar programas de formación integral para el personal de salud, incorporando ciencias climáticas, gestión de emergencias y atención en salud física y mental. Asimismo, se sugiere actualizar los currículos educativos del sector salud para incluir módulos sobre cambio climático y estrategias de afrontamiento.
- **Índice de vulnerabilidad climática:** Se recomienda la creación de un índice de vulnerabilidad climática alineado a las recomendaciones de la OMS y adaptado a la realidad chilena para evaluar los efectos del cambio climático en la salud. Para ello, se sugiere fortalecer la colaboración interinstitucional y garantizar la integración de salud en políticas climáticas, incluyendo datos desagregados por género y edad.
- **Vigilancia en salud poblacional:** Se recomienda desarrollar un sistema integrado de vigilancia con monitoreo en tiempo real de indicadores como mortalidad, hospitalizaciones y salud mental. Se sugiere implementar herramientas avanzadas de análisis de datos, como Inteligencia Artificial y Big Data, además de establecer un sistema de gobernanza para la gestión y actualización de información.
- **Diagnóstico del sistema de vigilancia epidemiológica:** Se recomienda realizar un diagnóstico exhaustivo del sistema Epivigila, optimizando la recolección y análisis de datos sobre salud física y mental. Además, se sugiere diseñar e implementar un piloto de monitoreo con apoyo de centros de investigación y universidades.
- **Investigación interdisciplinaria en salud y clima:** Se recomienda impulsar programas de investigación transdisciplinaria que integren epidemiología, climatología y estudios urbanos, priorizando el análisis de impactos en comunidades vulnerables. Se sugiere crear fondos específicos para investigación en salud, clima y biodiversidad, abordando los determinantes ambientales y sociales de la salud poblacional.

6.4. Infraestructura y Asentamientos Humanos

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica en torno a la adaptación en infraestructura y asentamientos humanos dentro del anteproyecto de la NDC 2025 identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Fortalecimiento de capacidades y gobernanza territorial:** Mejorar las capacidades técnicas de municipios y regiones para la planificación de infraestructura resiliente, integrando estrategias de adaptación, manejo de riesgos y cohesión social, con una mejor coordinación entre actores y servicios según las particularidades territoriales.
- **Planificación integrada y coordinación interinstitucional:** Revisar y enriquecer la NDC con metas claras y medibles, definiendo roles específicos en la planificación y coordinación interinstitucional, abarcando toda la infraestructura relevante con un enfoque integral en adaptación y resiliencia.
- **Desarrollo de indicadores para la adaptación climática:** Crear indicadores específicos y verificables para evaluar avances en adaptación, incluyendo métricas sobre resiliencia urbana y el impacto de políticas, con un sistema de monitoreo que integre evaluación de proyectos y planificación territorial.
- **Planificación y evaluación de infraestructura climática:** Establecer definiciones, criterios y metodologías para evaluar infraestructura y asentamientos humanos ante el cambio climático, incorporando proyecciones climáticas, riesgos, gobernanza y ordenamiento territorial para garantizar la resiliencia de nuevas y existentes infraestructuras.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Planificación equitativa de infraestructura climática:** Se recomienda garantizar que el 50% de la nueva infraestructura pública adaptada al cambio climático se distribuya equitativamente entre las regiones, incorporando criterios específicos de adaptación por territorio y cuenca. Además, se sugiere crear un glosario técnico alineado con los estándares del IPCC para asegurar coherencia en la evaluación de resiliencia.
- **Indicadores de infraestructura y adaptación climática:** Se recomienda desarrollar un sistema nacional de indicadores estandarizados que evalúe la eficacia de la infraestructura frente al cambio climático, incluyendo métricas sobre salud, acceso a servicios, resiliencia hídrica, costos y extensión territorial, considerando la diversidad local y regional.
- **Evaluación y resiliencia de infraestructura existente:** Se recomienda priorizar la evaluación y renovación de al menos el 50% de la infraestructura existente para el año 2030, integrando criterios de adaptación climática y sostenibilidad, asegurando que su diseño contemple proyecciones climáticas y reducción de vulnerabilidades en zonas habitadas.

6.5. Seguridad Alimentaria

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica en torno a la seguridad alimentaria dentro del anteproyecto de la NDC 2025 identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Interconexiones para la seguridad alimentaria sostenible:** Integrar resiliencia climática, saberes ancestrales, innovación tecnológica y sostenibilidad de los sistemas alimentarios para garantizar el acceso equitativo a alimentos nutritivos y fortalecer capacidades locales.
- **Investigación e innovación tecnológica:** Fomentar la investigación y el desarrollo (I+D) en seguridad alimentaria, incorporando tecnologías avanzadas y fortaleciendo su relación con otros sectores productivos para garantizar sistemas alimentarios sostenibles.
- **Sistema alimentario nacional resiliente:** Desarrollar políticas públicas y medidas habilitantes que integren prácticas resilientes en producción agrícola y acuícola, manejo sustentable de recursos y atención prioritaria a grupos vulnerables, basándose en evidencia científica y tecnológica.
- **Indicadores para la seguridad alimentaria:** Establecer indicadores específicos y verificables para medir la cantidad, calidad y destino productivo de los alimentos, evaluando la resiliencia de los sistemas alimentarios y garantizando el acceso equitativo, con desagregación por rubro y región.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Investigación y desarrollo en seguridad alimentaria:** Se recomienda incluir en la NDC un enfoque integral que combine conocimientos tradicionales indígenas con innovaciones científicas, como biotecnología y valorización de recursos agroecológicos nativos. Asimismo, se sugiere definir con claridad conceptos como agroecología y agricultura regenerativa, respaldados por evidencia científica, para facilitar el desarrollo de indicadores que permitan evaluar avances en producción y resiliencia.
- **Biodiversidad y seguridad alimentaria:** Se recomienda incluir en la NDC una mención explícita a la biodiversidad alimentaria y su integración en las políticas de seguridad alimentaria, promoviendo el uso de polinizadores nativos y la incorporación de especies algales para fortalecer la resiliencia y sostenibilidad del sistema alimentario.
- **Sostenibilidad en acuicultura y pesca:** Se recomienda incorporar la noción de prácticas sustentables en los sectores de acuicultura y pesca, promoviendo el desarrollo de un marco regulatorio que favorezca la adaptación climática y la seguridad alimentaria en estos sectores clave.
- **Indicadores de seguridad alimentaria:** Se recomienda desarrollar un conjunto de indicadores integrados que evalúen la seguridad alimentaria en el contexto del cambio climático, incluyendo la temperatura del agua, conservación de ecosistemas acuáticos, calidad de alimentos, tasas de pérdida y acceso equitativo a recursos alimentarios, facilitando una evaluación efectiva de los avances hacia un sistema resiliente y sostenible.

6.6. Biodiversidad

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Adaptación basada en ecosistemas y soluciones basadas en la naturaleza:** Se recomienda que la NDC 2025 integre un enfoque holístico que alinee las intervenciones humanas con los procesos naturales, fomentando la resistencia y conectividad de los ecosistemas. Se sugiere incluir principios de ecología del paisaje y estrategias de construcción sostenible, promoviendo el uso de bioelementos en arquitectura para optimizar la funcionalidad ecosistémica.
- **Restauración y conservación de ecosistemas:** Se recomienda acelerar la implementación de estrategias de adaptación antes de 2035, articulando sectores y actores clave para garantizar la restauración y conservación de ecosistemas. Además, se sugiere fortalecer la protección de especies endémicas y sus hábitats mediante un monitoreo continuo de especies invasoras.
- **Extensión de la protección ecosistémica:** Se recomienda ampliar el alcance de las medidas de conservación dentro de la NDC, incorporando explícitamente la criosfera como parte de los ecosistemas a proteger, asegurando su preservación frente a los efectos del cambio climático.

7. Componente de Integración

7.1. Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica en torno al manejo sustentable de bosques y turberas dentro del anteproyecto de la NDC 2025 identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Manejo sustentable de bosques:** Definir con claridad herramientas legislativas, de planificación y gestión que permitan fortalecer la eficiencia y eficacia de las medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático, asegurando la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas forestales.
- **Manejo sustentable de turberas:** Establecer un marco normativo y de gestión claro para la protección y manejo sustentable de las turberas, garantizando su rol clave en la captura de carbono y la regulación hídrica frente al cambio climático.
- **Indicadores de biodiversidad en ecosistemas forestales:** Implementar indicadores específicos y verificables para evaluar el impacto del cambio climático en bosques y turberas, promoviendo estrategias de conservación y adaptación que protejan la biodiversidad y mitiguen efectos negativos en estos ecosistemas esenciales.

7.1.1. Bosques

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Monitoreo de carbono en bosques nativos:** Implementar un sistema nacional de monitoreo que evalúe la captura y emisiones de carbono en suelos forestales, permitiendo un seguimiento preciso de las tasas de captura y emisiones para optimizar las estrategias de mitigación.
- **Protección post-incendio:** Crear mecanismos de restauración ecológica y prevención de cambio de uso de suelo en áreas afectadas por incendios, priorizando la restauración ecológica y evitando el cambio de uso de suelo, con el objetivo de reducir la degradación del hábitat y mantener la funcionalidad de los ecosistemas.
- **Reforestación con especies nativas:** Aumentar del 70% al 80% la forestación con especies nativas, priorizando zonas estratégicas y estándares de evaluación de impacto.
- **Reducción de emisiones en el sector forestal:** Elevar la meta de reducción al 30% para 2030, fortaleciendo la fiscalización y manejo sostenible de bosques existentes.
- **Participación comunitaria:** Promover la inclusión de comunidades locales en la gestión forestal, reconociendo su conocimiento tradicional.
- **Construcción en madera:** Desarrollar un programa nacional que vincule la construcción en madera con la conservación sostenible de bosques, estableciendo un marco legislativo basado en criterios de sostenibilidad y certificaciones para proyectos que garanticen el uso responsable de recursos forestales.
- **Manejo integrado de recursos hídricos y suelos:** Adoptar un enfoque holístico que integre vegetación, suelos y agua, que considere atributos ecológicos y planificación territorial, que abarque todos los tipos de recursos vegetacionales, y la participación activa de comunidades locales en decisiones de gestión.

7.1.2. Turberas

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó las siguientes recomendaciones. Para más detalles y evidencia científica, consulte el informe completo (link).

- **Monitoreo de carbono en humedales y turberas:** Esclarecer el enfoque de la contribución I6 e incorporar un sistema integral de monitoreo para todos los tipos de humedales, con indicadores específicos para evaluar la captura de carbono y el impacto de la gestión en la reducción de emisiones.
- **Riesgo de liberación de carbono:** Incluir el análisis del riesgo de liberación de carbono como elemento clave en la evaluación de vulnerabilidad de estos ecosistemas.
- **Restauración y conservación de turberas:** Desarrollar un plan integral con criterios específicos sobre calidad del suelo y almacenamiento de carbono, acompañado de un sistema de monitoreo robusto que optimice las prácticas de gestión.
- **Evaluación de captura de carbono:** Implementar mediciones de inmovilización de carbono en toneladas por unidad de superficie de suelo, asegurando un enfoque preciso en las estrategias de conservación y mitigación.

7.2. Transversal a Ecosistemas

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica en torno a la integración de ecosistemas en la NDC 2025 identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Ecosistemas acuáticos y políticas climáticas:** Fortalecer la gestión y conservación de ecosistemas de agua dulce y costeros, promoviendo su rol en la adaptación y mitigación del cambio climático y su contribución al bienestar comunitario.
- **Ecosistemas y estrategias de adaptación y mitigación:** Integrar ecosistemas clave (bosques, turberas, matorrales, ecosistemas costeros y oceánicos) en las estrategias climáticas, asegurando financiamiento adecuado y participación comunitaria en la gestión y restauración de biodiversidad.
- **Conservación y restauración ecológica:** Desarrollar una planificación integral que incorpore diversos ecosistemas en las estrategias de mitigación, asegurando sostenibilidad en el manejo de recursos naturales y restauración de áreas afectadas por eventos catastróficos.
- **Indicadores para soluciones basadas en la naturaleza:** Establecer métricas para evaluar la efectividad de las SbN y la salud de los ecosistemas, incluyendo la captura de carbono en suelos, la abundancia de especies indicadoras y la resiliencia de los ecosistemas al cambio climático.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Restauración de ecosistemas:** Se recomienda evaluar la efectividad técnica y las capacidades instaladas para alcanzar la meta de restauración de 1.000.000 de hectáreas, incorporando medidas de monitoreo y criterios de gradualidad. Asimismo, se sugiere implementar un programa basado en la participación activa de comunidades locales en la planificación y ejecución de proyectos, acompañado de un incremento en el presupuesto asignado al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP).
- **Gestión ecológica integrada:** Se recomienda incorporar mecanismos de implementación que reconozcan la interconexión de ecosistemas y priorizar la restauración de áreas ribereñas y la conservación de bosques y turberas, asegurando una gestión holística para mejorar la calidad y cantidad del agua disponible. Además, se sugiere incluir en la NDC 2025 un enfoque integral que fortalezca el rol de los ecosistemas acuáticos como reguladores hídricos y sumideros de carbono, estableciendo indicadores específicos y vinculando sus servicios ecosistémicos a acciones de restauración que consideren el ciclo hídrico y la salud de comunidades costeras.

7.3. Océano

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica en torno a las contribuciones de Océano del anteproyecto de la NDC 2025 identificó cuatro focos temáticos de preocupación:

- **Interconexión océano-biósfera y conservación:** Integrar la adaptación, mitigación y gestión de recursos marinos en las políticas climáticas, asegurando un enfoque holístico que vincule el océano con la biodiversidad terrestre, la criósfera y la atmósfera, priorizando soluciones basadas en la naturaleza.
- **Rol del océano en el cambio global:** Ampliar el alcance de la NDC 2025 para reconocer el papel del océano en el clima, incrementando la ambición de las metas y fortaleciendo el diagnóstico costero, la observación oceánica y la integración del carbono azul en las estrategias de mitigación.
- **Gobernanza y monitoreo oceánico:** Implementar un sistema sólido de observación y monitoreo del océano, con indicadores específicos y evaluación continua de áreas marinas protegidas, asegurando una gestión eficaz de los datos climáticos para reforzar los objetivos de la NDC 2025.
- **Áreas marinas protegidas y refugios climáticos:** Fortalecer la planificación y monitoreo de estas áreas, asegurando claridad en definiciones y criterios de priorización, e integrando enfoques ecosistémicos y socioeconómicos para garantizar estrategias efectivas de conservación y adaptación.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Gestión ecosistémica de áreas marinas protegidas:** Se recomienda complementar la creación de nuevas AMPs con un enfoque de manejo ecosistémico que integre Otras Medidas Efectivas de Conservación (OMEC) y sistemas de monitoreo de captura de carbono y biodiversidad del plancton. Además, se sugiere fomentar políticas de reutilización de residuos pesqueros y economía circular en colaboración con comunidades costeras.
- **Refugios climáticos y participación local:** Se recomienda formalizar los Espacios Costeros Marinos de Pueblos Originarios (ECMPO) como refugios climáticos dentro de la planificación de AMPs, asegurando su reconocimiento como herramientas de conservación y adaptación, así como asegurar mecanismos de evaluación y participación comunitaria activa.
- **Restauración de humedales costeros:** Se sugiere que la protección de humedales mencionada incorpore un enfoque basado en el marco "Nexus" (IPBES[2]) y que considere su interconexión con otros ecosistemas, para fortalecer la resiliencia y su capacidad de captura de carbono.
- **Gobernanza y financiamiento marino:** Se recomienda mejorar la gobernanza de AMPs con estrategias financieras adaptadas a cada contexto, promoviendo una iniciativa nacional para la administración de datos marino-climáticos y la implementación de estrategias de conservación activa.
- **Monitoreo marino descentralizado:** Se recomienda crear un sistema de monitoreo estandarizado que evalúe captura y liberación de carbono, impactos ambientales y medidas de adaptación al cambio climático, abarcando todos los ecosistemas marinos bajo protección.
- **Protección de especies migratorias:** A lo anterior, se recomienda integrar protocolos de monitoreo para el seguimiento de especies migratorias, asegurando la protección de ecosistemas conectados y evaluando el impacto de las acciones de conservación.
- **Sostenibilidad oceánica y planificación integrada:** Se recomienda adoptar un enfoque que considere la interconexión del océano con la biodiversidad y sectores estratégicos como pesca, acuicultura, salud e infraestructura, con un sistema de observación robusto y mapas temáticos de riesgos climáticos.
- **Tecnologías emergentes y regulación:** Se recomienda establecer normativas para impulsar tecnologías como la energía eólica marina y mareomotriz, asegurando su integración en el sistema de impacto ambiental.

[2] https://www.ipbes.net/

8.Componente sobre Medios de Implementación

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica en torno a los medios de implementación dentro del anteproyecto de la NDC 2025 identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Políticas climáticas inclusivas y territoriales:** Integrar capacidades locales y regionales en estrategias climáticas, asegurando un enfoque participativo que incorpore saberes tradicionales y ancestrales para una implementación equitativa y sostenible.
- **Fortalecimiento de capacidades para la acción climática:** Desarrollar y evaluar mecanismos de gobernanza, educación e investigación climática, garantizando el financiamiento y adaptación de políticas según realidades geográficas específicas.
- **Soporte científico en el diseño de políticas:** Incorporar hallazgos recientes en la formulación de medidas climáticas, abordando interrelaciones entre biodiversidad, agua, alimentación, salud y gobernanza para una implementación efectiva.
- **Indicadores y monitoreo de políticas climáticas:** Establecer un sistema robusto de indicadores para evaluar compromisos climáticos, abarcando gestión ambiental, gobernanza, educación y recursos financieros.
- **Fortalecimiento de la gobernanza y desarrollo de contribuciones:** Mejorar la gestión de datos climáticos, implementar un currículo educativo pertinente y definir contribuciones más específicas en políticas públicas, asegurando la sostenibilidad de la tecnología aplicada.

8.1. Creación y Fortalecimiento de Capacidades

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Marco de monitoreo climático:** Se recomienda desarrollar un sistema de indicadores para evaluar la acción climática, asegurando coordinación interministerial, trazabilidad de resultados e integración de parámetros educativos.
- **Acceso a la información y participación ciudadana:** Se sugiere fortalecer el Sistema Nacional de Acceso a la Información y Participación Ciudadana, incorporando bases de datos accesibles, mecanismos de consulta pública y estándares FAIR[3] para mejorar la transparencia y el uso de información climática.
- **Capacitación docente en cambio climático:** Se recomienda implementar un programa nacional de formación para docentes de educación básica y media, integrando conocimientos locales y herramientas científicas, con metas específicas y un glosario adaptado para mejorar la enseñanza desde la educación parvularia hasta media.
- **Vínculo entre ciencia y educación:** Se sugiere fomentar la relación entre la comunidad científica y los sectores educativos, asegurando el uso de información actualizada en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- **Instrumento de medición sobre percepción climática:** Se recomienda diseñar un sistema integral y periódico de evaluación de la percepción ciudadana sobre el cambio climático, incluyendo indicadores de educación ambiental, integración de soluciones basadas en la naturaleza y capacidad de adaptación climática.
- **Enfoque inclusivo en sensibilización climática:** Se sugiere integrar conocimientos locales y enfoque de género en programas de formación, incorporando evidencia científica actualizada y resaltando el rol de los servicios ecosistémicos en la adaptación climática.

[3] (Findable, Accesible, Interoperable, Reusable).

8.2. Desarrollo y Transferencia de Tecnologías

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Fortalecimiento de la estrategia nacional de desarrollo tecnológico:** Se recomienda definir de manera integral el objetivo, alcance, metas y elementos de la componente de Desarrollo y Transferencia Tecnológica, priorizando tecnologías vinculadas a la seguridad hídrica, seguridad alimentaria, soluciones basadas en la naturaleza, eficiencia energética y economía circular. Asimismo, se sugiere integrar la Inteligencia Artificial para mejorar procesos educativos y técnicos.
- **Fortalecimiento de la cooperación internacional:** Se recomienda fortalecer la vinculación con actores internacionales en materia de transferencia tecnológica, con el objetivo de impulsar tecnologías adaptadas a las realidades locales.

8.3. Lineamiento Financieros

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Enfoque integral para la estrategia financiera climática:** Se recomienda que la estrategia financiera que Chile desarrollará para el año 2030 aborde de manera robusta y holística los desafíos presentes en materia de biodiversidad, economía circular y transición socioecológica justa. Esta debe considerar materias adicionales como la transición energética, salud, seguridad hídrica y la implementación de los IGCC a nivel subnacional.
- **Definición y fortalecimiento del financiamiento climático:** Se recomienda establecer una definición clara del concepto "corredor de financiamiento climático", delimitando su estructura, actores y mecanismos de incentivo, junto con la creación de fondos verdes para una gestión regional alineada con prioridades locales.
- **Movilización de recursos para innovación y transferencia tecnológica:** Se sugiere fortalecer el soporte de los actores del corredor financiero para garantizar la implementación eficaz de mecanismos que financien políticas climáticas, facilitando la innovación y el desarrollo de capacidades.
- **Repositorio digital abierto sobre sostenibilidad:** Se recomienda que el repositorio digital abierto (MI3 c.) incluya un módulo específico para la integración de proyectos de nuevas tecnologías en un repositorio digital, promoviendo la adaptación y mitigación climática en la toma de decisiones de inversionistas.
- **Monitoreo y evaluación del gasto público e inversión climática:** Se recomienda establecer un sistema de monitoreo que integre indicadores específicos del gasto público e inversión climática, que optimicen la coordinación interministerial y garanticen la trazabilidad de los recursos, asegurando una implementación efectiva de la NDC 2025.
- **Valoración económica del capital natural:** Se sugiere que la valoración económica del capital natural incorpore el estado de los ecosistemas y los beneficios que ofrecen, así como incentivar mecanismos de financiamiento alineados con normativas ambientales, asegurando una movilización eficiente de recursos para acciones climáticas que sean sostenibles.

9. Componente Subnacional

Temáticas Principales

El análisis colaborativo realizado junto a la comunidad científica en torno al componente subnacional del anteproyecto de la NDC 2025 identificó los siguientes focos temáticos de preocupación:

- **Fortalecimiento de capacidades:** Reducir desigualdades institucionales en municipios mediante capacitación y fortalecimiento de recursos humanos y financieros, priorizando comunas con menores ingresos.
- **Acceso a información para decisiones climáticas:** Garantizar la disponibilidad de datos científicos y técnicos que permitan una toma de decisiones informada en la implementación de acciones climáticas subnacionales.
- **Gobernanza climática subnacional:** Mejorar la articulación entre instituciones públicas, sociedad civil y sector privado, asegurando coherencia territorial y promoviendo una acción climática participativa e inclusiva.
- **Indicadores para acción climática:** Desarrollar un marco de indicadores para evaluar planes de acción climática subnacional, considerando gobernanza y el impacto de las medidas implementadas.
- **Coherencia e integración de políticas:** Asegurar la articulación del componente subnacional de la NDC con otros instrumentos y políticas, promoviendo una implementación coordinada y efectiva a nivel regional y comunal.

Recomendaciones Propuestas

El análisis colaborativo arrojó una serie de recomendaciones que resumimos a continuación. Para conocerlas en detalle y revisar la evidencia científica de respaldo, consulte el informe completo (link).

- **Gobernanza climática subnacional:** Se recomienda revisar los plazos para la elaboración e implementación de los PARCC y asegurar que todas las metas sean coherentes con la Ley Marco de Cambio Climático.
- **Articulación con gestión de riesgo de desastres:** Se sugiere establecer mecanismos formales para integrar políticas climáticas subnacionales en los instrumentos de reducción de riesgo de desastres, asegurando articulación entre GORE, municipalidades y actores clave.
- **Planes de descontaminación:** Se recomienda incluir de manera explícita iniciativas que optimicen la coordinación entre distintos niveles de gobierno y actores locales para la formulación e implementación de planes de descontaminación en regiones afectadas por contaminación atmosférica.
- **Capacidades municipales y monitoreo climático:** Se recomienda extender los plazos de aprobación de planes comunales, fortalecer la capacitación municipal y mejorar los recursos destinados a equipos climáticos. Además, se sugiere implementar un sistema de monitoreo con herramientas de análisis y plataformas adaptadas a cada comuna.
- **Financiamiento y capacitación:** Se recomienda constituir una red de financiamiento climático para fortalecer las capacidades humanas a nivel subnacional y establecer programas de capacitación técnica para actores municipales y regionales, vinculados al sector privado y la educación climática.
- **Gestión hídrica y gobernanza participativa:** Se sugiere diseñar mecanismos de gobernanza integrada en la planificación de cuencas, con participación de actores locales y enfoques ecosistémicos e interculturales para fortalecer la resiliencia hídrica.
- **Herramienta Huella Chile:** Se recomienda incluir mecanismos de gobernanza participativa y capacitación en el desarrollo de Huella Chile, incluyendo sociedad civil y universidades, asegurando su adaptación a las realidades locales y fomentando el aprendizaje intermunicipal.
- **Coordinación y formación subnacional:** Se recomienda implementar mecanismos de coordinación entre gobiernos regionales y municipales, junto con programas de capacitación en gestión de riesgos y cambio climático, asegurando presupuestos adecuados para la implementación efectiva de los planes de acción. Es crucial señalar que, incluso con estas capacitaciones, la mayoría de los GORE y municipios necesitan aumentar sus presupuestos para ampliar los equipos responsables de la implementación de los planes de acción.