



ESTRATEGIA CLIMÁTICA

DE LARGO PLAZO DE CHILE

**CAMINO A LA CARBONO NEUTRALIDAD Y
RESILIENCIA A MÁS TARDAR AL 2050**

ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE LARGO PLAZO DE CHILE

CAMINO A LA CARBONO NEUTRALIDAD Y
RESILIENCIA A MÁS TARDAR AL 2050



EL consejo de Ministros para la Sustentabilidad en su sesión del 21 de Octubre del 2021, acordó pronunciarse favorablemente sobre los contenidos de esta Estrategia Climática de Largo Plazo. La cual fue aprobada por el Presidente de la República y posteriormente presentada durante la COP26 a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Camino a la carbono neutralidad y resiliencia al 2050

El cambio climático es el mayor desafío que enfrentamos como humanidad. Enfrentarlo con voluntad, urgencia y responsabilidad es la gran misión de nuestra generación. La ciencia nos ha hablado fuerte y claro y nos ha demostrado, una y otra vez, que la única forma de evitar que la temperatura aumente más de 1,5° es aumentar exponencialmente nuestros esfuerzos para disminuir nuestras emisiones, y nuestra vulnerabilidad frente al Cambio Climático, esto exige una transformación multisectorial que nos abra el camino hacia un desarrollo sustentable, neutro en emisiones y resiliente al clima, a más tardar al año 2050, y para lograrlo debemos cambiar el rumbo, recuperar el tiempo perdido y acelerar el paso hoy.

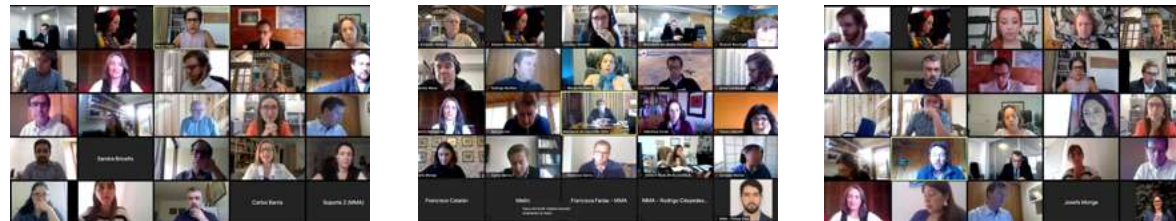
Así lo hemos entendido en Chile, estableciendo la meta de la carbono neutralidad de manera vinculante en nuestro Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, recientemente aprobado por, prácticamente, la unanimidad del Senado y ahora se encuentra en Segundo Trámite Constitucional.

Aún en el difícil contexto en que nos encontramos producto de la pandemia del COVID19, nuestro país ha seguido avanzando con fuerza y convicción para cumplir sus compromisos, y tal como establece el Acuerdo de París de abril del 2020, presentamos a la UNFCCC, nuestra NDC actualizada con mayor ambición, estableciendo que nuestro presupuesto de carbono para el periodo 2020 – 2030 será de 1.100 millones de toneladas de CO_{2eq}, es decir, establecimos un límite máximo de emisiones a nivel nacional y, además, se definimos que nuestro peak de emisiones ocurrirá a más tardar el año 2025, asegurando así nuestro camino hacia la carbono neutralidad.

Hoy estamos cumpliendo un nuevo y gran compromiso requerido por el Acuerdo de París, presentar la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) de Chile, que define la hoja de ruta que deberemos seguir durante las próximas décadas para lograr la carbono neutralidad y la resiliencia climática.

La ciencia nos ha demostrado que no solo el puerto de destino, sino también el camino para lograr las metas es importante. No basta con ponernos metas ambiciosas. También es necesario definir cómo vamos a cumplir. Para ello la ECLP define límites sectoriales de emisiones de CO_{2eq} a partir del límite de emisiones establecido en nuestra NDC y establece más de 400 metas de transición, que incluyen a todos los sectores de la sociedad de manera integrada, lo que permitirá avanzar en la acción climática a nivel regional y comunal de acuerdo a la planificación y estrategias de desarrollo regional que establece para cada territorio.

Las metas están basadas en la ciencia, establecen acciones y medidas exigentes y ambiciosas para lograr la carbono neutralidad y la resiliencia climática. Se trata



Camino a la carbono neutralidad y resiliencia al 2050

de un nuevo compromiso inédito en Chile. Es la primera vez que en nuestro país establecemos límites sectoriales de emisiones de carbono al 2030, que serán obligatorios y vinculantes con la aprobación del proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, iniciativa legal que establece por ley la meta de carbono neutralidad a más tardar al 2050.

Para poder implementar las acciones y medidas los distintos sectores deberán desarrollar planes de mitigación y adaptación basados en los 5 fundamentos de construcción de la ECLP. En primer lugar, Gobernanza Climática robusta y transparente, lo que facilitará la adecuada coordinación intersectorial con miras a una meta común. En segundo lugar, la costo-efectividad como instrumento para priorizar la implementación de acciones y medidas. En tercer lugar, priorizar Soluciones Basadas en la Naturaleza, como clave para implementar acciones que aportan tanto a la mitigación como la adaptación. En cuarto lugar, respetar el Pilar Social de la NDC, lo que significa poner a las personas como centro. Por último, avanzar de manera permanente en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), tomando como base la ciencia como requerimiento esencial para la toma de decisiones.

Para lograr implementar este camino se requerimos un trabajo coordinado, integral y transversal, con una amplia participación y consenso. Es por ello que, pese a las dificultades de la pandemia, la ECLP la elaboramos con la participación de más de 4.000 personas en más de 100 talleres a lo largo de todo Chile, con presencia en todas las regiones y más de 700 observaciones formales. Esta participación nos permitió robustecer fuertemente la ECLP con medidas que permiten asegurar el cumplimiento de las metas planteadas. Así, el compromiso, entusiasmo y participación de toda la ciudadanía fue un elemento clave para la preparación de la ECLP.

Además, durante todo el proceso de elaboración contamos con el apoyo y asesoría del Comité Científico mediante su Informe de Soluciones Basadas en la Naturaleza y el Informe Previo de la Propuesta de ECLP, y el aporte del Comité Asesor para la acción climática, liderado por la Ministra de Medio Ambiente, con la participación de los Ministros de Hacienda, Energía y Ciencia y de representantes de la sociedad civil, sector privado, academia, sector financiero, gobiernos locales, jóvenes voluntarios y comunidades

Camino a la carbono neutralidad y resiliencia al 2050

Agradezco su colaboración, consejo y compromiso para la elaboración y futura implementación de esta política pública tan necesaria para avanzar con nuestros compromisos y lograr un desarrollo integral, sustentable, inclusivo, carbono neutral y resiliente al clima.

Cada generación enfrenta sus propios desafíos y misiones. El desafío de nuestra generación es enfrentar y superar la crisis climática con voluntad, coraje y urgencia. La misión de nuestra generación es asegurar la sobrevivencia de la humanidad en el planeta tierra.

La ciencia ha hablado en forma fuerte y clara, y nos advierte de un apocalipsis ambiental. La ciudadanía nos exige, como un imperativo moral, cambiar el equivocado curso en el que nos encontramos, recuperar el tiempo perdido y actuar ahora. La tecnología nos entrega los instrumentos para poder enfrentar con éxito los desafíos climáticos.

Solo el egoísmo, la ceguera o la cobardía pueden desviarnos de alcanzar la carbono neutralidad y salvar nuestra sobrevivencia en el planeta Tierra.

Se terminó el tiempo de las palabras y las dudas. Llegó el tiempo de la acción y la voluntad.

Nuestra nueva ECLP constituye una clara y efectiva respuesta a este desafío, que constituye la gran misión de nuestra generación, por la cual seremos juzgados por nuestros hijos, nietos y los que vendrán. Todos ellos nos preguntarán qué hicimos cuando aún estábamos a tiempo para proteger y salvar la vida humana en el planeta Tierra. ¡A ellos no podemos fallarles!

Sebastian Piñera E.
Presidente de Chile

ÍNDICE

01

1.1 Acuerdo de París y Estrategias de Largo Plazo	14
1.2 Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático	14
1.3 Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) y Objetivos de Desarrollo Sostenible	15
1.4 Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y tendencia en Chile	16
1.5 Chile, país vulnerable frente al cambio climático	20
1.6 La humanidad en una encrucijada y el papel de la sociedad civil	26
1.7 Elaboración participativa de la ECLP	28

02

Visión de largo plazo de Chile: Transición al desarrollo sustentable e inclusivo a más tardar al 2050	34
2.1 Chile, Carbono neutral a más tardar al 2050	36
2.2 Chile, resiliente al cambio climático a más tardar al 2050	36
2.3 Fundamentos de construcción de la ECLP	38

03

Mitigación: Camino a la Carbono Neutralidad a más tardar al 2050	56
3.1 Contexto de los presupuestos de emisiones o meta de emisiones acumuladas	57
3.2 Asignación de presupuestos de emisiones y esfuerzos de mitigación a nivel sectorial	59
3.3 Implementación de la asignación de presupuestos sectoriales	76
3.4 Presupuestos sectoriales y territorialidad	78
3.5 Componente Carbono Negro	81

04

Adaptación: Camino a la resiliencia climática	88
4.1 Marco conceptual de vulnerabilidad y adaptación	88
4.2 Lineamientos de la adaptación a nivel nacional, sectorial, regional y comunal	92
4.3 Indicadores para el Monitoreo, Reporte, Verificación y Evaluación	100

ÍNDICE

05

Contribuciones sectoriales y componentes de integración	106
5.1 Energía	108
5.2 Minería	113
5.3 Silvoagropecuario	118
5.4 Pesca y acuicultura	125
5.5 Residuos y Economía circular	130
5.6 Edificación y ciudades	133
5.7 Infraestructura	140
5.8 Transportes	145
5.9 Salud	153
5.10 Turismo	156
5.11 Borde Costero	160
5.12 Biodiversidad	164
5.13 Recursos hídricos	170
5.14 Océano	176

06

Una cuestión territorial e intersectorial

6.1 Coordinación nacional, regional y local de los instrumentos de gestión del cambio climático	185
6.2 Fortalecimiento de capacidades para la gestión regional y comunal del cambio climático	186
6.3 Articulación de mecanismos de financiamiento para acción climática regional y local	187
6.4 Metas para implementar la gestión del cambio climático a nivel regional y local	188

07

Costo efectividad (económica, ambiental y social)

7.1 Costos Indirectos de la Inacción en cambio climático	194
7.2 Costo Efectividad de la Carbono Neutralidad	200

08

Medios de implementación y seguimiento de la ECLP

8.1 Medios de implementación	206
8.2 Monitoreo, reporte y verificación de la ECLP	237



Fotografía de Bryan Contreras

01 ANTECEDENTES

02 VISIÓN A LARGO PLAZO DE CHILE

03 MITIGACIÓN

1.1 Acuerdo de París y Estrategias de Largo Plazo

Chile ha enfrentado el cambio climático como una Política de Estado, manteniendo una posición proactiva en la agenda y negociaciones internacionales de cambio climático, con un incremento sostenido de su importancia en la política pública y también en la ambición de los compromisos que el país ha adquirido.

Es por ello que Chile presenta en la COP26 su Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) de manera de consolidar la visión de Estado para enfrentar el cambio climático y cumplir con lo establecido en el Artículo 4(19) del Acuerdo de París que señala que las partes deberían formular sus ECLP tomando en cuenta el objetivo de temperatura establecido en dicho acuerdo y «tomando en consideración sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales»¹.

Si bien el Acuerdo de París no define en detalle el formato ni contenido de las ECLP, los esfuerzos colectivos de los países (33 de los cuales han entregado estrategias hasta la fecha²), instituciones internacionales y otras personas expertas han establecido algunos principios fundamentales y mejores prácticas. A partir de esta experiencia y considerando la realidad nacional, Chile ha establecido en su Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático los principales contenidos de la ECLP, siendo éste el instrumento de largo plazo, que permitirá definir cómo se logrará la meta de la neutralidad de GEI y aumento de resiliencia a más tardar al 2050.

1.2 Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático

Considerando la importancia que ha alcanzado la problemática del cambio climático a nivel nacional y la vulnerabilidad del país a sus impactos, el Ministerio del Medio Ambiente, a través de la Oficina de Cambio Climático y la División Jurídica, lideró a partir de julio de 2018, un proceso participativo amplio, multisectorial y multiactoral para elaborar el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático³, basado en la visión y experiencia de sus representantes en la sociedad.

El Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, ingresado con suma urgencia, al Congreso Nacional el 13 de enero de 2020, establece como objetivo el lograr y mantener la carbono neutralidad y avanzar a la resiliencia al cambio climático a más tardar al 2050. Junto con ello establece principios, sistema

de gobernanza, instrumentos de gestión y sistemas de información y participación adecuados, que permitan transitar hacia un desarrollo neutro en emisiones de gases de efecto invernadero, reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia y garantizar el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile para hacer frente a los desafíos que impone el Cambio Climático.

Este proyecto de ley fue aprobado en general por la sala del Senado en agosto del 2020, y al momento de presentar esta ECLP se encuentra en su segundo trámite constitucional ante el Congreso Nacional. El proyecto de ley se constituye como la principal política de Estado climática del país, el cual destaca por su transversalidad, habiendo sido firmado por 17 ministerios⁴.

Uno de los instrumentos de gestión del cambio climático establecidos en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, corresponde a la Estrategia Climática de Largo Plazo, instrumento que define los lineamientos generales de largo plazo que seguirá el país de manera transversal e integrada, estableciendo cómo Chile logrará el cumplimiento del objeto de este proyecto de ley, siendo la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) la meta intermedia en este camino. La Estrategia Climática de Largo Plazo, se actualizará cada 10 años, a través de un proceso participativo multisectorial y multiactoral.

1.3 Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) y Objetivos de Desarrollo Sostenible

El 9 de abril de 2020, en medio de la pandemia por el COVID19 y manteniendo su compromiso para enfrentar el cambio climático, Chile presentó la Actualización de su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC),⁵ la cual fue construida a través de un proceso que involucró a actores del sector público, privado, la academia y la sociedad civil, tanto a nivel nacional, como subnacional.

La nueva NDC incorpora diversas metas al año 2030 en materia de mitigación de GEI y de contaminantes climáticos de vida corta (en adelante forzantes climáticos), de adaptación y resiliencia relevando la seguridad hídrica, océanos, economía circular, bosques, turberas y ecosistemas; todo ello para avanzar hacia una visión integrada y sinérgica en el diseño e implementación de la acción climática de Chile. La diversidad de compromisos que asumió Chile en su NDC, corresponden a metas intermedias hacia la meta de carbono neutralidad y resiliencia a más tardar al 2050 ya ha definido el país con base en la ciencia.

Para transitar como país hacia aquella meta, la NDC incorporó un inédito pilar social sobre transición justa y desarrollo sostenible, que establece como prioridad maximizar las sinergias entre los compromisos climáticos con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sos-

4] Ministerio del Interior y Seguridad Pública; Ministerio de Relaciones Exteriores; Ministerio de Defensa Nacional; Ministerio de Hacienda; Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Ministerio de Educación, Ministerio de Obras Públicas; Ministerio de Salud; Ministerio de Vivienda y Urbanismo; Ministerio de Agricultura; Ministerio de Minería; Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; Ministerio de Energía; Ministerio del Medio Ambiente; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Ministerio de Desarrollo Social y Familia; Ministerio de la Mujer y Equidad de Género.

5] NDC_Chile_2020_español-1.pdf (mma.gob.cl)

1] https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

2] <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>

3] Senado - Tramitación de proyectos

tenible (ODS), que, a través de sus 17 objetivos y 169 metas, busca lograr un desarrollo equilibrado e integrado en las dimensiones económica, social y ambiental.

A través de la Presidencia de la COP25, Chile ha sido un prominente defensor del Acuerdo de París a nivel internacional, contemplando a la ciencia como base para la toma de decisiones y llamando a todas las partes a entregar NDC ambiciosas y ECLP antes de la COP26.

1.4 Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y tendencia en Chile⁶¹

Desde el año 2012 Chile cuenta con el Sistema Nacional de Inventario de emisiones de GEI (SNI) liderado por el Ministerio del Medio Ambiente. El Inventario de Emisiones de GEI (INGEI) de Chile se actualiza cada 2 años tal como establecen las reglas de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) y se reporta en los Informes Bienales de Actualización (futuros Informes Bienales de Transparencia). Chile es un pequeño emisor, que históricamente aporta aproximadamente un 0,25% de las emisiones a nivel mundial, sin embargo, es un actor activo y ambicioso en sus compromisos de mitigación de las emisiones como ha quedado demostrado con la meta de carbono neutralidad y la actualización de la NDC con una meta ambiciosa al año 2030 y basada en la ciencia.

La última actualización del INGEI fue presentada en el año 2020 a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y contiene el Inventario de Emisiones de GEI para el periodo comprendido entre los años 1990 a 2018. Cabe mencionar que el inventario se elabora siguiendo Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, abarca todo el territorio nacional e incluye las emisiones y absorciones de dióxido de carbono (CO₂) y las emisiones de metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). En particular para el año 2018, las emisiones de gases de efecto invernadero totales del país (excluyendo el sector Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS)) fueron de 112.313 kt CO_{2eq}, incrementándose en un 128% desde 1990 y en un 2% desde 2016. El principal GEI (Gas Efecto Invernadero) emitido fue el CO₂ (78%), seguido del CH₄ (13%), N₂O (6%), y los Gases fluorados (3%).

El sector Energía (consumo de combustible fósil con fines energéticos) es el principal emisor de GEI representando el 77% de las emisiones totales en 2018, mayoritariamente por las emisiones producto de la quema de carbón

61] Los sectores referidos en esta sección corresponden a los definidos en el Informe del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de Chile, serie 1990-2018. Las definiciones además están en línea con las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración de INGEI. El sector Energía incluye todas las emisiones por quema de combustibles fósiles y emisiones fugitivas relacionadas con el procesamiento y distribución de los mismos; el sector Procesos industriales y uso de productos (IPPU) que considera las emisiones por las transformaciones fisicoquímica durante la producción y el uso de productos; el sector Agricultura que incluye emisiones por fermentación entérica, manejo del estiércol y uso de fertilizantes; el sector UTCUTS corresponde a todas las emisiones referidas al uso de la tierra y sus cambios; y el sector Residuos incluye las emisiones por los procesos de metanogénesis de los componentes orgánicos de los residuos sólidos y líquidos.

mineral y gas natural para la generación eléctrica; y de combustibles líquidos para el transporte terrestre.

El sector UTCUTS, único que absorbe GEI en el país, es un sector capturador neto y corresponde al sector forestal y se mantiene como sumidero durante toda la serie temporal. En el 2018, las capturas netas de GEI contabilizaron -63.992 kt CO_{2eq} debido principalmente al incremento de la biomasa forestal y a los productos madereros. Se destaca un máximo de emisiones del sector en 2017 cuando fueron afectadas 570.000 ha por incendios en Tierras forestales, Tierras de cultivo y Pastizales.

Con esto el balance entre emisiones y absorciones de GEI de Chile (es decir, incluyendo UTCUTS) alcanzó los 48.321 kt CO_{2eq}. Los principales causantes de esta tendencia son la quema de combustibles fósiles y las Tierras forestales. Los valores que escapan de la tendencia en el balance (Tabla 1 y Figura 1) son consecuencia, principalmente, de los incendios forestales contabilizados en el sector UTCUTS.

71] El término «balance de GEI» se refiere a la sumatoria de las emisiones y absorciones de GEI, expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO_{2eq}). Este término incluye al sector UTCUTS en su totalidad.

81] El término «emisiones de GEI totales» refiere solo a la sumatoria de las emisiones de GEI nacionales, expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO_{2eq}). Este término excluye las fuentes de emisiones y sumideros de absorción del sector UTCUTS.

Tabla 1 INGEI de Chile: balance y emisiones totales de GEI (kt CO_{2eq}) por sector, serie 1990-2018.

Sector	1990	2000	2010	2013	2016	2017	2018
1. Energía	33.631,4	51.746,4	66.607,7	79.901,3	86.191,0	86.896,1	86.954,3
2. Procesos industriales y uso de productos (IPPU)	2.224,2	4.803,6	4.279,6	5.084,5	5.977,1	6.079,8	6.611,3
3. Agricultura	11.834,8	13.708,9	12.921,1	12.597,4	11.881,3	11.724,0	11.789,4
4. UTCUTS	-60.152,6	-73.364,3	-76.966,4	-77.561,5	-74.697,9	-11.710,3	-63.991,9
5. Residuos	1.519,0	2.742,6	4.133,6	5.095,1	6.106,6	6.515,7	6.957,6
Balance ⁷¹	-10.943,1	-362,9	10.975,6	25.116,9	35.458,2	99.505,3	48.320,7
Total ⁸¹	49.209,5	73.001,4	87.942,1	102.678,4	110.156,0	111.215,6	112.312,6

Fuente: 4º Informe Bienal de actualización de Chile sobre Cambio Climático.

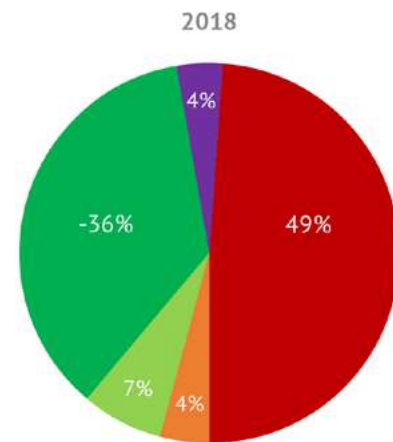
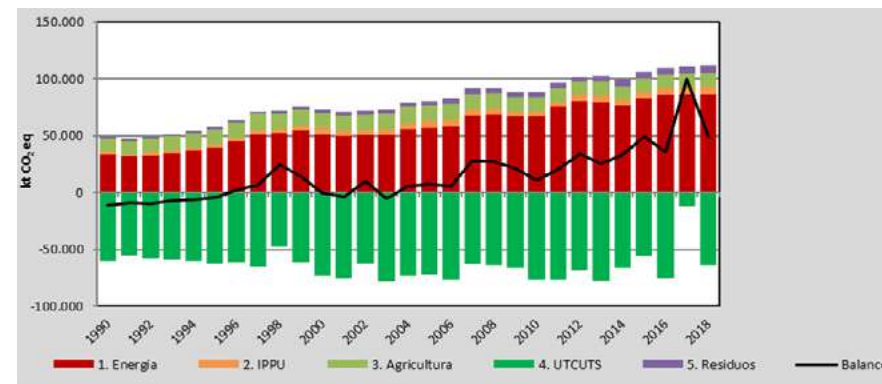


Figura 1: INGEI de Chile: balance de GEI (kt CO_{2eq}) por sector, serie 1990-2018.



Fuente: 4to Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático.

Cabe mencionar que, en conformidad con los requerimientos de la Convención y de las Directrices del IPCC de 2006, las emisiones de GEI generadas por el consumo de combustibles fósiles para el transporte internacional aéreo y marítimo, son cuantificadas y reportadas pero no se incluyen en el balance de emisiones y absorciones de GEI del país de manera de poder hacer comparables los inventarios de todos los países.

1.4.1 Emisiones de GEI y tendencia, sectorial⁹¹

El sector Energía, corresponde al consumo de combustibles fósiles a nivel nacional, alcanza un 77% del total nacional de emisiones, habiendo incrementado sus emisiones al 2018 en 159% desde 1990 y en 1% desde el 2016, respectivamente. Estos datos corresponden al comportamiento del consumo energético del país, incluyendo el consumo de combustible fósil (carbón mineral, diesel y gas natural) principalmente para la generación eléctrica y el consumo de combustible fósil líquido (mayormente diésel y gasolina) para transporte terrestre.

Desde 2016 se observa una estabilización en las emisiones de este sector por la entrada de plantas de gas natural, que desde 2010 son responsables de aproximadamente un 25% de la generación eléctrica. Se suma además la entrada de nuevas fuentes de energía renovables (destacándose la participación de la energía eólica y solar, que crecieron en conjunto un 73% desde 2016 alcanzando los 31.685 TJ al 2018, con lo que se generó el 17,8% de la electricidad) que han reemplazado la generación eléctrica en base a carbón. Esta disminución se ve contrarrestada por el crecimiento del consumo de bencinas y diésel en el transporte terrestre. Las principales subcategorías del sector energía son: Industrias de la energía (principalmente generación electri-

cidad) con el 39% de participación, seguida de un 33% de Transporte, 18% de Industrias manufactureras y de la construcción y 9% de Otros sectores. El 1% restante corresponde a la categoría Emisiones fugitivas de combustible¹⁰¹.

El sector Procesos industriales y uso de productos (IPPU por sus siglas en inglés), corresponde a 6% del total de emisiones en 2018, se incrementó en un 197% desde 1990 y en un 11% desde 2016. Esto se explica debido principalmente al aumento del uso de los hidrofluorocarburos (HFC) en la refrigeración, sumado al crecimiento sostenido, aunque irregular, de las emisiones de las industrias del cemento, cal y el vidrio. En 2018 el 58% de las emisiones de GEI del sector IPPU corresponden a la categoría Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono, seguido de un 23% de Industria de los minerales, 8% Industria de los metales, 8% Industria química, 2% Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes y un 1% de Manufactura y utilización de otros productos.

El sector Agricultura representó el 11% de las emisiones de GEI totales en 2018, disminuyendo en un 0,4% desde 1990 y en un 0,8% desde 2016, debido mayormente a la baja de la población del ganado bovino y ovino que se ha registrado durante la última década. Respecto a las categorías, el 42% de las emisiones de GEI corresponden a Fermentación Entérica, le siguen con 40% de Suelos Agrícolas y 13% por Gestión del Estiércol. Las categorías minoritarias corresponden a 3,1% por Aplicación de Urea, 1,3% de Cultivo de Arroz, 0,6% por Encalado y 0,3% correspondiente a Quema de residuos agrícolas en el campo.

El sector Residuos representó el 6% de las emisiones de GEI totales en 2018, incrementándose en un 358% desde 1990 y en un 14% desde 2016, debido al aumento de la población y sus residuos generados y al aumento de residuos industriales. El 67% de sus emisiones corresponden a la categoría Disposición de residuos sólidos seguido del Tratamiento y descarga de aguas residuales con un 30%. Luego un 1,4% y un 1,1% corresponden a Incineración y quema abierta de residuos y a Tratamiento biológico de residuos sólidos respectivamente.

El sector UTCUTS es el único que consistentemente absorbe CO₂ en el país, convirtiéndose en uno de los más relevantes por su potencial de mitigación. Al 2018 aumentó su condición de sumidero en un 6% desde 1990 y disminuyó en un 14% desde 2016. Las categorías de Tierras forestales y los Productos de madera recolectada son las más importantes del sector en términos absolutos entre emisiones y absorciones del sector con un 83% y un 10% respectivamente. Le siguen 4,5 % de Pastizales, 1,3 % de Tierras de cultivo, 0,4% de Asentamientos, 0,4% de Otras tierras, y, finalmente, 0,005% correspondiente a Humedales. Los incendios forestales tienen un efecto importante en la tendencia de las emisiones y absorciones de GEI debido a que son capaces de alterar las tendencias, habiendo generado máximas de emisiones en 1998, 1999, 2002, 2015 y 2017.

¹⁰¹ Corresponden a todas las emisiones intencionales o no intencionales de GEI liberadas durante la extracción, el procesamiento, almacenamiento y la distribución de combustibles fósiles.

⁹¹ Para un mayor detalle de las emisiones y la metodología para la estimación, se sugiere revisar el Informe del Inventario nacional de gases de efecto invernadero de Chile, serie 1990-2018, recurso en línea: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/7305681_Chile-BUR4-1-2020_IIN_CL.pdf

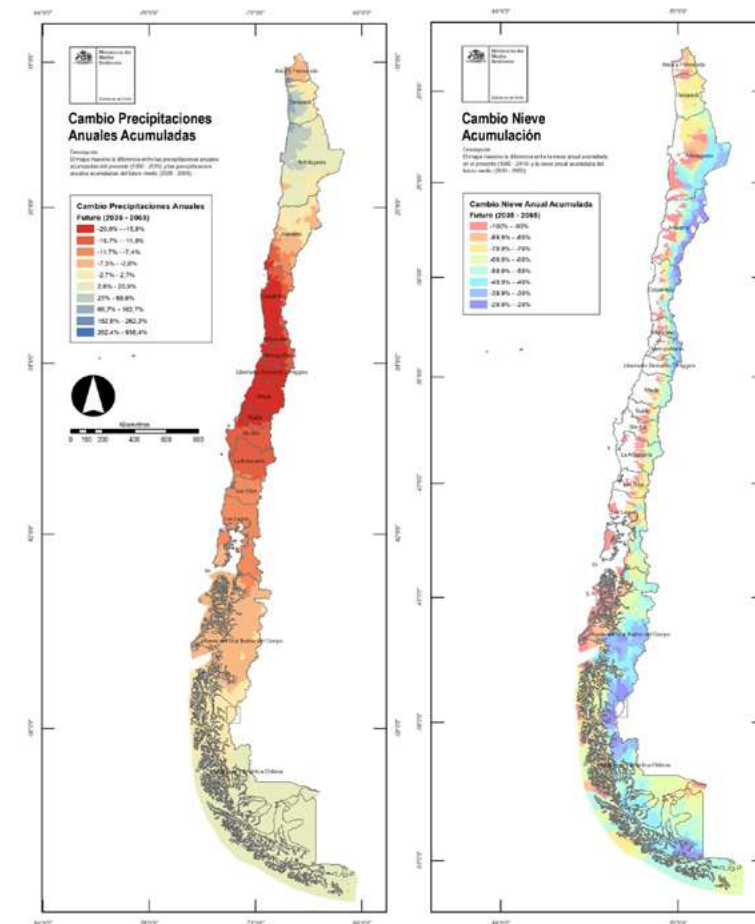
1.5 Chile, país vulnerable frente al cambio climático

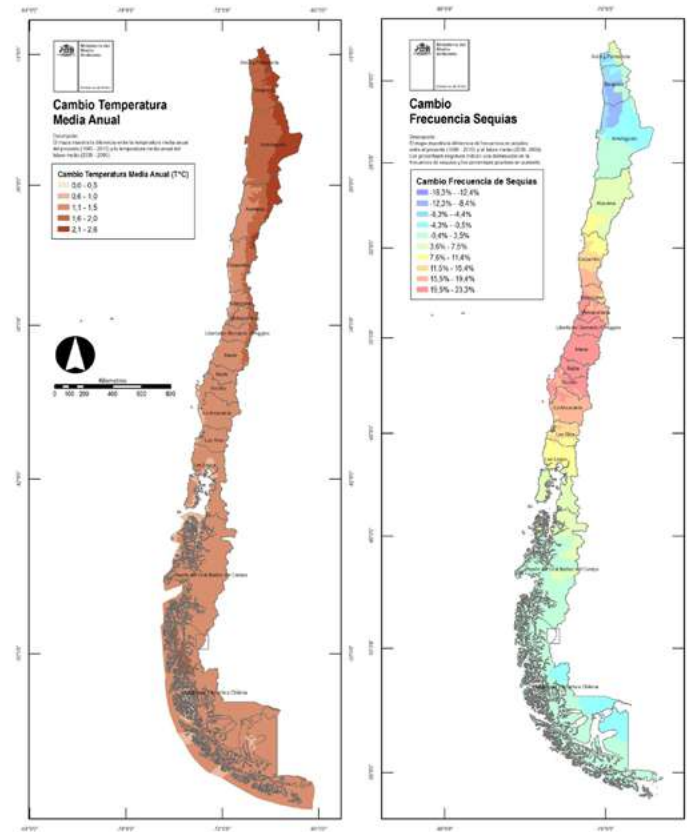
Chile es considerado un país altamente vulnerable al cambio climático de acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC, 1992), pues presenta siete de las nueve características definidas por este organismo: zonas costeras bajas; zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; zonas propensas a los desastres siconaturales; zonas expuestas a la sequía y a la desertificación; zonas de alta contaminación atmosférica urbana y zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos.

Los impactos derivados del cambio climático afectan el hábitat natural y a la sociedad a lo largo del territorio, y de manera transversal a diversos sectores fundamentales del quehacer nacional. Por ello el país ha ido desarrollando herramientas para evaluar y monitorear las amenazas climáticas, los riesgos asociados y la vulnerabilidad de los diversos territorios y sectores, entre los que destaca la Plataforma de Adaptación «Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím)» con información para todo el país a escala a nivel comunal, recientemente lanzada en noviembre del 2020. Esta plataforma contiene proyecciones climáticas presentadas a través del Explorador de Amenazas Climáticas y los Mapas de Riesgo Climáticos, con información que sirve de base para planificar medidas de adaptación que permitan enfrentar los riesgos climáticos que afectan al territorio nacional.

De acuerdo al Explorador de Amenazas Climáticas, se proyecta una continuación en la tendencia al alza de las temperaturas en el periodo 2035-2065, con aumentos de los 1,15°C a los 2°C con respecto al periodo histórico 1980-2010. Esta alza se refleja también en un aumento en las temperaturas extremas, tendencia que se mantiene en las proyecciones. Lo anterior tiene sus efectos en la altura de la isoterma 0°C, quedando de manifiesto en las proyecciones de ARClím para la acumulación de nieve entre el promedio histórico y el futuro medio: se espera que la nieve acumulada en la cordillera de los Andes pudiese llegar a disminuir un 100% en zonas de la precordillera y fiordos del extremo sur. En cuanto a las precipitaciones, el déficit hídrico de Chile se mantiene por 14 años consecutivos secos. Las precipitaciones acumuladas en la zona de Chile central disminuirán en promedio 15% en el futuro medio con respecto a los valores históricos. Adicionalmente se proyecta que la frecuencia de sequías aumente en un 10% -23% entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos en el futuro medio.

Figura 2 Cambio en la Temperatura Media Anual, Cambio en Frecuencia de Sequías, Cambio en las Precipitaciones Anuales Acumuladas y Cambio en Nieve Acumulada (2035-2065)





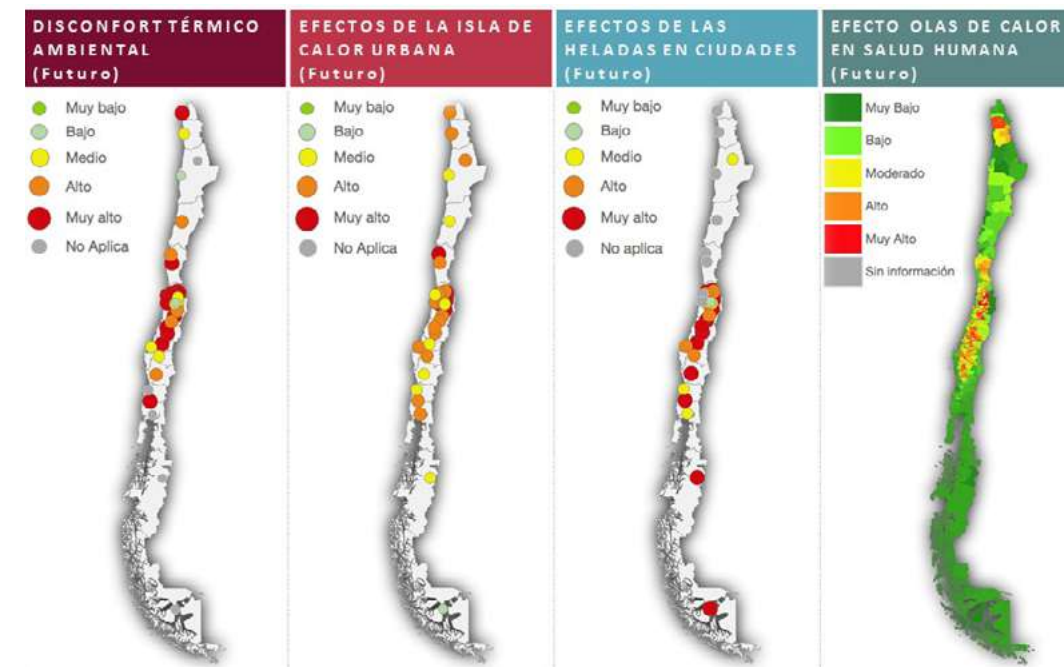
Fuente: Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ARClím. Más información en: <https://arclim.mma.gob.cl/amenazas/>

Respecto a los Mapas de Riesgos Climáticos a nivel comunal, se presentan los impactos y riesgos proyectados para todo el territorio nacional para Asentamientos humanos, Salud, Ciudades, Zonas Costeras, Acuicultura y Pesca costera, Hidrología, Recursos hídricos, Biodiversidad, Bosques y Plantaciones, Agricultura, Generación y Transmisión Eléctrica, Minería y Turismo. Dentro de los principales resultados, se tiene que, de un total de 345 comunas a lo largo del país¹¹, el 84% de ellas presentan uno o más riesgos climáticos altos. Respecto a los sistemas que concentran más comunas con niveles de riesgos altos, se encuentran los asociados a Salud y asentamientos humanos, Biodiversidad, Agricultura, Bosques y Recursos hídricos.

El análisis de los riesgos climáticos para las Ciudades y Asentamientos humanos obtenidos a través de ARClím permite entender los efectos del cambio climático en el componente humano, dejando en evidencia la gran variedad de amenazas y la heterogeneidad del efecto sobre el riesgo en las distintas zonas geográficas de Chile.

11| ARClím considera 345, se buscará incorporar la comuna de la Antártica que se encuentra pendiente.

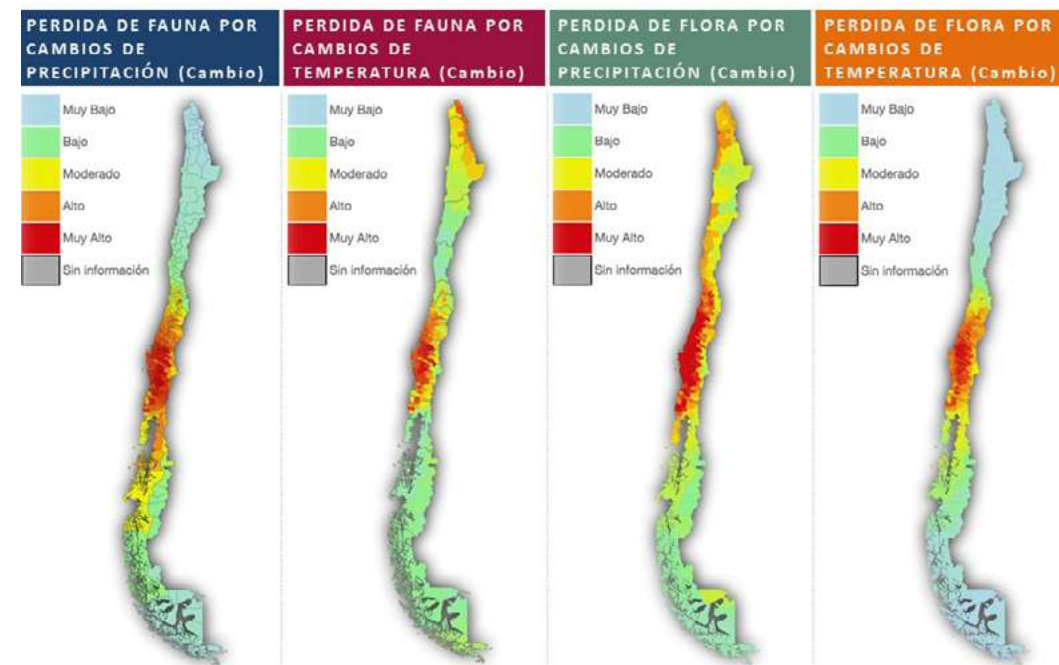
Figura 3: Riesgos relativos climáticos Confort térmico, Islas de Calor Urbana, Heladas y Efecto Olas de Calor en Salud Humana (futuro)



Fuente: Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ARClím. Más información disponible en: https://arclim.mma.gob.cl/atlas/sector_index/salud_humano/

Respecto a los riesgos para la Biodiversidad, se analiza la pérdida de flora y fauna por cambios en las precipitaciones y las temperaturas, y se evalúa el impacto específico en la distribución geográfica de ciertas especies, analizando su movimiento espacial a futuro, esperado a partir de la distribución actual y de la proyección de las variables climáticas. Los resultados indican que el riesgo más alto está concentrado entre la Región del Ñuble y la Región de Los Ríos. La zona centro sur de Chile continental se identifica como la zona con un mayor riesgo relativo al cambio climático, el cual se interpreta como una menor capacidad de las especies de flora y fauna para persistir en las zonas de su actual distribución. Así, las especies que actualmente se encuentran en la zona centro sur serían las más afectadas. Esto plantea la oportunidad de agilizar la preservación de ecosistemas y de evitar mayores presiones antrópicas sobre los mismos.

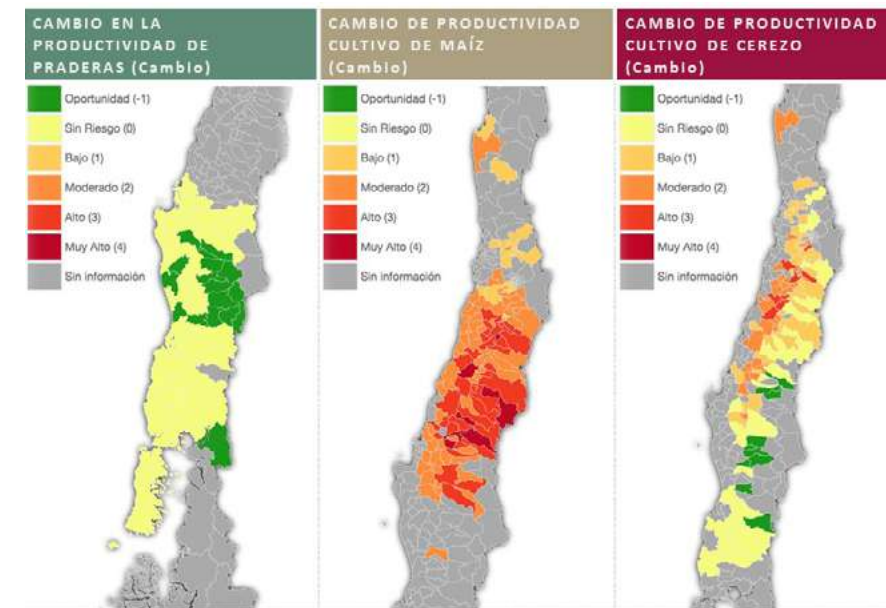
Figura 4: Riesgos relativos climáticos para Fauna y Flora por cambios en precipitaciones y temperatura (cambio)



Fuente: Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ARCLim. Más información disponible en: https://arclim.mma.gob.cl/atlas/sector_index/biodiversidad/

Para la Agricultura del país, se analiza el riesgo en la productividad de cultivos anuales representativos del sistema productivo nacional (Trigo, Maíz, Poro, Papa), Frutales (Almendro, Nogal, Cerezo, Manzano) y Praderas naturales y capacidad de carga animal, dada la variación climática de la temperatura, precipitación, radiación, humedad relativa y velocidad del viento. Los resultados obtenidos varían entre un subsistema y otro. Para cultivos anuales se estima que todos presentarán riesgos. En general, si el cultivo se produce bajo riego, el mayor riesgo relativo se ve en zonas costeras y del centro-norte del país, mientras que, si es en secano, el mayor riesgo relativo se encuentra en el sector cordillerano de la zona sur. Con respecto a praderas y capacidad de carga animal, se estima que la productividad a causa del cambio climático aumente en las zonas estudiadas. Finalmente, a partir de los resultados de frutales, se estima que la tendencia posiciona la zona costera y la depresión intermedia entre las regiones de Coquimbo y el Biobío como las áreas de mayor riesgo relativo a consecuencia del cambio climático.

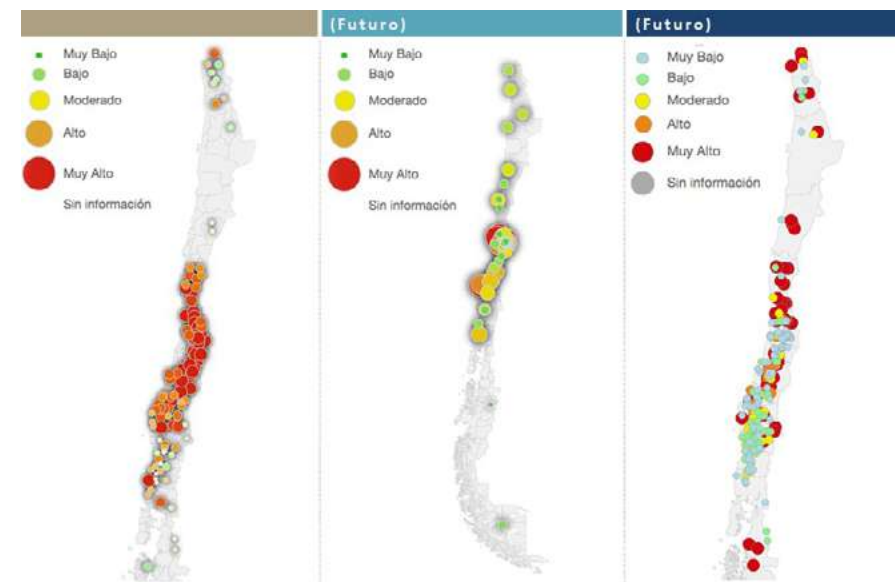
Figura 5: Riesgos relativos en la productividad de cultivos anuales (cambio)



Fuente: Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ARCLim. Más información disponible en: https://arclim.mma.gob.cl/atlas/sector_index/agricultura/

Los riesgos climáticos para los Recursos hídricos consideran como principales factores las amenazas por las precipitaciones extremas y la sequía. En el caso de inundaciones, entre la región de Atacama y Valparaíso se ven los mayores niveles de riesgo relativo, debido a la precariedad y falta de infraestructura crítica para mitigar efectos de crecidas. Entre la región del Maule y Biobío los niveles altos de riesgo se deben principalmente a las magnitudes de las crecidas. La magnitud de eventos de precipitación extrema aumentará en el futuro, y los sectores con mayor riesgo serán aquellos que poseen una precaria o nula infraestructura capacitada para portar el agua a los cauces receptores o mitigar los efectos. De los resultados obtenidos en sequía hidrológica, se observa que la zona centro-norte del país es la que presenta mayor riesgo, con proyecciones de aumento tanto en la frecuencia como en severidad.

Figura 6: Riesgos relativos de sequías hidrológicas (cambio), inundaciones urbanas (futuro) y desbordes de río (futuro)



Fuente: Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ARCLim

1.6 La humanidad en una encrucijada y el papel de la sociedad civil

La humanidad ha iniciado el año 2021 sumida en una crisis multidimensional y global que pone en riesgo el sostenimiento de los ecosistemas que posibilitan la vida, y amenaza la garantía de los derechos humanos para amplios sectores de la población. La pandemia por COVID19 ha agravado los problemas sociales y económicos y se instala como una nueva llamada de atención sobre la urgente transformación a un desarrollo sustentable e inclusivo.

De los problemas que enfrenta la humanidad, el cambio climático es el desafío más relevante, que traspasa sectores económicos, fronteras, ideologías y personas. Este fenómeno global afecta a todas las comunidades y ecosistemas, no solo en el futuro, sino también el presente, por lo que resulta urgente e inmediata su atención.

En este sentido tanto la comunidad científica como las comunidades locales plantean, cada vez con más urgencia: la necesidad de avanzar en transformaciones centradas en la resiliencia, la adaptación y la atención a las necesidades de las personas. Estas inaplazables transiciones tienen como condición necesaria, pero no suficiente, el impulso de los gobiernos. Es preciso conformar una gran alianza que comprometa al conjunto de la sociedad y todas las personas en forma individual.

La convicción a nivel internacional y nacional, sobre la necesidad e importancia de involucrar a la sociedad completa en la acción climática para lograr superar la crisis, se manifiesta ya en 1992 dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) a través del artículo 6 sobre educación, formación y sensibilización del público; que luego se refuerza con el Programa de Trabajo de Doha (2012-2020) reafirmando la necesidad de promover cambios en los estilos de vida y consumo sustentable, actitudes y comportamiento para fomentar el desarrollo sostenible, así como preparar la adaptación a los impactos del cambio climático y fortalecer las capacidades institucionales y sectoriales. Asimismo, en la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se incorporan estos elementos a través del ODS 4. Educación de Calidad, 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas, 8. Trabajo decente y crecimiento económico, 11. Ciudades y comunidades sostenibles, 13. Acción por el Clima, 16. Paz, justicia e instituciones sólidas y 17. Alianzas para lograr los objetivos.

Desde el Acuerdo de París (2015) en adelante se ha buscado acelerar la actuación de gobiernos, sector privado y la sociedad civil, en vista de lograr avances concretos para limitar el aumento de temperatura no más allá de 1,5°C al 2100. En este sentido, el artículo 12 del Acuerdo de París estableció que:

Las Partes deberán cooperar en la adopción de las medidas que correspondan para mejorar la educación, la formación, la sensibilización y participación del público y el acceso público a la información sobre el cambio climático, teniendo presente la importancia de estas medidas para mejorar la acción en el marco del presente Acuerdo.

En la Cumbre sobre los ODS de septiembre de 2019, se reconocía que los avances hasta ese momento han sido insuficientes y se hacía un:

llamado para que todos los sectores de la sociedad se movilicen en favor de una década de acción en tres niveles: acción a nivel mundial para garantizar un mayor liderazgo, más recursos y soluciones más inteligentes con respecto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible; acción a nivel local que incluya las transiciones necesarias en las políticas, los presupuestos, las instituciones y los marcos reguladores de los gobiernos, las ciudades y las autoridades locales; y acción por parte de las personas, incluidos la juventud, la sociedad civil, los medios de comunicación, el sector privado, los sindicatos, los círculos académicos y otras partes interesadas, para generar un movimiento imparable que impulse las transformaciones necesarias.

Involucrar a todas las personas en los desafíos climáticos constituye hoy, por tanto, una tarea crítica e ineludible.

Los cambios a realizar comprometen y afectan a los estilos de vida, los patrones de consumo y producción sustentable, así como los imaginarios y la

forma en la que los pueblos y las sociedades conciben la vida en común y para que se puedan dar, es necesaria la conformación de comunidades y ciudadanías conscientes de la magnitud e importancia de la tarea, y corresponsables con su impulso. A este esfuerzo a realizar se le ha denominado Acción para el Empoderamiento Climático (ACE, por sus siglas en inglés).

A nivel nacional desde el primer Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) 2008 -2012 se integró un eje de creación y fomento de capacidades, que incluía líneas de acción para el fortalecimiento institucional, la educación y la sensibilización y la cooperación internacional, la generación de información científica entre otros aspectos. Este eje se ha ido reforzando a lo largo de los años y se consolida con el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático que establece que la ECLP debe dar los lineamientos y objetivos para el desarrollo de capacidades y la acción climática (ver Capítulo 8.1. Medios de implementación), el proyecto establece además la obligación de desarrollar participación ciudadana transparente para todos los instrumentos de gestión climática elaborados por el Ministerio del Medio Ambiente y por los Ministerios sectoriales correspondientes.

1.7 Elaboración participativa de la ECLP

El proceso de diseño y construcción de la ECLP contempló un proceso de participación multiactoral, multinivel, transversal y transparente a través de diversas instancias participativas, buscando construir una visión inclusiva y representativa, contemplando diferentes instancias de coordinación, diálogo, análisis, discusión e involucramiento del sector público, autoridades locales, sociedad civil, organizaciones sociales, jóvenes, pueblos indígenas, gremios, sector privado y academia; quienes dialogaron y debatieron en torno a la construcción de una visión de Chile para «Transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, hasta alcanzar y mantener la neutralidad; reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático a más tardar al 2050». La multiplicidad de instancias participativas llevadas a cabo para elaborar la ECLP, se enmarcan en los siguientes principios:

Principios de la participación ciudadana en la gestión del cambio climático

- Fomentar la participación de toda persona o agrupación de personas en la elaboración, revisión y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático.
- Facilitar las instancias de participación ciudadana, de manera transparente e inclusiva, teniendo especial consideración con los sectores y comunidades vulnerables, aplicando un enfoque multicultural y de género.
- Facilitar el acceso oportuno y adecuado a la información sobre cambio climático, fomentando la difusión y sensibilización en la materia y reduciendo las asimetrías de información.
- Articular una adecuada coordinación entre las distintas instituciones y representantes vinculados a los instrumentos de gestión del cambio climático.

El siguiente diagrama presenta las 3 principales etapas que constituyeron el proceso participativo de la ECLP y las instancias transversales que acompañaron todo el proceso; y posteriormente se describe cada una de éstas.

Figura 7: Proceso de elaboración participativa de la ECLP



Fuente: Elaboración propia.

1) Participación temprana: Consistió en un proceso de participación multiactoral para desarrollar la propuesta de ECLP, la cual contó con 71 instancias participativas online, abarcando a 2.176 asistentes, de los cuales 52% fueron mujeres y 48% hombres. Este proceso permitió identificar visiones, objetivos e instrumentos para la gestión climática de largo plazo a nivel sectorial e intersectorial; analizar la robustez de la ECLP, fortaleciendo la evaluación de medidas hacia la carbono neutralidad y la metodología para definición de indicadores de seguridad hídrica para la adaptación; e identificar oportunidades y desafíos para incorporar y relacionar la visión, realidad y objetivos de acción climática subnacional (regional y comunal) con la nacional.

2) Participación ciudadana formal: La propuesta de ECLP fue sometida a Consulta Pública durante 9 semanas para darla a conocer a diversos actores del país, recoger sus opiniones y sugerencias para mejorar la propuesta, considerando talleres ciudadanos en todas las regiones del país, talleres con foco en los conocimientos ancestrales para la acción climática y talleres con todos los Comités Regionales de Cambio Climático. Este proceso contó con 44 instancias participativas online en todas las regiones del país, abarcando a 1.570 asistentes con paridad de género (50% mujeres, 50% hombres). Durante este periodo se habilitó la plataforma de participación ciudadana del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)¹²¹ a través de la cual se recibieron 777 observaciones de personas naturales, organizaciones, centros de estudio, agrupaciones gremiales, ONGs y sector privado, las cuales fueron analizadas y ponderadas por equipos técnicos, identificando su pertinencia para ser incorporadas al documento definitivo.

3) Participación para el robustecimiento de la propuesta: Luego de contar con la propuesta de ECLP, se desarrollaron una serie de talleres de carácter técnico, con el objetivo de contar con instancias que permitieran profundizar aspectos específicos del instrumento, entre los que se encuentran los Talleres de Indicadores de Adaptación al cambio climático, Taller Sistema Nacional de Prospectiva de GEI y Talleres Subnacionales Avanzando a la carbono neutralidad; realizados en todas las regiones del país para municipalidades, empresas y ciudadanía. Estas 44 instancias online permitieron robustecer la propuesta y generaron espacios de capacitación que sumaron un total de 926 asistentes, de las cuales el 51% fueron mujeres y el 49% fueron hombres.

A lo largo de todo el periodo de elaboración de la ECLP, se contó con una página web¹³¹ y un expediente electrónico¹⁴¹ para difundir el instrumento, registrar todas las actividades realizadas y dar transparencia al proceso. Además de todas las instancias diseñadas en las 3 etapas descritas del proceso de elaboración participativa, se contó con la participación transversal de grupos de personas expertas, entre los que se encuentran:

- **Comité Asesor por la Acción Climática:** Comité con una visión transversal, multiactoral y multinivel que asesora al Ministerio del Medio Ambiente en el proceso de elaboración de la ECLP. Está constituido por 32 representantes, donde se encuentran autoridades del Estado, autoridades a nivel local, academia, sector privado, organizaciones no gubernamentales, jóvenes, indígenas y el high level champion de la COP25.

- **Comité Asesor Ministerial Científico sobre Cambio Climático¹⁵¹:** Comité asesor en los aspectos científicos que se requieran para la elaboración, diseño e implementación de los instrumentos de gestión del cambio climático. Este Comité desarrolló un informe de recomendaciones sobre incorporación de Soluciones basadas en la Naturaleza y elaboró un Informe Previo de la propuesta de ECLP, considerando la normativa ambiental

¹² Disponible en: <https://consultasciudadanas.mma.gob.cl/portal/consulta/107>

¹³ <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/estrategia-climatica-de-largo-plazo-2050/descripcion-del-instrumento>

¹⁴ <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/estrategia-climatica-de-largo-plazo-2050/expediente-electronico-del-proceso/>

¹⁵ <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1153096>

vigente, el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático y la última evidencia científica disponible, para proponer mejoras a incorporar en el instrumento.

- **Consejo Consultivo Nacional del Ministerio del Medio Ambiente¹⁶¹** Órgano colegiado conformado por representantes de sectores de la sociedad civil, que entre sus funciones considera emitir opinión respecto de materias ambientales de relevancia e interés general, y en dicho marco, este consejo analizó y se pronunció sobre la propuesta de la ECLP con el objeto de enriquecer esta estrategia mediante la consideración de las visiones y perspectivas de la diversidad de representantes de la sociedad civil.

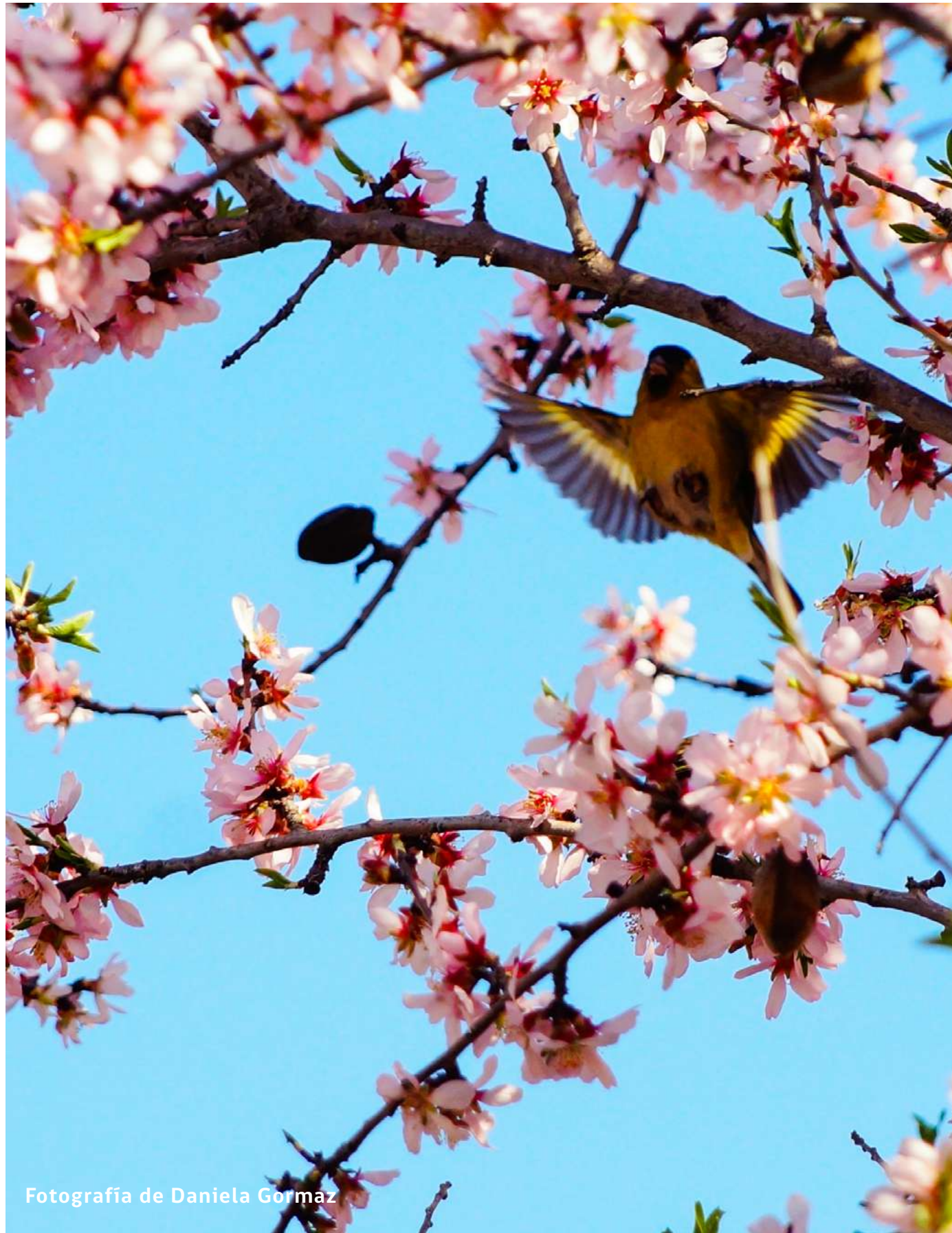
- **Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC):** Organismo que apoya al Ministerio del Medio Ambiente en la elaboración, implementación y seguimiento de los instrumentos de gestión del cambio climático, está conformado por los representantes de las instituciones competentes en materia de cambio climático. Además de los 3 talleres realizados con el ETICC en el marco de la participación temprana, a lo largo de todo el proceso se ha contado con la participación a través de instancias informativas, de trabajo y de coordinación de los diferentes componentes del proceso.

- **Mesa de Género y Cambio Climático:** Instancia de carácter multisectorial que agrupa a más de 25 instituciones públicas con la función asesora de las políticas e instrumentos para la incorporación efectiva de género, forma parte de las acciones que el Ministerio del Medio Ambiente desarrolla en su rol de secretaría técnica del Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC). En esta mesa se realizaron 2 talleres sobre la ECLP, donde se aplicó la «Lista de chequeo para integrar el enfoque de género en los instrumentos de gestión de cambio climático»¹⁷¹ y se revisaron de manera transversal los objetivos y metas de los 14 sectores involucrados en la estrategia. Finalmente, desde esta mesa se generó una propuesta de integración de enfoque de género para el instrumento.

El detalle de todas las instancias que contempló el proceso de elaboración participativa (fechas, presentaciones, listas de asistentes, reportes, etc.) se encuentra disponible en Anexo 1: Profundizando en la elaboración participativa ECLP donde se presentan todas las instancias participativas, fechas, objetivos y participantes, entre otros.

¹⁶ Se transforma en el Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático con el proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.

¹⁷ <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/GENERO-5.pdf>



Fotografía de Daniela Gormaz

02 VISIÓN A LARGO PLAZO DE CHILE

Transición al desarrollo sustentable e inclusivo a más tardar al 2050

03 MITIGACIÓN

04 ADAPTACIÓN

Visión de largo plazo de Chile: Transición al desarrollo sustentable e inclusivo a más tardar al 2050

La ECLP será el instrumento orientador de la política climática para alinearla con la visión y meta de largo plazo definida para Chile y propuesta en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, que establece donde se debe llegar hacia mediados de siglo para ser coherentes con los esfuerzos mundiales de evitar el aumento de temperatura global tal como establece el Acuerdo de París. Chile se ha comprometido a alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI y aumentar su resiliencia a más tardar al 2050, lo que requiere de un esfuerzo de coordinación y sinergia sin precedente en materia de política ambiental en el país.

Esta estrategia, junto con la NDC, corresponden a los instrumentos de gestión del cambio climático de mayor jerarquía a nivel nacional, estableciendo objetivos, metas y lineamientos de mediano y largo plazo en materia de cambio climático a nivel nacional, sectorial y subnacional.

La ECLP busca que todos los territorios y sectores de la economía nacional incorporen el cambio climático en su gestión diaria y en su planificación en el corto, mediano y largo plazo, en virtud de las bases legales que propone el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, para una gestión eficaz del cambio climático.

En este sentido, los lineamientos, objetivos y metas de largo plazo en materia de cambio climático de la ECLP posteriormente se alcanzarán a través de diversos instrumentos de ejecución, que contendrán acciones y medidas concretas sobre mitigación y adaptación al cambio climático y relativas a los medios de implementación, tales como:

- **Planes Sectoriales de Mitigación:** establecerán el conjunto de acciones y medidas para reducir o absorber GEI y no sobrepasar el presupuesto sectorial de emisiones, y asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas planteados por cada sector. Los Planes Sectoriales de Mitigación deberán ser elaborados por las siguientes autoridades sectoriales: Ministerio de Energía, Transporte y Telecomunicaciones, Minería, Salud, Agricultura, Obras Públicas, y Vivienda y Urbanismo.

- **Planes Sectoriales de Adaptación:** establecerán el conjunto de acciones y medidas que permitan asegurar la implementación de los objetivos y metas planteados por cada sector, para lograr adaptar al cambio climático aquellos sectores con mayor vulnerabilidad. Se elaborarán los siguientes

planes sectoriales de adaptación:¹⁸¹ Biodiversidad, Recursos Hídricos, Infraestructura, Salud, Minería, Energía, Silvoagropecuario, Pesca y Acuicultura, Ciudades, Turismo y Borde Costero.

- **Planes de Acción Regional y Comunal de Cambio Climático:** Elaborados por los Comités Regionales para el Cambio Climático (CORECC) y las Municipalidades, respectivamente, tendrán por finalidad consolidar las acciones de los Planes Sectoriales que se implementarán en el territorio y asimismo, definir las acciones adicionales que se desarrollen desde la misma región y que cuenten con financiamiento regional. Los Planes de Acción Regional deberán ajustarse y ser coherentes con las directrices de la Estrategia Climática de Largo Plazo, los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación y con los planes comunales de mitigación y adaptación, cuando existan.

¹⁸¹ Los Ministerios responsables de los planes sectoriales de adaptación son: Ministerio del Medio Ambiente (Biodiversidad), Ministerio de Obras Públicas (Recursos Hídricos), Ministerio de Obras Públicas (Infraestructura), Ministerio de Salud (Salud), Ministerio de Minería (Minería), Ministerio de Energía (Energía), Ministerio de Agricultura (Silvoagropecuario), Ministerio de Economía (Pesca y Acuicultura), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Ciudades), Ministerio de Economía (Turismo) y Ministerio de Defensa (Borde Costero).

2.1 Chile, Carbono neutral a más tardar al 2050

En 2019 el gobierno de Chile anunció que el país se convertirá en carbono neutral a más tardar el 2050 siguiendo con las recomendaciones de la ciencia y en línea con el Acuerdo de París. Este anuncio se materializó en la meta establecida en el artículo 4 del Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático presentado ante el Congreso Nacional para su tramitación legislativa, con el objetivo desarrollar un sistema legal robusto para fortalecer la política climática como una política de Estado, estableciendo la meta de la carbono neutralidad a más tardar al 2050 como vinculante y la obligación de revisarla cada 10 años para adelantarla.

Una meta de neutralidad de emisiones no sólo significa un importante compromiso con el desarrollo sostenible del país, también confirmar el compromiso de Chile de unirse firmemente a los acuerdos globales por mantener controlado el aumento de temperatura, siguiendo además las recomendaciones hechas por el panel de expertos sobre cambio climático (IPCC) en su informe sobre la meta de 1.5°C (SR1.5) y el Sexto reporte de evaluación (AR6).

Es así como este compromiso se transforma no sólo en la meta más importante de Chile en materia de mitigación, sino que además es parte de la visión climática a largo plazo, que orienta no solo las políticas ambientales del país, sino que también las económicas y sociales buscando una economía que respete los límites ecosistémicos de su territorio. Esto se vincula principalmente con las políticas e instrumentos para el control de los contaminantes locales dado que muchas acciones para reducir la concentración de dichos contaminantes también tienen un efecto positivo en la reducción de GEI y de otros contaminantes climáticos de vida corta.

Alcanzar esta meta implica un trabajo sostenido para Chile en dos líneas de acción igualmente relevantes: i) conseguir una disminución sostenida de emisiones de GEI; y ii) aumentar y mantener los sumideros de carbono. Para conseguir esto, la ECLP establece metas e hitos sectoriales al 2030 a partir de la meta nacional definida en la NDC e identifica instrumentos de gestión a nivel nacional, sectorial y subnacional (regiones y comunas de Chile) que deberán usarse y mejorarse para lograr estas metas en línea con los establecido en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático

Es preciso reconocer el considerable esfuerzo que deberá realizarse a nivel multisectorial y territorial para conseguir que se implementen las políticas y medidas necesarias para poder conseguir una reducción sostenida de las emisiones de GEI, lo que implicará una descarbonización progresiva de la matriz eléctrica y de procesos productivos, y a la vez un cambio en los patrones de consumo relevando la importancia de la economía circular. En relación a las capturas, se deberá trabajar en instrumentos que permitan mantener e incrementar los sumideros naturales de carbono, considerando además los múltiples servicios ecosistémicos que proveen (conservación y protección de la biodiversidad, de recursos hídricos, de ecosistemas, disminución de impactos por desastres, entre otros).

2.2 Chile, resiliente al cambio climático a más tardar al 2050

La resiliencia del país, entendida como la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ecológicos interconectados de afrontar un evento, tendencia o perturbación peligrosa respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y/o transformación, es una de las metas fundamentales de esta estrategia. El aumento en la resiliencia se alcanzará a través de acciones de adaptación al cambio climático, y de todas aquellas acciones habilitantes que permitan enfrentarnos a este fenómeno minimizando los riesgos y evitando daños, y al mismo tiempo, aprovechando las oportunidades que se presenten en los territorios.

Para avanzar hacia la construcción de un país resiliente a los efectos del cambio climático, la ECLP establece objetivos y metas de adaptación de mediano y largo plazo, avanzando sobre la base de la NDC que establece metas intermedias basadas en el desarrollo de planes de adaptación sectoriales y regionales, la generación de información de riesgos a escala comunal, el desarrollo de indicadores para su monitoreo, evaluación y reporte, así como también en la definición de áreas de mayor urgencia para avanzar en la capacidad de respuesta frente a eventos climáticos extremos y en la meta de seguridad hídrica. Además, en los lineamientos para la adaptación a nivel nacional, sectorial y subnacional (regiones y comunas de Chile), contenidos en el Capí-

tulo «Adaptación: Camino a la resiliencia climática», se reconoce la estrecha relación con el Marco de Sendai de la ONU conforme a lo establecido en la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres¹⁹¹ de Chile y las Metas AICHI del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica. La complejidad de la adaptación en el contexto de nuestro país nos enfrenta a la necesidad de cumplir una serie de condiciones, entre las que se destacan poder contar con:

- Una sólida base científica de escenarios climáticos y proyecciones de impacto, de la sensibilidad de los sistemas afectados por el cambio climático y de opciones de adaptación en los diversos sectores, dispuestos en plataformas de uso público que apoye la toma de decisiones.
- Una gobernanza climática amplia y representativa de los diferentes actores sociales, que permita una capacidad de respuesta dinámica y flexible, que considere la incertidumbre y la velocidad de los cambios.
- Procesos participativos inclusivos y transparentes, de manera que atiendan a las necesidades específicas de los territorios frente a los impactos del cambio climático, considerando sus características sociales, culturales y expectativas de desarrollo.
- Generación de alianzas entre el sector público y privado para optimizar el diseño e implementación de acciones de adaptación.
- Sistemas de monitoreo y evaluación de la vulnerabilidad y adaptación que canalice el aprendizaje y ajustes permanente en base a los nuevos conocimientos y experiencias, y que además permita el reporte oportuno de los resultados y experiencias.
- Reconocimiento de la transversalidad e intersectorialidad de la adaptación, su amplitud en los grupos de interés y ámbitos de acción, la cual debe permear la política pública nacional, en ámbitos tan diversos como el ordenamiento territorial, la evaluación ambiental de proyectos, la gestión de riesgos de desastres, entre otros.

Con lo anterior la visión de largo plazo en términos de adaptación y resiliencia es que Chile, alineado con los objetivos del Acuerdo de París, logre disminuir los riesgos producto de los impactos del cambio climático, aumentando la capacidad de adaptación y disminuyendo su vulnerabilidad, avanzando hacia la seguridad hídrica y alimentaria, buscando el bienestar social y la protección, conservación y restauración de la biodiversidad, avanzando hacia el desarrollo sustentable del país.

¹⁹¹ En la NDC de Chile existe un compromiso específico en esta materia, donde se indica que a 2030, se habrá completado la implementación de la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres 2019-2030, la que estará armonizada con el marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, el Acuerdo de París y a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

2.3 Fundamentos de construcción de la ECLP

Para avanzar hacia la visión climática de largo plazo descrita, esta estrategia se construye sobre la base de 5 fundamentos principales que orientan los compromisos con la visión de largo plazo, dichos fundamentos se definieron considerando los 4 pilares de la sostenibilidad (económica, social, institucional y medioambiental) con una base clara en la información científica tal como lo muestra la siguiente figura.

Figura 8 Fundamentos de construcción de la ECLP



Fuente: Elaboración propia.

2.3.1 Base en la ciencia

La visión de la ECLP está construida en base a la ciencia. El último reporte de evaluación del IPCC (AR6) es claro en concluir que el efecto observado del cambio climático es debido a las emisiones antropogénicas de GEI. Dicho reporte es un código o alerta roja para la humanidad, según las palabras del Secretario General de la ONU, Antonio Guterres, por lo que la acción climática debe ser ambiciosa y tomar en cuenta los mensajes entregados por el IPCC.

En este contexto, Chile cuenta con el Comité Asesor Ministerial Científico sobre Cambio Climático, creado para asesorar en temas relacionados con las materias del cambio climático, y para analizar y contextualizar la evidencia disponible a nivel nacional e internacional y así proveer información relevante que contribuya a la elaboración, diseño, implementación y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático. Este comité se incorpora oficialmente a la institucionalidad climática de Chile con el Proyecto de Ley Marco de Cambio climático.

Debido a la extensión del territorio de Chile, existen diversos climas y por lo tanto distintos riesgos y características de vulnerabilidad. El estudio e investigación de los impactos del cambio climático en el territorio nacional se ha vuelto primordial a la hora de elaborar políticas climáticas. Por esta razón, Chile a través del Ministerio de Ciencia creará un Observatorio de Cambio Climático, que cumplirá con la función de poner a disposición de la ciudadanía y los expertos datos de cambio climático, bajo estándares de interoperabilidad, con objeto de aprovechar la información existente en el país.

Contar con un observatorio de datos climáticos favorecerá la modelación predictiva y estadística de procesos asociados al cambio climático, facilitará la elaboración de estudios de mitigación de efectos económicos y sociales entre otros beneficios de la información científica. Para esto el Observatorio contará con 3 componentes:

I) Una Red Integrada de Sensores y Datos a lo largo del territorio nacional, que incluirá inicialmente los instrumentos ya existentes que monitorean nuestro territorio y sus datos, comenzando por océanos y criósfera.

II) Una Plataforma de Acceso a Datos, que de manera virtual y descentralizada integrará los datos de observación de la Tierra, conectada a las diversas fuentes de dicha información (e.g. servicios públicos y centros de investigación).

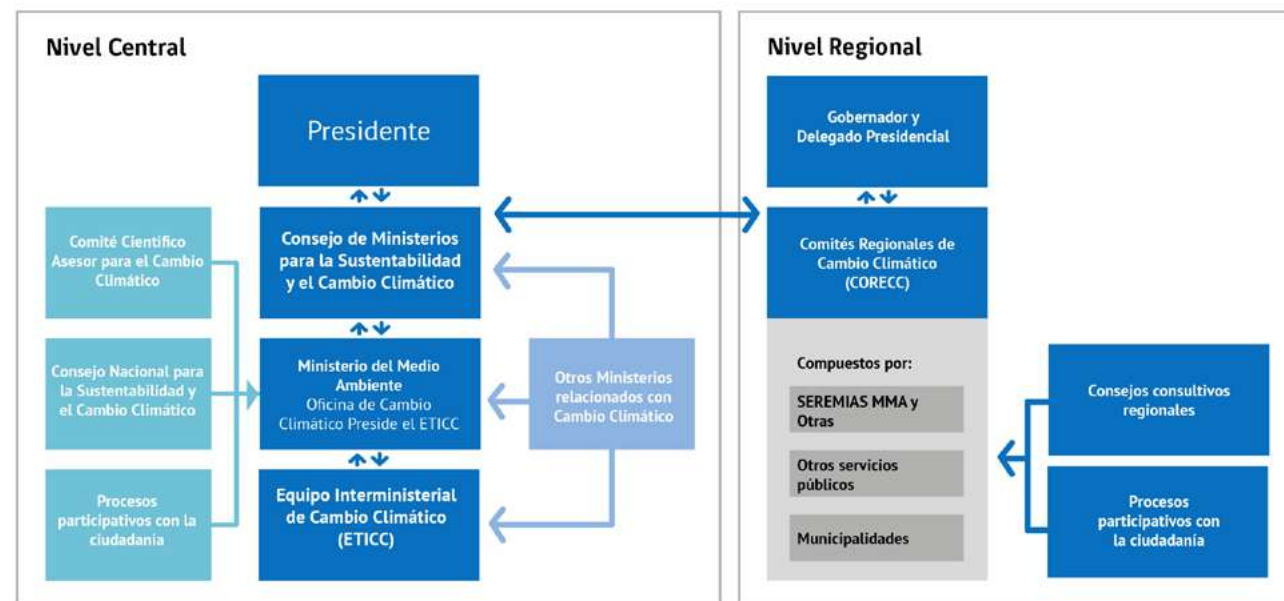
III) Gobernanza del alto nivel y Equipo Técnico.

2.3.2 Gobernanza climática (multinivel y multiactor)

Las metas y objetivos considerarán la nueva y robustecida gobernanza propuesta en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático que contempla una estructura vertical (nacional y regional) y horizontal incorporando las instituciones estatales y también la participación de agentes no estatales, relevando la importancia de la ciencia. Esta estructura institucional establecida en el Proyecto de Ley y profundizada también a lo largo de la ECLP, corresponde a una arquitectura de Estado, es decir se mantiene funcionando de manera permanente, en cada período de Gobierno que vaya transcurriendo en el tiempo, teniéndose siempre como objetivo principal, fomentar la coordinación multinivel e interinstitucional, evitando la duplicidad y potenciando las sinergias y colaboración permanente, en la gestión del cambio climático en Chile.

A nivel nacional se reconocen diferentes roles y responsabilidades para enfrentar el cambio climático, respondiendo tanto a los requerimientos internacionales, como a las características propias del país y sus regiones. La siguiente figura, muestra la composición de la gobernanza climática, así como los principales vínculos entre ellos. Destaca una amplia representación de agentes: personas del sector público o estatales (tanto centrales como regionales y locales; personas técnicas y personas tomadoras de decisión); No estatales (academia y ciudadanía, es decir la sociedad civil en su conjunto, organizaciones no-gubernamentales y el sector privado).

Figura 9 Gobernanza climática



Fuente: Elaboración propia, en base a gobernanza establecida en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.

A nivel central, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) tiene un rol central puesto que además de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental se encarga de coordinar el trabajo de los ministerios e instituciones en materia de cambio climático, por medio de la Oficina de Cambio Climático. Para ello, el MMA preside el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, que tiene por objetivo impulsar políticas y regulaciones de carácter ambiental, proponiendo su aprobación al Presidente de la República. Cabe destacar que una vez se dicte el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, el Ministerio de Educación y el Ministerio de Ciencia pasarán a ser parte del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. A su vez, la Oficina de Cambio Climático lidera el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC), instancia de coordinación interministerial cuyos integrantes son puntos focales de los ministerios competentes en materia de Cambio Climático.

El trabajo de las instituciones gubernamentales a nivel central es apoyado por la comunidad científica a través del Comité Asesor Ministerial Científico sobre Cambio Climático que aporta con información científica relevante para la toma de decisiones según lo establecido en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. También es apoyado por agentes no estatales que contemplan representantes de los gremios, organizaciones no gubernamentales, y ciudadanía en general a partir del Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático.

A nivel de cada región administrativa, los Consejos Regionales de Cambio Climático (CORECC) son los encargados de coordinar la gestión del cambio climático a nivel regional, a través de la elaboración de los instrumentos de gestión del cambio climático a nivel regional promoviendo la sinergia con las políticas nacionales y sectoriales. Actualmente, los CORECC son presididos por el delegado presidencial, situación que se modificará con la entrada en vigencia de la Ley Marco de Cambio climático pasando a ser presididos por el Gobernador regional, además participan las autoridades regionales, municipales y la ciudadanía a través de los Consejos Consultivos Regionales, permitiéndoles manifestar su liderazgo en materia climática.

• Negociación Internacional

Chile es parte de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático desde 1994 y el ratificó el Acuerdo de París el año 2017. Como parte de estos acuerdos, Chile es reconocido por su activo compromiso, cumplimiento, transparencia y ambición de sus metas; y participa activamente en las diferentes áreas de negociación internacional que se generan anualmente en este marco. La participación en estas instancias requiere de una delegación de profesionales provenientes de distintos ministerios que aseguren la necesaria ambición climática y el relevo de los intereses del país en las distintas temáticas de negociación con una visión de Estado que trasciende los Gobiernos de turno.

En este sentido, la coordinación de los ministerios es clave para identificar y generar estrategias necesarias que permitan vincular más de un tema de negociación, así como promover las prioridades y necesidades de Chile en el contexto de esta problemática mundial. El Ministerio de Relaciones Exteriores, a través de su Dirección de Medio Ambiente y Asuntos Oceánicos, lidera y coordina el equipo negociador de Chile, donde personas expertas realizan el seguimiento específico de los temas de negociación de interés para el país, y está compuesto por profesionales de los siguientes ministerios:

Tabla 2 Equipo negociador de Chile.

Área de negociación	Ministerio responsable
Adaptación (Art. 7)	Ministerio del Medio Ambiente
Agricultura y Bosques	Ministerio de Agricultura
Ciencia	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
Coordinación general	Ministerio de Relaciones Exteriores
Finanzas	Ministerio de Hacienda
Género y Derechos Humanos	Ministerio de Relaciones Exteriores y Ministerio del Medio Ambiente
Medidas de Respuesta	Ministerio de Relaciones Exteriores (SUBREI)
Mercado y No-Mercado (Art. 6)	Ministerio de Energía
Pérdidas y Daños (Art. 8)	Ministerio del Medio Ambiente
Transparencia (Art. 13)	Ministerio del Medio Ambiente

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que, los ministerios responsables tienen el rol de coordinación de áreas de negociación específicas, estos ministerios también se vinculan entre sí y con otras instituciones del Estado toda vez que existen implicancias, relaciones o temas comunes que deben ser atendidos por más de un ministerio.

Por otro lado, en este contexto de la negociación internacional Chile ha buscado poder integrar jóvenes al proceso de la negociación. Durante la COP25 en Madrid, por primera vez, Chile tuvo dos jóvenes en su equipo de negociadores y, desde entonces, se comprometió a mantener esa figura, en efecto para la COP26 por medio del Curso Internacional de Jóvenes Negociadores para las negociaciones de cambio climático de las Naciones Unidas, se han seleccionado a dos nuevas personas jóvenes que postularon para participar del proceso en Glasgow en conjunto con la delegación nacional.

2.3.3. Pilar social

La NDC de Chile establece de manera inédita un pilar social, que contempla la sinergia de cada compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), e incorpora criterios y compromisos específicos respecto a **Equidad e Igualdad de género, Transición justa, Participación activa, Conocimientos ancestrales y Seguridad Hídrica**. El compromiso del Pilar Social es parte también de esta Estrategia Climática de Largo Plazo, y se puede ver reflejado y reforzado en los siguientes capítulos.

A su vez, la ECLP, tal como la NDC, reconoce la necesidad de maximizar las sinergias entre esta política de estado y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Es por esta razón que se identifica a que ODS aporta cada objetivo y meta de la estrategia, de manera que se puedan incluir como parte de los avances de Chile respecto a la Agenda 2030, asegurando una visión integrada y transversal de desarrollo sustentable en Chile.

• Equidad e Igualdad de Género

Como se ha evidenciado, el cambio climático es un fenómeno global que afecta a todas las esferas de la sociedad, sus impactos tienen efectos sobre los distintos sectores productivos y sobre el suministro de servicios básicos como el agua, la energía, el transporte, entre otros. Sin embargo, no afecta a todas las personas de la misma manera, hay ciertos efectos diferenciados que se producen en base a condiciones de vulnerabilidad social preexistentes que el cambio climático intensifica. Las desigualdades e inequidades de género son una de esas condiciones, las brechas de género de base, como el menor acceso de mujeres a la participación, a la toma de decisiones, a la propiedad y uso de los recursos naturales (agua, tierra, mar y energía de buena calidad), a un salario equitativo, a la educación, al trabajo formal y acceso a créditos, a la información, capacitación y uso de tecnologías, así como otras brechas estructurales y roles de género, hacen de las mujeres un grupo de mayor vulnerabilidad climática, a lo que se le suman también brechas respecto de información disponible sobre los impactos del cambio climático desagregados por sexo que sirva para la toma de decisiones. El Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático aborda esta problemática estableciendo que en la elaboración de los Planes Sectoriales, las Autoridades Sectoriales deberán colaborar con los organismos competentes, especialmente con el Ministerio de la Mujer y la Equidad

de Género y el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, con el objeto incorporar el enfoque de género y los grupos vulnerables.

Por esa razón, la implementación de las metas y acciones que permitirán alcanzar los objetivos de largo plazo de esta estrategia, deben incorporar consideraciones de género de manera transversal y los sectores deben generar sus propios análisis de género que permitan identificar sus brechas y desafíos específicos para una toma de decisiones informada respecto de este enfoque o perspectiva y proponer acciones concretas que permitan avanzar hacia la equidad de género²⁰¹, en colaboración con el Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género; para ello se plantea el siguiente objetivo y metas concretas, para cumplir dicho objetivo.

201 En línea con las metas de Derechos Colectivos y Ambientales del Cuarto Plan Nacional de Igualdad entre Mujeres y Hombres 2018 – 2030, que tiene como objetivo garantizar el acceso de las mujeres, especialmente campesinas, rurales e indígenas, a la tierra, a disponibilidad de agua, gestión sostenible de recursos naturales, adoptando medidas urgentes para enfrentar el cambio climático y sus efectos, por

medio de obras de mitigación que reduzcan impactos negativos sobre su desarrollo (Objetivo específico 6.1) y reconocer el aporte de las mujeres como sujetas en la preservación de la biodiversidad, propiciando su incorporación a la toma de decisiones sobre las estrategias, políticas y programas de desarrollo sostenible preservando la diversidad de formas de producción local (Objetivo específico 6.2).

Tabla 3 Objetivo y metas de mediano y largo plazo en materia de equidad e igualdad de género.

Objetivo		
Reducir las brechas de género identificadas en los diferentes instrumentos de gestión del cambio climático a nivel nacional y subnacional, para disminuir la vulnerabilidad de las mujeres al cambio climático y así garantizar la igualdad de las mujeres, su autonomía y la equidad de género		
Metas		
Año 2030	Año 2040	Año 2050
<p>1) Todos los sectores integrados en la ECLP contarán con un análisis que permita identificar brechas de género específicas para el diseño de los planes sectoriales de mitigación y/o adaptación al cambio climático (Autoridades Sectoriales Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático).</p> <p>2) Al menos un 50% de los Planes de Acción Regionales de Cambio Climático (PARCC) vigentes, habrán integrado un análisis que identifique brechas de género específicas, que sean consideradas en el diseño de medidas de mitigación y/o adaptación (Gobierno Regional (Gore) -Seremis Ministerio del Medio Ambiente (MMA) - Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género).</p> <p>3) A partir del 2025 se reportará como se ha avanzado en el fomento de una participación equitativa de mujeres y hombres en todas las instancias institucionales y de gobernanza nacionales, regionales y locales relacionadas a la gestión del cambio climático (MMA).</p>	<p>4) Todos los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) vigentes, habrán integrado un análisis que identifique brechas de género específicas, que sean consideradas en el diseño de medidas de mitigación y/o adaptación (Gore).</p> <p>5) Se sistematizará al menos una experiencia por región sobre la incorporación del enfoque de género en acciones para enfrentar el cambio climático (MMA).</p> <p>6) Todos los instrumentos de gestión del cambio climático a nivel nacional y subnacional integrarán acciones género responsivas y/o transformadoras (autoridades sectoriales / Gore).</p>	<p>7) Se habrán reducido las brechas de género identificadas en los diferentes instrumentos de gestión del cambio climático a nivel nacional y subnacional (MMA).</p>

Fuente: Elaboración propia.

• Transición Justa

Una transición hacia una economía social y ambientalmente sostenible y justa puede ser un importante motor para la creación de empleo decente, justicia social y erradicación de la pobreza. Metas de gran importancia en el entendimiento de que el cambio climático es un potenciador de las desigualdades existentes, y que particularmente ocurren en nuestro país.

Contar con una Estrategia de Transición Justa permite potenciar la sinergia entre los compromisos climáticos de Chile y la agenda nacional, basado en el estrecho vínculo que existe entre las dimensiones climática y socio-ambientales.

La NDC 2020 de Chile, en su pilar social, comprometió elaborar al 2021 una Estrategia de Transición Justa que resguarde los derechos de los más vulnerables en el proceso de descarbonización de la matriz energética y que cuente con participación ciudadana activa en su diseño e implementación.

Este compromiso está ad portas de ser cumplido, ya que la Estrategia de Transición Justa ha culminado su proceso de consulta ciudadana²¹ el 16 de septiembre; por lo que actualmente se están analizando los comentarios recibidos y haciendo ajustes al documento, para poder publicar su versión final durante el presente año. El documento que se publicó durante la consulta pública, detalló los principios, pilares y compromisos que esta Estrategia debe cumplir para tener a las personas en el centro y velar porque la transición energética hacia la carbono neutralidad de Chile incorpore un desarrollo social y ambiental justo y equitativo, promoviendo la creación de empleos que mejoren la calidad de vida de las personas, y mejorar las condiciones medio ambientales en los territorios donde se emplaza la infraestructura del sector energía. La Estrategia de Transición Justa busca tener un marco de trabajo para enfrentar la transición energética en los territorios, por lo que es clave la integración de la mirada local para avanzar hacia procesos participativos y que permitan dar cumplimiento a las acciones propuestas en la estrategia.

La Estrategia de Transición Justa propone una serie de compromisos que aseguran el cumplimiento del objetivo descrito anteriormente, en base a cuatro pilares:

- **Transición con foco en las personas:** se deberán diseñar y ejecutar acciones de manera participativa durante el proceso de cierre y/o nuevos usos de los espacios e infraestructura de las centrales a carbón. Se avanzará en impulsar una transición energética justa en el ámbito social y laboral que promueva la formación de competencias laborales y reconversión hacia empleos de calidad que permitan fomentar el desarrollo local de las comunidades y bienestar de las personas.
- **Desarrollo económico y fomento productivo:** se avanzará en facilitar las condiciones para la promoción de nuevas inversiones e implementación de nuevas tecnologías y oportunidades productivas (bienes y servicios) asociadas a un desarrollo sustentable en los territorios y vinculados a su vocación productiva, a través de instrumentos de fomento, innovación

21| <https://energia.gob.cl/mini-sitio/estrategia-de-transicion-justa-en-energia>

y economía circular, que permitan la reactivación económica de las comunidades y sectores involucrados en el proceso de cierre y/o nuevos usos de los espacios e infraestructura de las centrales a carbón.

- **Desarrollo ambiental y enfoque territorial:** se promoverá que el proceso de cierre y/o nuevos usos de los espacios e infraestructura de las centrales a carbón genere impactos ambientales y sociales positivos, evitando impactos negativos, gestionando acciones coherentes con la visión de desarrollo local y territorial.

- **Gobernanza participativa y articulación público -privada:** los desafíos de la Transición Energética requieren trabajar de forma colectiva, estableciendo un modelo de gobernanza local, que sea informada y construida a través de procesos participativos de diálogo social y que acompañe todo el proceso de cierre de las centrales a carbón. Esta gobernanza tiene que estar en coordinación con las Gobernaciones Regionales, de acuerdo a sus nuevas atribuciones establecidas en la ley 20.074 y con los municipios respectivos, por lo que se avanzará en desarrollar e implementar a través de procesos participativos, acciones locales coordinadas y articuladas con las estrategias, políticas sectoriales e iniciativas privadas existentes, impulsando una transición hacia energías limpias en los territorios involucrados en el cierre y/o nuevos usos de los espacios e infraestructura de las centrales a carbón.

• Participación activa: La carbono neutralidad y la resiliencia al clima no es posible sin el involucramiento de la ciudadanía

La Acción por el Empoderamiento Climático (ACE), reconoce que las políticas y estrategias de mitigación y adaptación ante el cambio climático u otras problemáticas requieren de un importante consenso ciudadano y participación de todos los grupos de interés de la sociedad civil en todos sus niveles y ámbitos de acción. La generación de alianzas entre la sociedad civil, el sector público y privado es la piedra angular para el diseño e implementación de las políticas y acciones de cambio climático, de modo que estas consideren los lineamientos y transversalidad de ACE. Cada sector ofrece distintas posibilidades a través de instrumentos, recursos, habilidades, conocimientos y experiencias, así como también oportunidades de asumir responsabilidades, que son fundamentales para cumplir con los compromisos globales establecidos por el Acuerdo de París y nacionales que hemos establecido en nuestra NDC y ECLP. El sector privado, por ejemplo, ofrece recursos, experiencia y la capacidad de innovar en búsqueda de soluciones; y la sociedad civil tiene un profundo conocimiento empírico de sus territorios, ecosistemas y capacidad de acción a nivel local²².

Muchas de las acciones de gestión del cambio climático quedarán en la más pura irrelevancia si mujeres, hombres, niñas y niños, en sus vidas cotidianas y en sus prácticas individuales y colectivas no se corresponsabilizan con ellas. ACE va más allá de la educación formal y no formal, o de la sensibilización de la población, en realidad, este concepto se sitúa en la generación

22| [Action_for_climate_empowerment_guidelines.pdf \(unfccc.int\)](#)

de capacidades para actuar, incidir y transformar, se apoya en la educación, la formación, la sensibilización, la participación pública, el acceso a la información y la cooperación interna de los países y a nivel internacional, que componen los seis elementos de ACE.

La Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático de Chile se convierte, de esta forma, en un medio de implementación de la Estrategia Climática de Largo Plazo que tiene el objetivo de **“fortalecer las capacidades nacionales, regionales y locales, de las personas y organizaciones tanto públicas como privadas, de la academia y la sociedad civil, que permitan alcanzar las metas de mitigación y adaptación del país”**, considerando los elementos de la Acción para el Empoderamiento Climático mencionados en el artículo 6 de la CMNUCC y 12 del Acuerdo de París, donde se propone abordar cinco componentes, a) Información y participación para el fortalecimiento de la acción climática; b) Fomento de la generación de capacidades; c) Investigación y Ciencia para la Acción Climática; d) Sensibilización y Educación para la Acción Climática y e) Cooperación e Intercambio de Experiencias. Estos componentes, detallados en el Capítulo 8, buscan orientar a los diferentes instrumentos de gestión del cambio climático y sus metas de largo y mediano plazo, a nivel nacional, sectorial, regional y local. Así como otros instrumentos de política pública, u otros generados por el sector privado y la sociedad civil, respecto al cómo abordar el desarrollo de las capacidades requeridas y el empoderamiento de la ciudadanía para implementar las acciones que permitan enfrentar el cambio climático y alcanzar la carbono neutralidad y resiliencia al clima a más tardar al 2050, y contribuir así a los objetivos globales del cambio climático.

• Buenas prácticas y Conocimientos ancestrales

Respecto a las buenas prácticas de comunidades locales y pueblos indígenas, la ECLP de Chile busca permear el proceso de desarrollo sustentable e inclusivo a nivel nacional, sectorial y subnacional (regiones y comunas de Chile) considerando el rol de las comunidades en la gestión del cambio climático. En este contexto tenemos a las comunidades locales y los pueblos originarios que habitan territorios ricos en biodiversidad y cuentan con conocimientos ancestrales y buenas prácticas basadas en la naturaleza que son un aporte en su conservación, la mitigación y adaptación del cambio climático. Por otra parte, la presión del cambio climático sobre los ecosistemas que habitan los hace especialmente vulnerables frente a estas amenazas.

Considerando lo anterior y siguiendo las directrices del Acuerdo de París y los avances de la Plataforma de Comunidades Locales y Pueblos Indígenas (LCIPP), la ECLP establece 2 compromisos en este ámbito:

a) Visibilizar buenas prácticas de comunidades locales y pueblos indígenas, junto con sus conocimientos ancestrales, para promover su incorporación en la elaboración de instrumentos de gestión del cambio climático a nivel nacional, sectorial y subnacional.

Al 2023, se creará una plataforma para visibilizar y difundir buenas prácticas y conocimientos ancestrales de comunidades locales y pueblos indígenas sobre protección de la biodiversidad, mitigación y adaptación al cambio climático, la cual se actualizará periódicamente, cada dos años, con el objetivo de mejorar continuamente y complementar la información basada en la evidencia científica con el conocimiento empírico de comunidades locales y pueblos ancestrales.

Esta plataforma pondrá a disposición pública estos saberes y experiencias para promover su incorporación en el diseño e implementación de los diferentes instrumentos de gestión del cambio climático del sector público, a nivel sectorial, regional y comunal. Adicionalmente, podrá servir para fomentar que otras comunidades o miembros de la sociedad civil a lo largo del país repliquen dichas prácticas a lo largo del país, las cuales están arraigadas en una profunda conexión y comprensión de la naturaleza.

De manera transversal se fomentará la participación de las comunidades locales y pueblos indígenas en la elaboración e implementación de los instrumentos de gestión del cambio climático a nivel regional y comunal, dado su conocimiento local, sabiduría ancestral y comprensión del territorio. Estos procesos de participación alimentarán la plataforma, cada vez que se identifiquen buenas prácticas y conocimientos que puedan ser replicados.

b) Evaluar la vulnerabilidad de las comunidades locales y pueblos originarios frente al cambio climático considerando posibles soluciones de adaptación propias de su cultura y sociedad, con el objetivo de incorporar soluciones de adaptación que atiendan a sus necesidades específicas y les permita aumentar su resiliencia frente a los riesgos climáticos a los que están expuestos.

Se espera que este compromiso se materialice al año 2023, en el marco de la actualización del Plan Nacional de Adaptación, donde se abordará la evaluación de vulnerabilidad comunidades locales y pueblos originarios frente al cambio climático y soluciones de adaptación.

Dicha evaluación en el Plan Nacional de Adaptación se desarrollará a través de un proceso participativo, mediante diálogos indígenas considerando el apoyo técnico y financiero del Fondo Verde del Clima. Las medidas identificadas serán evaluadas para ser consideradas en los instrumentos de adaptación del país a nivel sectorial, regional y local, e incluirán indicadores de reducción de la vulnerabilidad e incremento de la capacidad adaptativa de los pueblos indígenas.

• Seguridad Hídrica

La seguridad hídrica, es una prioridad para la adaptación tal como se establece en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático y se define como:

La posibilidad de acceso al agua en un nivel de cantidad y calidad adecuada, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico, conservación y preservación de los ecosistemas, promoviendo la resiliencia frente a amenazas asociadas a sequías y crecidas y la prevención de la contaminación.

Frente al agudizamiento de la crisis hídrica, el Gobierno ha diseñado un Plan de Emergencia que busca aumentar la disponibilidad de agua y mejorar la eficiencia en su uso, con el objetivo de asegurar el abastecimiento para el consumo humano y la producción de alimentos, denominado **Plan contra la Sequía**.²³¹ Dicho plan se focaliza en cuatro ejes o medidas clave: el uso de agua salada, la tecnificación de riego para la producción de alimentos, ampliación de la cobertura del programa de agua potable rural, y el uso eficiente del agua en ciudades.

231| Gob.cl - Plan Sequía
(www.gob.cl)

En la actualización de la NDC de Chile al 2020, también fueron incorporados compromisos en materia de seguridad hídrica, enfocados en el desarrollo de indicadores que permitan establecer metas de seguridad hídrica, a nivel territorial y organizacional; la gestión del agua a escala de cuencas; y el aumento de la resiliencia del sector de servicios sanitarios. Ello, con el fin de avanzar en aquellos ámbitos donde se ha detectado mayor urgencia, lo que permitirá enfocar la acción con miras a un país resiliente.

Asimismo, en la presente Estrategia Climática de Largo Plazo, se incorpora un capítulo de Recursos Hídricos (Ver Capítulo 5: Contribuciones sectoriales y componentes de integración - Recursos hídricos) que presenta instrumentos de gestión, objetivos y metas concretas, los cuales, en complemento con los compromisos establecidos por otros sectores (Silvoagropecuario, Infraestructura, Biodiversidad, etc.), permitirán avanzar hacia el abordaje de los principales desafíos país en materia hídrica, como asegurar el abastecimiento de agua para el consumo humano, asegurar la calidad del agua, proteger los ecosistemas, y modernizar el marco legal e institucional en torno al recurso hídrico.

2.3.4. Costo Efectividad para la mitigación y adaptación

La gestión del cambio climático priorizará aquellas medidas que, siendo eficaces para la mitigación y adaptación, sean las que representen menores costos económicos, ambientales y sociales, considerando los costos indirectos de la inacción para la adaptación; en el corto, mediano y largo plazo. Dimensionar los beneficios de invertir en adaptación al cambio climático para fortalecer la resiliencia en los territorios, así como identificar y valorizar los cobeneficios percibidos localmente por la implementación de políticas climáticas globales, dan cuenta de la importancia de la coherencia en el diseño de políticas na-

cionales y su apropiación subnacional para lograr el cumplimiento de metas costo efectivas en la gestión climática.

La ECLP considera que la eficacia de la mitigación y la adaptación requiere reconocer los diferentes impactos del cambio climático en los territorios, y de soluciones diferenciadas para cumplir con los objetivos de largo plazo establecidos para el país. Lo anterior es clave pues fortalece la visión de una integración subnacional y regional, que contará con la habilitación de instrumentos climáticos de planificación estratégica regional y local (Planes de Acción Regional de Cambio Climático - PARCC y Planes de Acción Comunal de Cambio Climático - PACCC) que permitan a los actores en los territorios aportar en la construcción de compromisos relevantes a sus comunidades y circunstancias.

2.3.5. Soluciones Basadas en la Naturaleza

Considerando la literatura internacional, particularmente la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se definen las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como:

acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados, que abordan desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica o el riesgo de desastres, de manera eficaz y adaptativa, al mismo tiempo que contribuyen al desarrollo sustentable entregando bienestar a los seres humanos y beneficios a la biodiversidad.

El país privilegiará su incorporación en las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático que se implementen en el país, a través de su inclusión en las políticas, planes y programas de gestión del cambio climático a nivel sectorial, regional y local, por ser alternativas que, tal como se establece en la NDC, permiten transversal e integradamente reducir emisiones, potenciar la captura y secuestro de carbono, promover la adaptación al cambio climático, generar cobeneficios para la biodiversidad, proveer servicios ecosistémicos y bienestar social.

Estas constituyen opciones costo-efectivas para proteger, restaurar y gestionar de manera sostenible los sistemas, al mismo tiempo que contribuyen a alcanzar la carbono neutralidad y aumentar la resiliencia del país al año 2050 de manera integrada. Aquellos lineamientos transversales para que las medidas de mitigación y adaptación consideren SbN incluyen:

- Incorporar las SbN en los instrumentos de gestión del cambio climático.
- Mejorar marcos normativos y regulatorios en la planificación territorial, para promover la incorporación de Infraestructura Ecológica y aplicación de SbN.
- Realizar un manejo integrado de los territorios para incrementar la resiliencia, incorporando actores multisectoriales y comunidades locales.

24| Mas información sobre carbono azul en Virtual Blue COP | An Initiative of Future Earth (virtualblue-cop25.org); La Blue COP comienza a materializarse en Madrid – COP25 (mma.gob.cl)

- Mejorar el manejo de áreas protegidas y servicios ecosistémicos.
- Realizar una gestión integrada de recursos hídricos y bosques nativos a nivel de cuencas.
- Recopilar saberes locales, conocimientos ancestrales de pueblos indígenas e información científica para la toma de decisiones en estas materias.
- Fomentar la educación ambiental e investigación en SbN y servicios ecosistémicos.

El Comité Asesor Ministerial Científico sobre Cambio Climático contribuyó en esta materia a través del informe «Documento de alcances: Soluciones basadas en la Naturaleza» (2021), aportando evidencia científica que guiará su incorporación en la acción climática del país, con recomendaciones en 6 ámbitos, enfatizando aquellas SbN con mayor potencial de mitigación y adaptación para el país.

- **Bosques:** SbN para evitar incendios forestales, recomendaciones para la prevención de incendios, junto con la implementación de reforestación y restauración de bosques.
- **Agricultura:** A través del manejo sustentable de la tierra, entre los que destaca la generación y adición en los suelos de biocarbón derivado de residuos de la actividad agrícola asociada a cultivos, manejo de nutrientes y reducción del uso de fertilizantes, integración de árboles en tierras de cultivo y mejora del carbono en suelos de pastoreo.
- **Humedales:** Para preservar y aumentar la multitud de servicios que proveen, se propone una serie de SbN, entre las que destacan la reducción de la degradación y transformación de humedales, restauración de humedales y la incorporación de humedales artificiales, dada su importancia para el secuestro de carbono y sus múltiples funciones ecosistémicas.
- **Ecosistemas marinos:** Dada la importancia de estos ecosistemas en el almacenamiento de carbono, se propone la inclusión de los hábitats y ecosistemas marinos (carbono azul)²⁴¹ en los presupuestos nacionales de GEI, la protección y restauración de bosques de algas pardas, y la creación de refugios climáticos con especial énfasis en la Patagonia Chilena.
- **Soluciones para ciudades basadas en la naturaleza:** Se destacan como alternativas para abordar una variedad de problemas urbanos, sobre todo los ligados al proceso de adaptación, como son el drenaje de aguas lluvias, su potencial para lograr ciudades vibrantes, saludables, resilientes y sostenibles, incorporando en el diseño y planificación de las ciudades los corredores verdes, techos verdes, reforestación de zonas urbanas, ma-

nejo de aguas incorporando ecosistemas acuáticos en ambientes urbanos y periurbanos y restauración de cerros isla urbanos.

- **Criósfera andina:** Se recomienda impedir la intervención directa en glaciares y minimizar posibles impactos indirectos de actividades humanas en glaciares, dada su importancia para proteger su rol en la provisión de varios servicios ecosistémicos, incluido el suministro de agua. Se recomienda potenciar los sistemas de monitoreo, por ejemplo, el sistema de monitoreo glacial y el sistema de alerta de riesgos hidro-geológicos de origen glaciar, avanzar en la creación de nuevos sistemas de monitoreo y estudios para determinar la cantidad y características del permafrost y de las áreas periglaciares en el país.

- **Movilidad:** Las SbN destacan como opciones para abordar infraestructura de movilidad asociadas a los modos sostenibles, especialmente entornos peatonales e infraestructura ciclística, donde los corredores verdes son alternativas para generar ejes de desplazamiento en modos activos propiciando espacios amables y habitables.

Las bajadas sectoriales a estas recomendaciones son abordadas a través de los objetivos de largo plazo y metas comprometidas en el Capítulo 5: Contribuciones sectoriales y componentes de integración, entre los sectores de Minería, Silvoagropecuaria, Edificación y Ciudades, Infraestructura, Biodiversidad, Recursos hídricos, Océano, Pesca y Acuicultura y Borde costero²⁵¹.

Por su parte, el Ministerio del Medio Ambiente actuará como contraparte técnica en la elaboración y actualización de los planes sectoriales de mitigación y adaptación, guiando a los sectores y aportando a la creación de condiciones habilitantes para la incorporación de SbN en dichos planes. Específicamente, el sector de Biodiversidad a cargo de dicho ministerio, en su Objetivo N°5, se compromete a:

Fortalecer la incorporación de objetivos de biodiversidad y uso de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en políticas, planes y programas de los sectores públicos y privados, incluyendo los instrumentos de gestión y planificación territorial como un trabajo transversal.

25| Cabe mencionar que durante la tramitación del Proyecto de Ley Marco de Cambio de Cambio se ha introducido el concepto de Zona Costera, una vez concluido el proceso de tramitación y dictada la ley se determinará la nomenclatura a utilizar.



Fotografía de Bryan Contreras

03 MITIGACIÓN

Camino a la Carbono
Neutralidad a más tardar
al 2050

04 ADAPTACIÓN

05 CONTRIBUCIONES

Mitigación: Camino a la Carbono Neutralidad a más tardar al 2050

Chile ha establecido su meta de carbono neutralidad a más tardar a 2050 en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, esta meta contempla una ambiciosa reducción de emisiones al año 2050 pasando de 130 millones tonCO_{2eq} (en el escenario de referencia) a 65 millones tonCO_{2eq} en el escenario de carbono neutralidad que considera que al año 2050 estas emisiones se neutralizan a partir de las capturas de nuestro sector forestal (figura 10). En el camino a la carbono neutralidad la nueva NDC establece las metas intermedias al año 2030 con la finalidad de asegurar la ruta establecida para lograr el camino a la carbono neutralidad, para ello define metas específicas en su componente de integración para el sector forestal (detalladas en la siguiente sección) y en su componente de mitigación, para los sectores emisores de GEI define que el peak de emisiones se va a alcanzar a más tardar al año 2025, que se tendrá un presupuesto nacional de 1.100 millones tonCO_{2eq} entre 2020 y 2030, y que llegará a un nivel de emisión máximo de 95 millones tonCO_{2eq} al 2030. Para el periodo correspondiente entre los años 2020 y 2050 se estima que el presupuesto nacional indicativo será de 2.600 millones tonCO_{2eq}. La evaluación económica de este ejercicio mostraba los beneficios para Chile de tomar el camino hacia la neutralidad (ver capítulo 7).

Cabe mencionar que, la meta de emisiones de Chile contempla todos los GEI²⁶¹, que son estimados en el INGEI de Chile bienalmente y reportados en los informes sobre cambio climático de Chile como se mencionó en el Capítulo 1. De acuerdo a los lineamientos del IPCC, Chile cuantifica y estima las emisiones por transporte internacional aéreo y marítimo, y pese a que no están incluidas en el compromiso de mitigación de la NDC, esta estrategia contempla acciones específicas para contribuir en su reducción, de manera coherente con los esfuerzos de mitigación internacional y la participación de Chile en las instancias correspondientes para conseguir acuerdos globales en la reducción de dichas emisiones (ver capítulo 5).

Es importante destacar que después del 6to reporte de evaluación del IPCC (AR6) se insta a los países a hacer esfuerzos adicionales por reducir forzantes climáticos de vida corta el metano (CH₄), que en el caso de Chile representa 13,1% de las emisiones totales del país. La meta transversal de presupuesto de emisiones busca incentivar la elaboración de medidas y políticas públicas que permitan una reducción de este gas que en Chile se emite principalmente por la crianza de ganado y el tratamiento de los residuos.

Respecto a las capturas del sector forestal requeridas para alcanzar la meta de carbono neutralidad, es importante mencionar que Chile deberá aumentar y mantener los sumideros de carbono, considerando además los múltiples servicios ecosistémicos que proveen. De acuerdo a las proyecciones desarrolladas para el compromiso de la Carbono Neutralidad (figura 10), será necesario tener y mantener un nivel de captura de carbono de aproximadamente 65 MtonCO_{2eq}. Para lograrlo se deben considerar acciones que permitan aumentar la bioma-

²⁶¹ Los GEI considerados son el Anexo A del protocolo de Kioto: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC), Hexafluoruro de azufre (SF₆) y Trifluoruro de nitrógeno (NF₃) (este último incluido desde la enmienda de Doha en 2012)

sa forestal y reducir la incertidumbre de dichas capturas tal y como lo indica la NDC en el numeral 6.2 de los componentes de integración. La NDC especifica además el compromiso del sector forestal para el año 2030 en el camino a la carbono neutralidad, siendo una meta ambiciosa que requiere un trabajo coordinado de varios organismos del Estado. La carbono neutralidad depende en un 50% de lograr mantener las capturas de carbono de nuestros bosques en 65 MtonCO₂ al año 2050, para lograrlo el sector forestal contempla objetivos y metas que buscan disminuir factores de incertidumbre como son: Incendios Forestales, Bajo rendimiento/crecimiento de los bosques Alta frecuencia de cosecha forestal; entre otros. En el desarrollo de estas acciones y medidas, se observarán los criterios generales establecidos en el Pilar Social de Transición Justa y Desarrollo Sostenible de la NDC actualizada al 2020, como los criterios específicos considerados para los compromisos de integración presentados para el sector UTCUTS.

Con respecto al uso de certificados de reducción y la participación en esquemas de transacciones a través de cooperación internacional, Chile reconoce que el Artículo 6 del Acuerdo de París es un mecanismo que puede permitir a los países implementar acciones de mitigación de manera costo-efectiva, así como adelantar la implementación de nuevas tecnologías, a través de la colaboración voluntaria con otras partes. Esta colaboración debe velar por la integridad ambiental, la transparencia y evitar la doble contabilidad de acuerdo a las reglas (ver Capítulo 8).

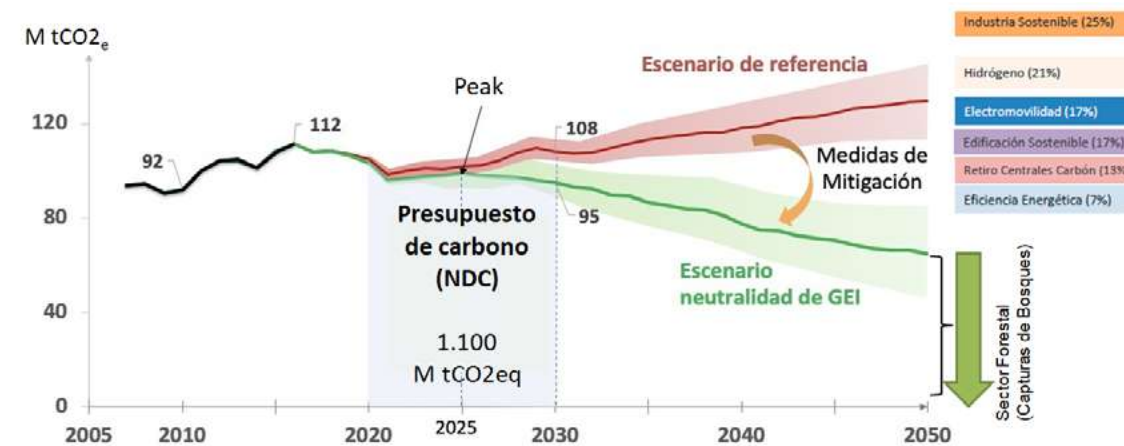
3.1 Contexto de los presupuestos de emisiones o meta de emisiones acumuladas

Los últimos informes del IPCC confirman muy claramente que el aumento de temperatura está directamente relacionado con las emisiones acumuladas de CO₂ y no con el nivel de dichas emisiones en un determinado año. La cantidad de emisiones acumuladas de CO₂ que resultan en un determinado aumento de temperatura; se conoce como presupuesto global de carbono (PGC). En otras palabras, el IPCC determina el PGC para identificar cuánta es la masa total de CO₂ que se puede emitir a la atmósfera con tal de no sobrepasar un escenario de 1.5°C de aumento de temperatura media atmosférica. Este enfoque de presupuestos de carbono ha sido adoptado por diversos países en el mundo, Chile lo incorporó en su compromiso establecido en la última actualización de su NDC contemplando los sectores emisores.

Es importante aclarar que el compromiso de carbono neutralidad, se alcanza no sólo gracias a los esfuerzos de mitigación de los sectores emisores de GEI, sino que también con las capturas asociadas al sector forestal, tal como

se observa en la siguiente figura. En este sentido, en la NDC se estableció que al 2030 el sector forestal se compromete al manejo sustentable de 200.000 hectáreas que representarán capturas del orden de 0,9 a 1,2 MtCO_{2eq} y a forestar de manera sustentable 200.000 hectáreas, que representarán capturas de entre 3,0 a 3,4 MtCO_{2eq}; ambos compromisos contemplan claras condiciones que se deben cumplir para relevar los beneficios de adaptación al cambio climático. Asimismo, se compromete reducir las emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo en un 25% al 2030, estableciendo acciones como el potenciamiento de modelos de gestión en prevención de incendios forestales y restauración de áreas quemadas, junto con modelos de gestión de sustentabilidad del uso de recursos naturales, entre otras.

Figura 10: Escenario de referencia y de carbono neutralidad, junto con el presupuesto de emisiones definido en la NDC (Capítulo 8 de Transparencia)



Fuente: Elaboración propia.

El área gris representada en la figura anterior corresponde al área bajo la trayectoria de GEI neutralidad estimada en la NDC de Chile, es decir las emisiones acumuladas y por ende al presupuesto de GEI contemplado para el respectivo período de tiempo. De acuerdo con lo establecido en la NDC, el presupuesto de GEI nacional contempla a los sectores emisores del inventario de gases de efecto invernadero, en el caso de Chile el sector forestal es un capturador neto por lo cual no está considerado dentro del presupuesto de emisiones definido en la NDC, en efecto la NDC define metas específicas para este sector (como se detalló en el párrafo anterior).

Cabe destacar que el compromiso de Chile de trabajar con presupuestos de carbono queda establecido en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, que especifica que la ECLP debe definir los presupuestos de carbono sectoriales a partir del presupuesto nacional definido en la NDC.

Cabe mencionar además que el Proyecto de ley contempla que los presupuestos de carbono sectoriales podrán ser actualizados según los compromisos

asumidos en la nueva Contribución Determinada a Nivel Nacional. Para lo anterior, de acuerdo a lo establecido en el proyecto de ley, se iniciará un procedimiento abreviado para modificar la Estrategia Climática de Largo Plazo, incorporando los presupuestos, objetivos y metas actualizados, según corresponda.

La presente ECLP constituye el primer esfuerzo que realiza Chile por asignar presupuestos sectoriales a partir de la NDC, por lo tanto, se constituye en una base que podrá ser mejorada y complementada considerando las futuras actualizaciones y definiciones que contengan las nuevas NDC, en particular considerando por ejemplo el evaluar incluir las capturas del sector forestal en la metodología de los presupuestos al 2025.

3.2 Asignación de presupuestos de emisiones y esfuerzos de mitigación a nivel sectorial

El Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático propone dos criterios fundamentales bajo los cuales se debe realizar la asignación de presupuestos de carbono sectoriales: costo-efectividad y equidad de las cargas. Asimismo, se señala que las reducciones de emisiones para cumplir con los presupuestos sectoriales que se asignen deberán cumplirse a través de las medidas consideradas en los respectivos Planes Sectoriales de Mitigación que se dicten al efecto. Estos lineamientos han sido considerados para la asignación de presupuestos realizada a través de la presente ECLP.

El principio de costo-efectividad tiene relación con que la gestión del cambio climático priorizará aquellas medidas que, siendo eficaces para la mitigación y la adaptación, sean las que representen menores costos económicos, ambientales y sociales. Es decir, este criterio corresponde al potencial de reducción de emisiones de GEI y costo de implementación de las medidas de mitigación que se definan.

Así mismo, el principio de equidad está asociado a que es deber del Estado procurar una justa asignación de cargas, costos y beneficios, resguardando la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades, con enfoque de género y especial énfasis en sectores, territorios, comunidades y ecosistemas vulnerables al cambio climático. Es así como este criterio da cuenta de que es necesario ampliar la mirada más allá de la costo efectividad, con tal de garantizar una asignación justa de los presupuestos de carbono relacionada con la oportunidad y factibilidad que tienen los sectores y territorios respecto de implementar las medidas de mitigación, contemplando las necesidades de desarrollo del sector, ya que algunos podrían necesitar un mayor avance para contribuir de manera óptima al desarrollo sustentable e incluso a nivel nacional o subnacional (regiones y comunas de Chile).

Ambos conceptos corresponden a los principios rectores bajo los cuales se debe realizar la asignación de responsabilidades sectoriales, en línea con la capacidad de mitigación del sector. El proceso de asignación considera el potencial de reducción total y su respectiva costo-efectividad, la que puede atribuirse a los sectores directamente por medio de las medidas de mitigación que lleven a cabo según sus facultades respectivas.

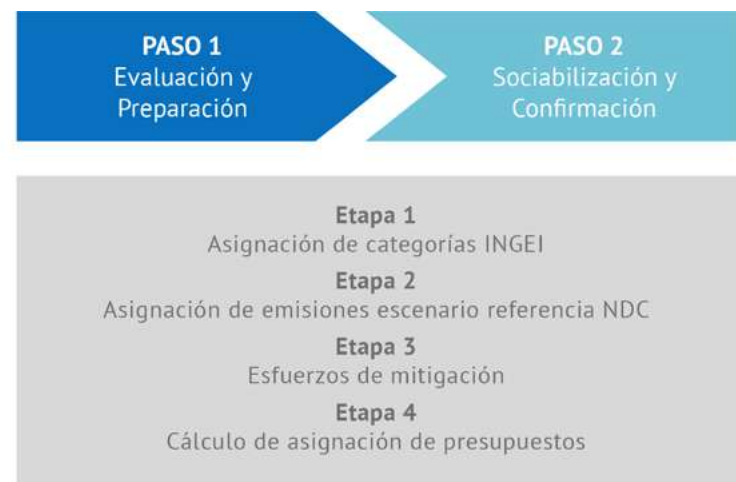
La ECLP presenta el primer ejercicio de asignación de presupuestos de carbono sectoriales a partir del presupuesto de carbono nacional de la NDC entre 2020 a 2030, en base a una metodología que se desarrolló tomando en cuenta tanto la experiencia internacional como la realidad nacional.

La metodología usada fue diseñada a través de 2 pasos principales:

Paso 1: La evaluación de la información y preparación de las metas sectoriales. Esto se hizo a través de apoyo de personas expertas internacionales que consideraron experiencias de otros países, considerando las capacidades existentes en el país; la mejor información disponible sobre emisiones y niveles de actividad; y los procesos y roles en el levantamiento y uso de dicha información

Paso 2: La sociabilización y confirmación de parte de las autoridades sectoriales, esto a través de distintas reuniones y talleres informativos donde se trabajó la metodología. También recibiendo feedback que permitió ajustar dicha metodología durante la consulta pública y otras instancias como el comité asesor por la acción climática .

Figura 11: Proceso de asignación de presupuestos sectoriales.



Fuente: Elaboración propia.

A partir de este proceso en 2 pasos se determinó la metodología para asignar los presupuestos de carbono que contempla 4 etapas:

- 1) Se asignan las categorías de emisiones del INGEI a cada autoridad sectorial establecida en el Proyecto de Ley, según responsabilidad y capacidad de acción.
- 2) En base a tal asignación, se reparten las emisiones del escenario de referencia de la NDC para el período 2020-2030.
- 3) A tal asignación, se le restan los esfuerzos de mitigación que deben realizar las distintas autoridades sectoriales, en el período 2020-2030, con tal de que el país alcance la trayectoria de carbono neutralidad expuesta en la NDC.
- 4) Con esto, para cada autoridad sectorial, es posible obtener la respectiva asignación del presupuesto de emisiones para el período 2020-2030, lo que se puede resumir en la siguiente ecuación.

Ecuación 1: Cálculo del presupuesto sectorial de emisiones de GEI

$$\text{Presupuesto sectorial}_i = \text{Escenario ref}_i - \text{Esfuerzo mitigación}_i$$

i = autoridad sectorial

Fuente: Elaboración propia.

El anterior, corresponde a un enfoque directo y relativamente simple para la asignación sectorial de los presupuestos de emisiones, lo cual asegura el poder cumplir con el presupuesto nacional del período 2020-2030, ya que esta surge de la misma forma que la trayectoria de carbono neutralidad, es decir el escenario de referencia de emisiones menos el esfuerzo de mitigación requerido. Y por otro lado tiene la ventaja de que considera en su construcción los criterios de costo efectividad y equidad de cargas que establece el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, como base para la asignación sectorial del presupuesto de emisiones.

A continuación, se aborda cada etapa en detalle, con cada una de sus consideraciones técnicas y criterios de decisión adoptados, especificando como se consideran los criterios de costo efectividad y equidad de cargas.

Etapa 1: Asignación de responsabilidades en las categorías INGEI

El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, permite contar con una desagregación de las emisiones nacionales en distintas categorías, correspondientes a sectores de actividad. Lo anterior, presenta inmediatamente un desafío para la asignación sectorial de presupuestos de emisiones, dado que estas últimas no se reportan desagregadas por cada autoridad sectorial o Ministerio.

Teniendo en cuenta aquel desafío, es que se realizó una asignación directa de cada categoría del INGEI a las diversas autoridades sectoriales contempladas en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, tomando en consideración sus competencias y grado de injerencia en tales emisiones. A continuación, se expone la correspondencia entre cada categoría del INGEI y tales autoridades.

Tabla 4: Asignación de categorías INGEI a las distintas autoridades sectoriales

Autoridad Sectorial	Categoría INGEI
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	1.A.4.b. Residencial
	2.F.2. Agentes espumantes
	1.A.1.a.i. Generación de electricidad* (Consumo Residencial)

Autoridad Sectorial	Categoría INGEI
Ministerio de Energía	1.A.1.b. Refinación del petróleo
	1.A.1.c. Manufactura de combustibles sólidos y otras industrias de la energía
	1.A.2.c. Sustancias químicas
	1.A.2.d. Pulpa, papel e imprenta
	1.A.2.m. Industria no especificada
	1.B. Emisiones fugitivas de combustibles
	2.B.8. Producción petroquímica y de negro de humo
	2.G.1 Equipos eléctricos
	1.A.4.a. Comercial / Institucional**
	1.A.2.a. Hierro y acero
	1.A.2.f. Minerales no metálicos
	2.F.1.c. Refrigeración industrial
	2.F.1.a. Refrigeración comercial
	2.F.1.b. Refrigeración doméstica
	2.F.1.e. Aire acondicionado fijo
	1.A.1.a.i. Generación de electricidad* (Consumo Comercial, Industrial, Público y Propio)
	Ministerio de Agricultura
Agricultura	1.A.2.e. Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco
	1.A.4.c. Agricultura / Silvicultura / Pesca / Piscifactorías

Autoridad Sectorial	Categoría INGEI
Ministerio Transporte y Telecomunicaciones	1.A.3.a. Aviación civil
	1.A.3.b. Transporte terrestre
	1.A.3.c. Ferrocarriles
	1.A.3.d. Navegación marítima y fluvial
	1.A.3.e. Otro tipo de transporte
	1.A.5.b.i. Móvil (componente aviación)
	2.F.1.f. Aire acondicionado móvil
	2.D. Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes
	2.F.1.d. Transporte refrigerado
	1.A.1.a.i. Generación de electricidad* (Consumo Transporte)
Ministerio de Minería	1.A.2.i. Minería (con excepción de combustibles) y cantería
	2.A.2. Producción de cal
	2.B.2. Producción de ácido nítrico
	1.A.1.a.i. Generación de electricidad* (Consumo Minería)
Ministerio de Obras Públicas	1.A.4.a. Comercial / Institucional**
	2.A.1. Producción de cemento
	2.A.3. Producción de vidrio
	2.C. Industria de los metales
	5.D. Tratamiento y descarga de aguas residuales

Autoridad Sectorial	Categoría INGEI
Ministerio de Salud	5.A. Disposición de residuos sólidos
	5.B. Tratamiento biológico de residuos sólidos
	5.C. Incineración y quema abierta de residuos
	2.F.3. Protección contra incendios
	2.F.4. Aerosoles
	2.F.5. Solventes
	2.G.3. N ₂ O de usos de productos

Fuente: Elaboración propia.

En esta asignación es importante mencionar dos puntos clave:

1) Las emisiones asociadas a la generación eléctrica se reparten en los distintos Ministerios que tienen incidencia en el respectivo consumo eléctrico total de acuerdo a lo especificado en la Tabla 4, excepto aquellos que por falta de información desagregada no ha podido ajustarse dicha asignación (Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Obras Públicas).

2) Las emisiones asociadas a Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) y a los Hidrofluorocarbonos (HFC), se asignaron a los respectivos Ministerios relacionados con los sectores correspondientes, y al Ministerio de Energía en el caso de los consumos energéticos que no son asignados a un Ministerio sectorial en particular.

Etapa 2: Estimación de emisiones en escenario de referencia NDC

La asignación realizada en el paso anterior permite estimar las emisiones acumuladas desde escenario de referencia haciendo una bajada a cada autoridad sectorial considerada en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. En otras palabras, el escenario de referencia NDC para el período 2020-2030 se desagrega para cada Ministerio, según la siguiente ecuación:

Ecuación 2: Cálculo de las emisiones acumuladas del escenario de referencia por cada autoridad sectorial.

$$\text{Escenario ref}_i = \sum_{j=1} \text{Categoría INGEI}_{ij} + \sum_{j=1} \text{Proporción emisiones generación eléctrica}_{ij}$$

Donde: *i* = autoridad sectorial
j = categoría asignada

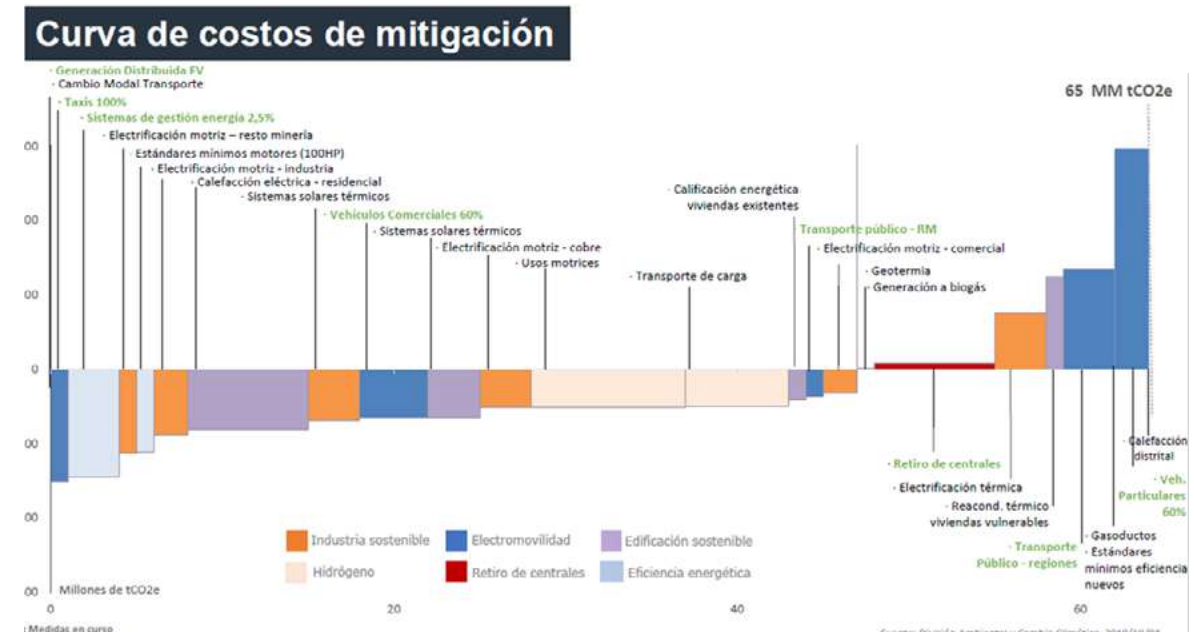
Fuente: Elaboración propia.

Etapa 3: Esfuerzos de mitigación

La identificación de los esfuerzos de mitigación contempla la base del análisis de la capacidad de mitigación del sector. Este tiene directa relación con las **medidas de mitigación potenciales** contempladas en el escenario de carbono neutralidad expuesto en la NDC de Chile, las que representan la oportunidad del país para alcanzar tal objetivo y por ende las 1.100 MTCO_{2eq} de presupuesto nacional de emisiones para el período 2020-2030. Esta información es indicativa en cuanto a las medidas, pero al ser definida mediante una curva de costo abatimiento cumple con los criterios definidos anteriormente para determinar la capacidad de mitigación de cada sector y por ende estar alineado con el principio de costo efectividad al que hace referencia el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.

Una curva de abatimiento o curva MAC (por sus siglas en inglés) contiene la información de las reducciones (ancho de la barra) y costo-efectividad (altura de la barra) de un conjunto de medidas de mitigación. La siguiente figura corresponde a la curva MAC presentada en la NDC.

Figura 12: Curva de costos marginales de mitigación (MAC) de la NDC de Chile



Fuente: Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile. Actualización 2020.

A partir de esta curva MAC se tiene información respecto a la costo efectividad del potencial de mitigación requerido al 2030 para cumplir con el compromiso de carbono neutralidad y por ende con el presupuesto nacional de emisiones para el período 2020-2030.

27] Estudio desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo, junto a la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Chile utilizando la metodología Robust Decision Making (RDM). Disponible en : <https://publications.iadb.org/es/opciones-para-lograr-la-carbono-neutralidad-en-chile-una-evaluacion-bajo-incertidumbre#:~:text=Chile%20busca%20alcanzar%20la%20carbono,carb%C3%B3n%2C%20fomentar%20la%20electromovilidad%20y>

Complementariamente, se desarrolló el estudio llamado «Opciones para lograr la carbono-neutralidad: una evaluación bajo incertidumbre»^{27]} en el que se analizaron múltiples escenarios para robustecer las medidas potenciales de mitigación para alcanzar la carbono neutralidad. El estudio demostró la robustez de la meta del país aunque evidenció que existen ciertos factores de incertidumbre por lo que es necesario considerar un margen de seguridad para asegurar el cumplimiento de la NDC. Este margen de seguridad se alinea también con el principio de equidad a las futuras generaciones buscando robustecer los presupuestos de carbono para el periodo 2020 a 2030 y disminuir con ello las incertidumbres asociadas al cumplimiento de la NDC que resultarían en una mayor carga para las futuras generaciones. Específicamente se consideró un 90% de margen de seguridad, con lo que el potencial de mitigación de cada medida se reduce en un 10% en los cálculos de la asignación.

A partir de lo anterior se realizó una asignación de cada medida de mitigación potencial considerada en la preparación de la NDC de Chile a las distintas categorías del Inventario Nacional de GEI. Este ejercicio, en comparación con el expuesto en la subsección previa para el escenario de referencia de la NDC, resulta ser mucho más directo y sencillo, en cuanto a que cada medida de mitigación cuenta con un ámbito de acción claro en cuanto a sus reducciones.

Además, de imputar una categoría del INGEI a cada medida, se procede a realizar una asignación de estas a las 7 autoridades sectoriales propuestas en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, lo que permitió conocer en qué ámbitos tienen impacto, si son líderes en su ejecución y determinar si las instituciones con los que están directamente involucradas ven algún resultado de su acción.

Las medidas consideradas en la NDC y en este ejercicio, son indicativas del nivel de esfuerzo que puede realizar cada institución, es decir se utilizan como base de cálculo, pero en ningún momento en esta ECLP se impone la ejecución de estas medidas a las autoridades sectoriales, ya que son ellas las que deben elaborar sus Planes Sectoriales de Mitigación, donde deben especificar las medidas a desarrollar e implementar para lograr los esfuerzos de mitigación establecidos en la ECLP. Lo anterior, no obsta a que los presupuestos sectoriales asignados sean mandatorios para las autoridades sectoriales identificadas en la presente ECLP.

La siguiente tabla da cuenta de la asignación de las medidas de mitigación. Esta asignación permite identificar a las autoridades sectoriales que cuentan con un liderazgo dadas sus atribuciones ministeriales y considerando su rol implementador. Este grado de responsabilidad, entre paréntesis en la tabla, se cuantifica entre 1 a 4, siendo 4 un valor para institución líder y de 1 a 3 para instituciones involucradas, donde 1 es el menor grado de involucramiento.

Tabla 5 Tabla de asignaciones de medidas NDC

Medida NDC	Sector Inventario emisiones GEI	Ministerio Energía	MTT	Ministerio Minería	MINSAL	MINAGRI	MOP	MINVU
Generación distribuida	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)					Involucrado (1)	Involucrado (2)
Cambio modal transporte	Energía* - Transporte		Líder (4)				Involucrado (1)	Involucrado (2)
Sistemas de Gestión de Energía	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)		Involucrado (2)				
Taxis eléctricos	Energía* - Transporte	Involucrado (3)	Líder (4)					Involucrado (1)
Electrificación motriz-res-tto minería	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)		Involucrado (3)				
Fomento a renovación energética de viviendas	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)						Involucrado (2)
Electrificación motriz-industria	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)						
Vehículos comerciales eléctricos	Energía* - Transporte	Líder (4)	Involucrado (1)					
MEPS Motores hasta 100HP	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)		Involucrado (2)				

Medida NDC	Sector Inventario emisiones GEI	Ministerio Energía	MTT	Ministerio Minería	MINSAL	MINAGRI	MOP	MINVU
Captura o uso de biogás de rellenos sanitarios	Residuos	Involucrado (2)			Lider (4)			
Transporte público – Regiones	Energía* - Transporte	Involucrado (1)	Lider (4)					
Uso térmico vía gasoductos – Hidrógeno	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Lider (4)						Involucrado (1)
Calefacción distrital	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Lider (4)		Involucrado (1)			Involucrado (1)	Involucrado (1)
MEPS nuevos	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Lider (4)						
Vehículos particulares eléctricos	Energía*, Transporte	Lider (4)	Involucrado (1)					Involucrado (1)

* Energía como sector en el Inventario de GEI; corresponde a todas las actividades que contemplan consumo y producción de combustibles fósiles, tal como está definido por las guías de la Convención Marco de Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) para desarrollar inventario de GEI.

Fuente: Elaboración propia.

Por medio de tal asignación de roles por medida indicativa de la NDC, se establecieron las bases para la determinación de **esfuerzos de mitigación** para cada autoridad sectorial, derivando en el correspondiente cálculo de los porcentajes de responsabilidad para cada autoridad. Estos porcentajes fueron calculados como la proporción total del grado de involucramiento de una institución versus el total de puntaje de la medida. Esta asignación se basa en el principio de equidad de carga ya que se sustenta a partir de la asignación directa de emisiones a cada autoridad sectorial, dependiendo de su involucramiento con la actividad causante de las respectivas emisiones (ej. emisiones de GEI de la actividad minera, del transporte, etc), y además las potencialidades en la reducción de emisiones de cada autoridad sectorial considerando si están involucradas o pueden liderar la ejecución de las distintas medidas identificadas. Esto por medio de las competencias legales que las autoridades tienen y no yendo más allá de lo que es posible para ellas implementar en la práctica.

Luego de esto aplicando el principio de costo-efectividad, se realiza un ranking de las medidas según su costo de abatimiento, ordenándolas de menor a mayor. A partir de tal ranking, se seleccionan las medidas hasta completar las reducciones necesarias para alcanzar el presupuesto de carbono nacional del período 2020-2030 establecido en la NDC.

Con ello, y considerando el criterio de equidad y costo efectividad, cada institución tiene asignada una proporción de las reducciones estimadas para cada medida, con lo que es posible obtener el total de reducciones asignadas para cada una de las 7 autoridades sectoriales contempladas en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, considerando además el margen de seguridad señalado previamente.

A partir de este análisis de las medidas costo efectivas, se determina el esfuerzo de mitigación con respecto al escenario de referencia que debe realizar cada autoridad sectorial, en base a sus competencias y ámbito de acción. Estos esfuerzos de mitigación son claves para el paso a la acción e implementación de los presupuestos de carbono ya que permitirá a las autoridades sectoriales avanzar en la elaboración del respectivo Plan Sectorial de Mitigación. Los esfuerzos de mitigación **indicativos** para el período 2020-2030 son clave para la asignación de presupuestos de carbono sectoriales del mismo periodo, pero también es relevante exponer, en base a la información disponible actualmente, como serán los futuros esfuerzos de mitigación (2031-2040 y 2041-2050).

Tabla 6 Esfuerzos de mitigación indicativos por autoridad sectorial en el presupuesto sectorial de emisiones

Autoridad Sectorial	Esfuerzo de mitigación indicativos		
	2020-2030 (Mt CO _{2eq})	2031-2040 (Mt CO _{2eq})	2041-2050 (Mt CO _{2eq})
Ministerio de Energía	35 - 43	149 - 182	328 - 400
Ministerio de Minería	6 - 8	25 - 31	59 - 72

Ministerio de Vivienda y Urbanismo	5 - 6	13 - 16	32 - 39
Ministerio Transporte y Telecomunicaciones	2.7 - 3.3	17 - 21	43 - 53
Ministerio de Salud	1.9 - 2.4	9 - 11	13 - 15
Ministerio de Obras Públicas	0,36 - 0,44	1,9 - 2,3	1,8 - 2,2
Ministerio de Agricultura	0,36 - 0,44	6 - 7	7 - 9

Fuente: Elaboración propia.

Considerando lo anterior, se tiene que en Chile, para lograr la meta de la carbono neutralidad a más tardar al 2050 como nos pide la ciencia, las autoridades sectoriales deben considerar que en los siguientes períodos el esfuerzo que deberán realizar será cada vez más exigente, y considerando el principio de equidad y costo efectividad algunas autoridades deberán tomar un mayor protagonismo en sus esfuerzos de mitigación con respecto a su rol en la asignación 2020-2030. Esto confirma la relevancia de la asignación sectorial de presupuestos de emisiones para lograr una adecuada planificación y acción climática que permita cumplir con la meta de la NDC al 2030 y la carbono neutralidad a más tardar al 2050.

Etapa 4: Cálculo de la asignación de presupuestos

En base a la metodología planteada previamente y con los esfuerzos de mitigación para cada autoridad sectorial contemplada en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, es posible obtener la asignación sectorial de presupuestos de emisiones para el período 2020-2030.

Al respecto, tal como se abordó previamente, la asignación del presupuesto nacional de emisiones de 1,100 MtCO_{2eq} para el período 2020-2030, se calcula a partir de las emisiones asignadas a cada autoridad sectorial del escenario referencia de la NDC menos los respectivos esfuerzos de mitigación. Es por ello, que una vez aplicada la ecuación 1, a partir de los cálculos expuestos anteriormente, es posible obtener la asignación sectorial del presupuesto de emisiones de GEI, la cual **obedece al total de emisiones de CO_{2eq} que como máximo puede tener en el período 2020-2030 para que el país cumpla su compromiso adquirido en la NDC de 1.100 MtCO_{2eq}**. Esto establece una responsabilidad país, en sus diversos sectores económicos e instituciones, para el cumplimiento de tal compromiso, sentando así las bases para el objetivo de largo plazo que representa la carbono neutralidad al 2050. Con lo que la asignación propuesta se muestra a continuación.

Tabla 7: Asignación sectorial del presupuesto de emisiones del período 2020-2030

Autoridad Sectorial	Escenario referencia NDC 2020-2030 (MtCO _{2eq})	Esfuerzo indicativo de Mitigación 2020-2030 (MtCO _{2eq})	Presupuesto de Emisiones 2020-2030 (MtCO _{2eq})
Ministerio de Energía	306,4	38,9	271,8
Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	305,9	2,8	303,1
Ministerio de Minería	180,9	6,8	174,1
Ministerio de Agricultura	123,4	1,0	122,4
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	100,1	4,8	95,3
Ministerio de Salud	53,6	2,4	51,1
Ministerio de Obras Públicas	48,3	0,7	43,3
TOTAL (Meta NDC)			1.100

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Implementación de la asignación de presupuestos sectoriales

Para el cumplimiento de los presupuestos de emisiones asignados a las autoridades sectoriales, el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático propone que cada una de ellas deberá elaborar el respectivo Plan Sectorial de Mitigación (PSM) en donde deberán establecer el conjunto de acciones y medidas para reducir gases de efecto invernadero, de manera de no sobrepasar el presupuesto sectorial de emisiones asignado en la ECLP. Estos lineamientos también se introducen en la presente Estrategia, de tal forma que las autoridades sectoriales previamente identificadas, deberán elaborar sus respectivos Planes Sectoriales de Mitigación, con el objeto de no sobrepasar el presupuesto sectorial asignado. Además, cabe señalar que **estos planes sectoriales requieren para su implementación de una coordinación transversal y multinivel de las autoridades sectoriales y los demás órganos de la Administración del Estado con competencia en la materia.**

Desde el punto de vista de la asignación sectorial de presupuestos de emisiones, las autoridades sectoriales deberán indicar en sus PSM el nivel de involucramiento y responsabilidad de las otras autoridades relacionadas con la ejecución de las medidas de mitigación dispuestas. De la misma manera, se espera que las autoridades sectoriales indiquen en su plan el grado de involucramiento que tendrán en las medidas consideradas en los otros PSM, con tal de conducir hacia un esquema de colaboración entre ellas.

La ECLP propone identificar al menos tres niveles de acción que incluyen a las autoridades sectoriales establecidas en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, así como a agencias implementadoras y autoridades locales. Estos dos niveles de acción corresponden a organismos relevantes para apoyar la implementación de las acciones de mitigación en los territorios, sin perjuicio de que puedan participar otros de acuerdo a los objetivos y metas establecidos en la presente Estrategia, como también atendida a la naturaleza de las medidas consideradas en los Planes Sectoriales de Mitigación, pudiendo ser necesaria la intervención de diversos órganos de la Administración del Estado para la implementación de las mismas.

Figura 13 Coordinación del sector público respecto a la implementación de las acciones de mitigación



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Hacienda son contraparte técnica en el diseño y evaluación de los presupuestos de carbono. Estos Ministerios, si bien no tienen asignadas responsabilidades directas respecto a los presupuestos de emisiones sectoriales, juegan un rol fundamental en los mismos, además de apoyar en la implementación de acciones y medidas respectivamente mediante la coordinación intersectorial, el desarrollo de normas de emisión de GEI, y mediante el desarrollo y fomento de instrumentos de financiamiento a nivel nacional e internacional. De manera complementaria, para apoyar a las autoridades sectoriales, se identifican agencias implementadoras del Estado (como lo es CORFO, enfocada a la innovación y el desarrollo del sector privado), y autoridades regionales y locales, como aquellas que apoyan y fomentan la implementación de la acción climática en los territorios, aprovechando las oportunidades y sinergias que la acción climática presenta para ellos.

La futura implementación de los presupuestos de emisiones presenta desafíos en su contabilidad, dada la importancia de realizar un correcto monitoreo del avance del país y las autoridades sectoriales en cuanto a sus compromisos. En este sentido, es relevante:

- **La relación entre los procesos de prospectiva de emisiones y consumo energético.** Específicamente, el futuro **Sistema Nacional de Prospectiva de Emisiones**²⁸¹, deberá trabajar de forma mancomunada con el proceso de Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) del Ministerio de Energía. Este último tiene por objetivo el modelamiento y desarrollo de escenarios energéticos que incluyen proyecciones de largo plazo, junto con el

281 El Sistema Nacional de Prospectiva (SNP), nace en el marco del proyecto Capacity Building Initiative for Transparency – CBIT (Proyecto financiado por GEF y ejecutado por UNEP), con el objetivo de coordinar y normalizar las actualizaciones de proyecciones nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de vida larga y corta, considerando además sus impactos socioeconómicos. El SNP permitirá facilitar y agilizar la evaluación de escenarios prospectivos y medidas de mitigación de GEI, instalando para ello las capacidades necesarias en el Ministerio del Medio Ambiente y estableciendo un sistema de coordinación y transferencia de información entre los organismos pertinentes.

comportamiento del consumo y la oferta energética futura del país, en los términos que establece la Ley General de Servicios Eléctricos.

Ambos instrumentos, serán de gran relevancia en la actualización de las trayectorias de emisiones y consumo energético futuro, permitiendo, entre otros temas, estimar el cumplimiento futuro de los presupuestos de emisiones sectoriales y proveer de información clave para la actualización de los compromisos del país en la materia.

- **La contabilidad del presupuesto de emisiones a partir del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.** El SNI Chile proporciona la contabilidad de emisiones bienalmente de las categorías de cada sector según la metodología IPCC, será necesario además y según la asignación determinada en esta estrategia que a partir de dichas estimaciones se pueda dar cuenta del avance en cuanto al presupuesto de cada autoridad sectorial,

- **La medición, monitoreo y verificación de las medidas de mitigación propuestas en los Planes Sectoriales de Mitigación.** Los PSM, corresponden al «cómo» cada autoridad sectorial cumplirá con sus compromisos derivados de la asignación de presupuestos de emisiones, por medio de las distintas medidas de mitigación incluidas. Para ello, se debe considerar el desarrollo de un sistema de monitoreo, medición y verificación (MRV) de políticas y acciones, que permita estimar la efectividad de las medidas mitigación establecidas y así chequear el avance de los respectivos compromisos. En el Capítulo 8.2 Monitoreo, reporte y verificación de la ECLP, se proporcionan detalles del sistema de MRV de políticas y acciones de mitigación.

3.4 Presupuestos sectoriales y territorialidad

De acuerdo a lo propuesto en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, el Plan Sectorial de Mitigación debe contemplar la territorialidad a nivel de macrozona, región o comuna respecto de donde se implementarán o focalizarán las medidas detalladas en este. Esto juega un rol fundamental, dado que la concreción de las distintas acciones tiene un impacto no solamente en el cumplimiento de las metas a nivel país, si no que sus efectos se ven en el territorio, con sus respectivos beneficios.

Es por ello que en la definición de las acciones y medidas a considerar en los planes de mitigación, las autoridades sectoriales deben considerar la factibilidad de implementación territorial y los planes de acción regional que se encuentren vigentes y que especifiquen posibles medidas o acciones

relacionadas. Al respecto, de forma de ilustrar de mejor manera los desafíos territoriales de la implementación del esquema de presupuestos de emisiones sectoriales, se entregan los siguientes ejemplos:

- **Transporte: ejemplo, Reconversión de flotas de taxis por alternativas eléctricas.**

El transporte de pasajeros mediante taxis corresponde a una modalidad que se encuentra presente generalmente en todas las regiones del país, principalmente concentrado en las capitales regionales o provinciales. Esta medida contempla la reconversión de las flotas de taxi que operan actualmente con motores de combustión (gasolina, diésel o gas natural) hacia alternativas eléctricas, lo cual representará una reducción de las emisiones. La evaluación de la reconversión buscará identificar que la reconversión de taxis ocurrirá en distintos periodos en distintas capitales regionales y provinciales, dando claros lineamientos a los territorios respecto a lo que se espera implementar y donde zonas geográficas específicas, conociendo donde se efectuarán las reducciones de emisiones de GEI.

- **Minería: ejemplo, Introducción de camiones mineros en base a hidrógeno verde en la minería del cobre.**

La minería del cobre cuenta con diferentes fuentes directas de emisiones de gases de efecto invernadero, una de las cuales corresponde a la operación de los camiones mineros de explotación de alto tonelaje (CAEX), los cuales son operados con diésel. Una medida asociada a estos podría ser su reemplazo por alternativas que operen en base a hidrógeno verde, llevando a cero a las emisiones de GEI relativas a su funcionamiento en faenas mineras. Dado que la minería del cobre, principalmente se encuentra concentrada en la macrozona norte del país, el impacto territorial de las reducciones de GEI asociadas a esta medida sería mayoritariamente en aquella zona geográfica, teniendo una menor incidencia en otras zonas del país, como por ejemplo las del centro-sur.

- **Energía: ejemplo, aumento en la penetración de sistemas fotovoltaicos en techos de edificaciones comerciales y públicas.**

La generación distribuida cuenta con un gran potencial de penetración a nivel de techos de edificaciones comerciales y públicas, con tal de que estas puedan abastecerse de su propia electricidad e inyectar los respectivos excedentes. La introducción de este tipo de sistemas permite reducir las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero del consumo eléctrico, en caso de que su suministro no provenga de fuentes renovables. Dado que a lo largo del territorio nacional existen edificaciones de estos tipos, es posible considerar que el impacto estaría distribuido en gran parte del territorio. No obstante, la implementación de esta medida en el corto plazo puede contemplar que el potencial de generación solar es más alto en las macrozonas norte y centro.

• **Vivienda: ejemplo, mejoramiento en exigencias de envolvente térmica en viviendas nuevas.**

La aislación de las viviendas representa una oportunidad importante para la reducción del consumo energético por efectos de calefacción y así disminuir el consumo de energía en tal uso. Mediante la reducción del consumo energético, dependiendo de qué tipo de combustible se utiliza para calefacción, es posible obtener una reducción de los gases de efecto invernadero asociados al sector residencial. En vista de lo anterior, el impacto territorial que tendría una medida de este tipo estaría localizado en zonas del país donde las viviendas se calefaccionan (gran parte del territorio), pero su mayor relevancia la tendría en las macrozonas centro y sur, dado el alto consumo de calefacción en meses de invierno y se presentan considerables problemas de contaminación atmosférica.

• **Residuos: ejemplo, captura y uso de biogás en rellenos sanitarios.**

Producto de la operación de un relleno sanitario, en cuanto a la descomposición de residuos sólidos orgánicos, se originan, entre otras, emisiones de metano y dióxido de carbono, los que corresponden a Gases de Efecto Invernadero. Estos si son capturados antes de su emisión a la atmósfera, pueden ser utilizados como biogás para diversos fines, como por ejemplo para la generación eléctrica.

El potencial de mitigación que presenta una medida como esta depende fuertemente de las distintas características que presentan los rellenos sanitarios dependiendo de la ubicación en el territorio nacional que estos tienen, en cuanto a la composición de los residuos orgánicos en ellos y las condiciones climáticas a las que están expuestos. Lo anterior, podría gatillar en distintos niveles de generación de biogás y por ende en las reducciones asociadas a cada relleno sanitario que implemente una acción de este tipo.

• **Agricultura: ejemplo, implementación de biodigestores de purines porcinos.**

El ganado porcino, dado su proceso digestivo natural y dependiente de la alimentación proporcionada, genera purines, en cuanto corresponden a una mezcla entre sus excrementos sólidos y líquidos. Estos purines, si no son correctamente manejados, emiten gases de efecto invernadero como metano u óxido nítrico.

Una oportunidad para mitigar tales emisiones corresponde a la implementación de biodigestores que permiten capturar los gases emanados por los purines, permitiendo así poder emplearlo como biogás. Este biogás, mediante plantas cogeneradoras puede ser el insumo para la generación, a su vez, de energía eléctrica y de calor. Tal electricidad y calor pueden ser aprovechados por las respectivas industrias ganaderas, con tal de sustituir fuentes energéticas emisoras de Gases de Efecto Invernadero.

Este tipo de medidas aplicadas al sector agrícola, en caso de incluirse en el respectivo Plan de Sectorial de Mitigación, debiesen considerar la ubicación en el territorio nacional del ganado porcino, en cuanto a que los respectivos esfuerzos de mitigación tendrán un impacto comunal y regional dependiendo de donde fueron implementados proyectos de este tipo, así como también donde existe una mayor actividad ganadera.

• **Infraestructura: ejemplo, Análisis de Ciclo de Vida de los proyectos.**

El desarrollo de infraestructura pública y edificaciones debe considerar el análisis del ciclo de vida de los proyectos de forma de minimizar su carbono estructural y operacional, soluciones como las energías renovables y la eficiencia energética deben ser pilares profundamente enraizados en el diseño de las edificaciones. En este sentido, cada territorio ofrece distintas soluciones en función de sus recursos energéticos renovables locales o posibles soluciones basadas en la naturaleza que sean aplicables dada las condiciones hidrometeorológicas de un territorio

Estos ejemplos ponen en evidencia la importancia de que los respectivos Planes Sectoriales de Mitigación sean construidos estableciendo la incidencia territorial de estas medidas o acciones. Es importante recalcar que las autoridades sectoriales deben abordar el impacto de sus acciones en los territorios considerando lo establecido anteriormente, así como también lo determinado por las mismas regiones y comunas en sus planes de acción respectivos, los cuales se establecen como instrumento de gestión del cambio climático a nivel subnacional en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.

3.5 Componente Carbono Negro

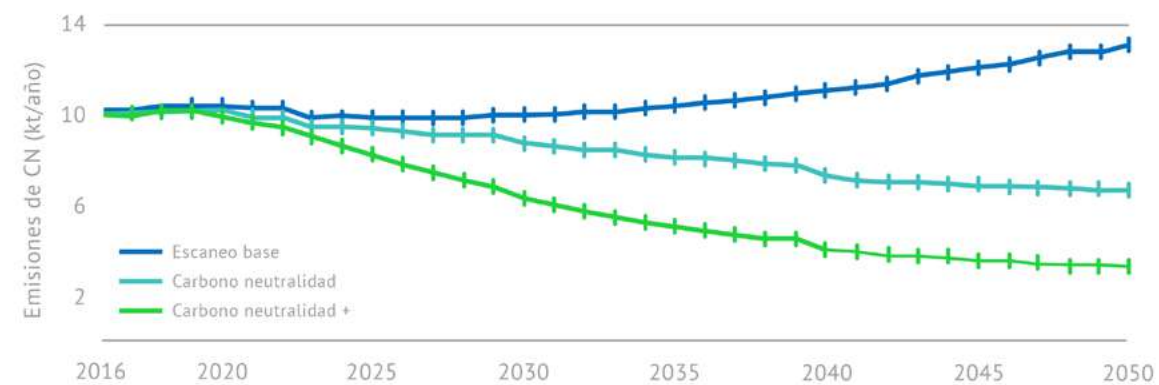
La mitigación de forzantes climáticos es esencial para cumplir las metas y compromisos para enfrentar el cambio climático. El carbono negro (CN) es un forzante climático, que forma parte del material particulado fino (MP_{2,5}) principal contaminante atmosférico en Chile. El CN tiene una gran capacidad de absorber la radiación y emitirla en forma de calor, resultando en un calentamiento de la atmósfera, además, al ser parte del MP_{2,5} también es dañino para la salud de las personas. Considerando ambos efectos, el CN es de interés tanto para el cambio climático como para la calidad del aire. Por tanto, su mitigación es importante y ha sido considerada como una meta nacional en la NDC, **comprometiendo al 2030, una reducción de al menos un 25% respecto del 2016. En línea con este objetivo, a nivel nacional existen un conjunto de políticas de mitigación de contaminantes locales que permitirán contribuir a la reducción del carbono negro.**

El Carbono Negro en una mirada de largo plazo

Como mirada a largo plazo de las emisiones de carbono negro se tienen diferentes escenarios de mitigación de emisiones para la quema de combustibles, esto debido a que considera más del 90% de las emisiones de carbono negro de Chile.

Los escenarios considerados en la visión a largo plazo son tres, tal como se observa en la siguiente figura, siendo el primero un Escenario Base que considera todas las medidas de mitigación en implementación al 2018, el segundo corresponde a un escenario con medidas de mitigación focalizadas en GEI y que tiene por fin alcanzar la Carbono Neutralidad en Chile, y el tercer escenario considera las medidas anteriores más medidas adicionales de mitigación focalizadas en carbono negro, el que se denomina Carbono Neutralidad +.

Figura 14: Trayectorias de las emisiones de CN según los escenarios considerados en la actualización de la NDC



Fuente: Adaptado de (Gallardo et al., 2020).

Considerando los escenarios previstos para las emisiones de carbono negro, se tiene una visión sectorial al 2030 de las reducciones esperadas de carbono negro, en la tabla siguiente se muestran las medidas asociadas a cada sector y una reducción porcentual esperada de dichas medidas, planteando así un escenario de reducciones esperadas. Particularmente, las medidas de Intensificación de calefacción distrital y Nueva normativa, corresponden a las medidas añadidas en el escenario Carbono neutralidad +, por lo tanto, las reducciones expuestas corresponden a dicho escenario.

Tabla 8: Reducción de emisiones de carbono negro esperadas por sector.

Ámbito de reducción	Medidas ²⁹¹	2030	Comentarios
Comercial, Público y Residencial (CPR), Ministerio de Vivienda y Ministerio Obras Públicas (Dirección de Arquitectura)	Edificación sostenible Intensificación de calefacción distrital	30 - 52%	Las reducciones de carbono negro del sector CPR provienen, en su mayoría, del cambio en el uso de energéticos, intensificando el uso de electricidad en las viviendas. Además, se contempla una reducción de demanda producto de la mejora de las viviendas.
Generación, Ministerio Energía	Retiro de centrales	40 - 52%	La descarbonización de la matriz energética y la intensificación del uso de energías renovables reduce las emisiones de carbono negro.
Maquinaria fuera de ruta, Ministerio Obras Públicas (Dirección de viabilidad)	Hidrógeno en usos motrices Nueva normativa	20 - 44%	Las reducciones provienen de la consideración de cero emisiones en el uso de hidrógeno.
Minería, Ministerio de Minería	Hidrógeno en usos motrices	10 - 17%	El uso de hidrógeno y la intensificación en el uso de electricidad disminuyen las emisiones de carbono negro.
Transporte, Ministerio de Transporte	Electromovilidad Hidrógeno en transporte de carga	60 - 75%	Se considera que el uso de vehículos eléctricos no genera emisiones. El aumento en el consumo eléctrico es considerado dentro del sector Generación.
Meta NDC		25%	Esta meta contempla al menos un 25% de reducción al 2030 con base al 2016.

Fuente: Elaboración propia.

²⁹¹ Medidas consideradas en la actualización de la NDC de Chile al 2020. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf

Gestión del Carbono Negro en Chile

Chile cuenta con una importante batería de instrumentos de gestión ambiental para el control y reducción de contaminantes atmosféricos locales como el MP_{2,5}, que contribuyen de manera importante a reducir los niveles de carbono negro. Dentro de dichos instrumentos destacan normas de calidad del aire, normas de emisión, y planes de descontaminación atmosférica³⁰.

Respecto de las normas de emisión³¹, Chile es uno de los primeros países de Latinoamérica en adoptar la normativa Euro 6 para vehículos livianos, medianos y pesados. Este avance normativo significa una mejora sustancial en las emisiones de carbono negro producto del transporte. Sumado a esto, el desarrollo de normativas más estrictas para maquinarias fuera de ruta y grupos electrógenos también significará un avance en la reducción de carbono negro y otros contaminantes locales. Los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA)³², por su parte, buscan mejorar la calidad de vida de las personas mejorando la calidad del aire de las ciudades saturadas por MP_{2,5}. Las medidas incluidas en los planes tienen directo impacto en las emisiones de carbono negro, siendo uno de los instrumentos que ayuda tanto a mejorar la calidad del aire en distintas ciudades, como a mitigar los efectos del cambio climático.

La mayoría de las medidas incluidas en los planes contempla la disminución de las emisiones producto de la quema de leña, pero también se incluyen medidas con el recambio de buses y filtros para maquinarias fuera de ruta.

En relación con los instrumentos de medición y seguimiento de las emisiones de carbono negro (CN), Chile cuenta con dos herramientas:

I) El Inventario Nacional de Carbono Negro, que permite conocer y reportar las emisiones de CN de tal manera de verificar el avance en la reducción y el cumplimiento de los compromisos de reducción de CN, este inventario es parte del sistema nacional de inventario inventario de GEI.³³

II) El Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire,³⁴ el cual monitorea las concentraciones de MP_{2,5} y otros contaminantes a lo largo de todo Chile. Adicionalmente, se cuenta con equipos de medición de concentraciones de CN que permiten mejorar el entendimiento local del carbono negro generando series de tiempo consistentes para constatar.

Desafíos para robustecer la gestión del Carbono Negro al 2030

La ECLP fortalece la visión de largo plazo en la gestión del carbono negro, y con miras al cumplimiento de la meta de reducción comprometida en la NDC, plantea los siguientes objetivos en cuanto al control y verificación de las emisiones de carbono negro.

³⁰ <https://ppda.mma.gob.cl/>

³¹ Programa de Regulación Ambiental 2020-2021: Publicación diario oficial de Programa de Regulación Ambiental 2020-2021 (mma.gob.cl)

³² PPDA – Planes de prevención y/o descontaminación atmosférica (mma.gob.cl)

³³ <https://snichile.mma.gob.cl/principales-resultados/inventario-nacional-de-carbono-negro/>

³⁴ <https://sinca.mma.gob.cl/>

I) Sistema de información y reporte Carbono Negro, nacional y regional, 2022

a) Actualización bianual del Inventario de Carbono Negro de acuerdo con los reportes a la CMNUCC. El inventario será actualizado acorde a la realidad del país, considerando información actualizada de todos los sectores.

b) Regionalización de Emisiones de Carbono Negro. Se presentará el inventario regionalizado en conjunto con los inventarios regionalizados de gases de efecto invernadero.

c) Sistema de Proyección de emisiones de Carbono Negro. Se desarrollará en línea con la implementación del Sistema Nacional de Prospectiva, que busca coordinar y estandarizar la capacidad prospectiva de emisiones de GEI y de carbono negro de Chile. El sistema tendrá un alcance nacional, desagregado a escala regional, y será parte del Sistema Nacional de Prospectiva.

II) Generación de conocimiento

a) Actualización de elementos de decisión. Levantamiento y actualización de factores de emisión locales de carbono negro y otros contaminantes, deterioro de tecnología, etc.

b) Impactos en la salud y ecosistemas para Chile.

c) Inclusión de análisis de carbono negro en los Planes de Acción Regional de Cambio Climático y otras herramientas a fin.

III) Mediciones de carbono negro

Se buscará colaboración internacional para publicación en línea de mediciones de carbono negro y la extensión de la red de medición a regiones.



Fotografía de Bryan Contreras

04 ADAPTACIÓN

Camino a la resiliencia
climática

05 CONTRIBUCIONES SECTORIALES

06 GESTIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO

Adaptación: Camino a la resiliencia climática

Considerando la vulnerabilidad del país frente al cambio climático, se hace relevante contar con planes de adaptación nacionales, regionales y comunales para anticipar y hacer frente a los impactos actuales y futuros del cambio climático. El objetivo mundial de adaptación establecido en el Acuerdo de París (Art. 7) considera el fortalecimiento de la resiliencia a través del aumento de la capacidad de adaptación y la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático, reconociendo la importancia de evitar, o reducir al mínimo, las pérdidas y los daños relacionados con los efectos adversos del cambio climático (Art. 8).

El Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, propone como parte de su objetivo central el reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del país frente a los efectos adversos del cambio climático, estableciendo instrumentos de gestión a nivel regional, comunal y sectorial, y los organismos responsables de su elaboración, actualización e implementación. Adicionalmente, queda establecido dentro del Proyecto de Ley que, a través de la ECLP, se establecen los principales lineamientos, objetivos y metas para avanzar hacia la resiliencia climática al 2050. Este capítulo contiene los lineamientos para el proceso de adaptación y la definición de indicadores, el Capítulo 5 detalla los lineamientos, objetivos y metas de adaptación y mitigación que compromete el país en diversos sectores y componentes de integración, y el Capítulo 6 detalla los lineamientos, objetivos y metas para avanzar en acción regional y local desde los territorios.

4.1 Marco conceptual de vulnerabilidad y adaptación

La adaptación es un proceso de planificación del desarrollo a nivel de país, región y comuna para hacer frente a los impactos y riesgos climáticos, con el objeto de reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático. Este proceso se inicia con la identificación y evaluación de los riesgos climáticos presentes y futuros que afectan los territorios, sistemas naturales, humanos y productivos. Contando con esta base de información, se inicia una fase de identificación y diseño de medidas de adaptación, cuyo objetivo es enfrentar y minimizar los riesgos identificados. La implementación de estas medidas puede abocarse a reducir los grados de exposición frente a las amenazas, o a disminuir la vulnerabilidad frente a ellas o aumentar

la capacidad de adaptación, de acuerdo con lo que resulte como solución más adecuada y costo efectiva. Posteriormente, la fase de monitoreo y evaluación busca hacer el seguimiento, medir la efectividad de estas medidas e incorporar los aprendizajes, en un ciclo continuo que nos permita aumentar la resiliencia del país, tal como se representa en la siguiente figura.

35 | Materia abordada también en el punto 4.2, sobre «Reducción del Riesgo de Desastres», y en el punto 4.3, sobre «Evaluación de los Riesgos Climáticos – Plataforma de Adaptación: Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím)» de la presente Estrategia.

Figura 15: Proceso de adaptación al cambio climático, implementado a través de distintos instrumentos y escalas.



Fuente: Elaboración propia.

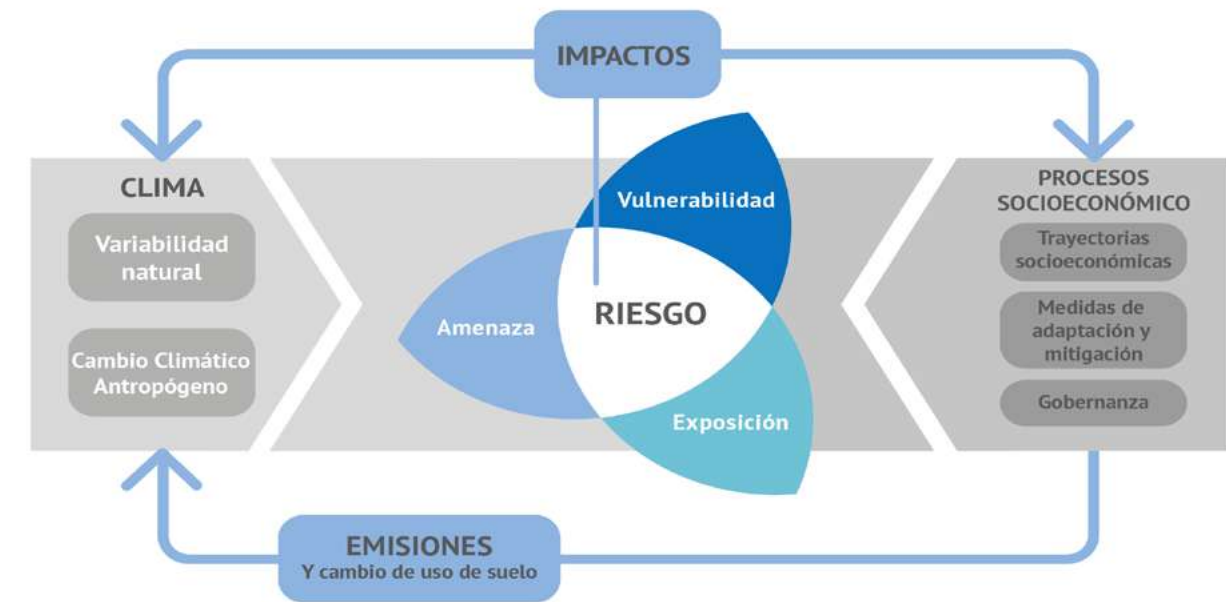
El marco conceptual de riesgo climático³⁵ que consideramos corresponde al último marco disponible del IPCC en su Quinto Informe de Evaluación (2014). Dentro de este marco, se entiende por riesgo climático la probabilidad de ocurrencia de impactos sobre un territorio, y los sistemas sociales y naturales que lo habitan, producto de eventos o tendencias climáticas, así como de las acciones de respuesta humanas ante las mismas. Los factores que lo determinan y que deben estar presentes simultáneamente para que este se produzca son la amenaza, exposición y vulnerabilidad, los cuales se definen a continuación y cuyas relaciones son esquematizadas más adelante:³⁶

36 | ARClím, 2020; en base a GIZ Eurac, 2017 e IPCC, 2014

- **Amenaza:** Condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdida de vidas, accidentes y otros impactos en salud, como también en pérdidas de propiedad, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos medio ambientales.
- **Exposición:** La presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares y momentos que podrían verse afectados negativamente.
- **Vulnerabilidad:** La propensión o predisposición a verse afectado negativamente. A su vez, ésta se compone por la **Sensibilidad**, determinada por todos los factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático (lo que incluye atributos físicos, sociales, económicos y culturales del sector o sub-sector), y la **Capacidad Adaptativa**, entendida como la capacidad de las personas, instituciones, organizaciones y sectores para enfrentar, gestionar y superar condiciones adversas en el corto y mediano plazo, utilizando las habilidades, valores, creencias, recursos y oportunidades disponibles.

De esta forma, la Sensibilidad, la Capacidad Adaptativa y la Exposición son los elementos que pueden modificarse a través de las medidas de adaptación, buscando reducir el riesgo climático. Es importante considerar que cada uno de estos factores tiene incertidumbre, en particular la amenaza, que para su estimación involucra proyecciones sobre el futuro, que contemplan incertidumbres inherentes a la modelación y a los impactos en los diversos sistemas. Estas incertidumbres o faltas de certeza científica no deben utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas para evitar dichos riesgos o peligros o impedir los efectos adversos del cambio climático, considerando el principio de costo efectividad. Es recomendable integrar el análisis del riesgo climático en cada una de las fases de desarrollo de los instrumentos de gestión del cambio climático y de Reducción del Riesgo de Desastres, especialmente en las etapas de elaboración, actualización, implementación y seguimiento.

Figura 16: Conceptualización de Vulnerabilidad del Quinto Informe de Evaluación del IPCC



Fuente: IPCC (2014, p.3).

4.2 Lineamientos de la adaptación a nivel nacional, sectorial, regional y comunal

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (NAP)³⁷¹ ha sido hasta ahora el instrumento referente para la implementación de la adaptación a nivel nacional, sectorial y subnacional (regiones y comunas de Chile). De acuerdo a lo propuesto en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático y considerando los sectores más vulnerables se establece que el país debe contar con 11 Planes Sectoriales de adaptación en los sectores Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura, Salud, Infraestructura, Energía, Ciudades, Turismo, Recursos hídricos, Minería y Borde costero; estos planes son políticas públicas mandatorias del gobierno central, que buscan recoger los lineamientos contenidos en esta Estrategia e incorporar el cambio climático en el quehacer de cada sector, de manera de minimizar los efectos negativos y aprovechar oportunidades que se pueden generar.

Estos planes de adaptación son responsabilidad de las autoridades sectoriales competentes, quienes coordinan su diseño e implementación en conjunto con el Ministerio del Medio Ambiente y otros actores relevantes. Luego de 5 años de implementación, deben contar con una evaluación final externa y ser actualizados para un siguiente periodo, incorporando los aprendizajes a la fecha.

Chile ha avanzado en el desarrollo e implementación de estos planes generando capacidades en las instituciones, incorporando el cambio climático en sus programas, políticas, visiones, y en su estructura. Por otra parte, a través del NAP se han generado instancias de coordinación intersectorial a distintas escalas, que son reconocidas como parte de la institucionalidad formal en materia de cambio climático y fortalecidas en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, como son el ETICC y el CORECC.

Si bien el desarrollo de capacidades y la adaptación a nivel sectorial es necesaria, se debe agregar que la planificación de la adaptación a nivel subnacional es fundamental para avanzar hacia una sociedad resiliente al clima. La necesidad de contar con instrumentos para enfrentar el cambio climático de manera territorial es reconocida en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático mediante la obligación de desarrollar e implementar Planes de Acción Regional de Cambio Climáticos (PARCC) y Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), los que deben ser elaborados y aprobados por los CORECC y Municipios, respectivamente. Todos estos planes orientarán sus medidas de adaptación buscando cubrir una amplia gama de requerimientos y necesidades específicas, en concordancia con los objetivos y metas de largo plazo comprometidos en esta estrategia.

³⁷¹ Plan elaborado en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012 y aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático el 1 de diciembre de 2014, disponible en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Plan-Nacional-Adaptacion-Cambio-Climatico-version-final.pdf>

Lineamientos para la adaptación a nivel sectorial

Los sectores priorizados para la Adaptación a nivel nacional cuentan en su conjunto con 46 objetivos de largo plazo en esta Estrategia, las cuales son presentadas sectorialmente junto a los objetivos de Mitigación e Integración en el Capítulo 5: Contribuciones sectoriales y componentes de integración. Los objetivos planteados para los distintos sectores reflejan necesidades de respuestas similares, con especificidades que pueden resumirse de la manera siguiente:

- Fortalecer la gobernanza sectorial a diferentes escalas del territorio, instalando capacidades en las instituciones públicas y en la diversidad de partes interesadas de cada sector, y profundizando la participación ciudadana en el desarrollo de las políticas de cambio climático sectoriales.
- Profundizar y ampliar el conocimiento científico, el desarrollo tecnológico en los distintos sectores, así como en la interacciones y sinergias entre ellos, para respaldar la toma de decisiones.
- Reducir del riesgo frente a los impactos del cambio climático, a través de un enfoque integrado en las políticas e instrumentos, que reduzcan la vulnerabilidad, la exposición y aumente la capacidad de adaptación, monitoreando la evolución del riesgo en función de las amenazas climáticas cambiantes.
- Integrar del cambio climático en los instrumentos de política sectorial a escala del territorio, reconociendo la diversidad de impactos y de realidades locales.
- Implementar acciones privilegiando las Soluciones basadas en la naturaleza.
- Proteger, restaurar, evitar y reducir la degradación de los ecosistemas mediante la promoción del uso, producción y consumo sustentable de los recursos naturales.
- Fomentar competencias productivas sustentables en el sector pesquero y acuícola, agrícola, pecuario y forestal, considerando la adaptación al cambio climático de manera de contribuir a la seguridad alimentaria y a la sustentabilidad de los recursos naturales.
- Promover la seguridad hídrica para consumo humano y saneamiento, y provisión de agua para los ecosistemas y las actividades productivas, contribuyendo al uso eficiente de los recursos hídricos en los territorios. Este lineamiento es transversal y se observará en el cumplimiento de los demás objetivos, metas, lineamientos y directrices de la presente Estrategia.

Lineamientos transversales para la adaptación en los territorios

Para el diseño e implementación de las medidas de adaptación resulta fundamental la articulación de los diversos sectores y de los distintos niveles administrativos en el territorio, de manera de dar coherencia a los distintos instrumentos de política, dar cuenta de la transversalidad de la adaptación, crear sinergias y evitar la mal adaptación. Esta coordinación está en manos de distintas instancias dependiendo de la etapa en que se encuentren los instrumentos, desde el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS), el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC), los Consejos Regionales de Cambio Climático (CORECC), el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y sus Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIs). En este sentido, el CMS reúne a los principales sectores que presentan una mayor contribución a las emisiones de GEI y, los más vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, los que se encuentran habilitados para poder someter sus políticas, planes, programas, e instrumentos sectoriales que tengan incidencia en la gestión del cambio climático, con el objeto de que se pueda contar con un análisis multisectorial que permita introducir criterios de mitigación y, o adaptación al cambio climático en la regulación propuesta. Por otra parte, el ETICC reúne a las contrapartes técnicas de los diversos órganos de la Administración del Estado con competencia relacionadas a la temática del cambio climático, y en dicha instancia, se puede realizar un análisis eminentemente técnico sobre los instrumentos que se sometan al conocimiento de este órgano. Asimismo, las diversas autoridades sectoriales se encuentran representadas en el plano regional en los CORECC a través de sus respectivas Secretarías Regionales Ministeriales, y en el seno de dicho organismo se vinculan con las autoridades regionales y locales para generar sinergias entre sus respectivos instrumentos. A lo anterior, se puede agregar que el MMA actúa como contraparte técnica en la elaboración y actualización de los diversos instrumentos de gestión del cambio climático, y asimismo, se encuentra habilitado para apoyar a los organismos sectoriales en la integración de criterios de cambio climático en sus políticas, planes y programas sectoriales. Finalmente, las SEREMIs del MMA integran los CORECC y sirven como secretaría técnica a dichos organismos, proveyendo soporte administrativo y técnico en el funcionamiento de los mismos. Por otra parte, se establecerán mecanismos de integración y coordinación a través de los reglamentos respectivos que regulen la elaboración y actualización de los diversos instrumentos de gestión del cambio climático, tanto de los Planes Sectoriales de Adaptación, como de los Planes de Acción Regionales, a fin de garantizar la coordinación entre sectores y a nivel nacional, regional y comunal. También será prioritario considerar aquellas medidas que generen sinergias entre adaptación y mitigación, optimicen los recursos, promuevan la utilización de soluciones basadas en la naturaleza, consideren acciones que permitan enfrentar el riesgo ante los eventos climáticos extremos, incluyan enfoque de género, consideren los conocimientos ancestrales de las comunidades locales y los pueblos originarios de nuestro país y promuevan el involucramiento del sector privado en el proceso de adaptación del país. Además, deberán considerarse factores externos que podrían aumentar la vulnerabilidad frente al cambio climático, y que se relacionan con otros problemas ambientales, como, por ejemplo, la contaminación atmosférica y la pérdida de biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos, debido al cambio de uso de suelo, entre otros. Esto implica relacionar las políticas de adaptación

con otras políticas, como son los planes de descontaminación o prevención diseñados para salir de una zona saturada o latente de contaminación del aire, de manera de hacer sinergias entre ambos tipos de instrumentos.

• Reducción del Riesgo de Desastres (RRD)

Los desastres asociados al cambio climático afectan al país de manera más intensa y frecuente cada vez, siendo prioritario evitar, minimizar y abordar las pérdidas y daños que estos puedan ocasionar, a través de soluciones de adaptación planificadas de forma temprana.

La construcción de soluciones de adaptación que apunten a la reducción del riesgo de desastres debe considerar el Manejo Integrado de Riesgos, abordando peligros de variada naturaleza. En el caso de las amenazas climáticas, es preciso considerar los eventos extremos y aquellos de desarrollo lento. En línea con lo anterior, se recomienda adoptar un enfoque ecosistémico en la RRD que considere la utilización de soluciones basadas en la naturaleza para aumentar la resiliencia ante emergencias y desastres³⁸. También es de interés trabajar en lo que respecta a pérdidas no económicas (vidas humanas, salud y bienestar, aspectos sociales, ambientales, culturales y espirituales, entre otros) y la movilidad humana en el contexto del cambio climático.

La Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI) del Ministerio del Interior y Seguridad Pública es la institución responsable de la implementación en el país del Marco de Sendai, y lidera la Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastre (PNRRD)³⁹, órgano asesor de ONEMI de carácter multisectorial y transversal, cuya función principal es promover la reducción del riesgo de desastres como estrategia para el desarrollo sostenible en el país.

En 2020 ONEMI creó la Mesa sobre Movilidad Humana, Cambio Climático y Desastres, instancia integrada por representantes del sector público, la academia y la sociedad civil. La mesa se encuentra elaborando lineamientos sobre las dinámicas de movilidad humana, cambio climático y desastres en Chile, con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre la expresión de este fenómeno en nuestro país; orientar la generación de políticas públicas en la materia y la formulación y/o adaptación de instrumentos afines, a nivel nacional y subnacional. De este modo, se busca integrar esta temática en un esquema común, que ayude a la toma de decisiones informada, coordinada y sinérgica y al avance en la construcción de comunidades y territorios más resilientes y sostenibles.

A través del trabajo de esta instancia, se ha constatado que el fenómeno en Chile se encuentra en un estado incipiente de estudio, por lo que uno de los desafíos de la mesa será generar acciones que permitan avanzar hacia una agenda de investigación para la obtención de datos que orienten futuras políticas públicas.

El cumplimiento de las metas de adaptación de la presente estrategia, con una mirada de reducción del riesgo de desastres, permitirá reducir las pérdidas y daños. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres, con su Plan Estratégico Nacional 2020-2030, y sus futuras actualizaciones,

38| El Marco de Sendai 2015 – 2030 releva la importancia de aplicar este enfoque, puntos 28 d) y 30) n. Documento disponible en: https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

39| <https://www.onemi.gov.cl/plataforma-de-reduccion-de-riesgos-de-desastres/>

son instrumentos clave, a través de los cuales se integrarán soluciones de adaptación y de reducción del riesgo de desastre, lo que permitirá dar sostenibilidad al cumplimiento de los objetivos y metas de largo plazo.

Asimismo, la vinculación de criterios de mitigación y adaptación al cambio climático con la RDD resulta fundamental en el proceso de planificación y ordenamiento del territorio que realicen los diversos órganos de la Administración del Estado con competencias en la materia, tales como el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, los Gobiernos Regionales y las Municipalidades.

Compromisos:

- Al 2023, se habrán incorporado aspectos transversales de gestión del riesgo de desastres (GRD) o reducción del riesgo de desastres (RRD) en los planes de trabajo de los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC)- (ONEMI, Ministerio del Medio Ambiente).
- Al 2025, se contará con un programa de sensibilización respecto de la vinculación de la Reducción del Riesgo de Desastre y el Cambio Climático en temáticas afines (ej: movilidad humana) - (ONEMI, Ministerio del Medio Ambiente).

Necesidades de adaptación de los grupos más vulnerables al cambio climático

El cambio climático afectará especialmente a los grupos más vulnerables, agravando condiciones de vulnerabilidad preexistentes. Es por ello que el diseño de instrumentos y medidas de adaptación deberán priorizar estos grupos, incorporando enfoques e indicadores diferenciados que permitan evaluar su vulnerabilidad, con el objetivo de identificar sus necesidades específicas de adaptación. Asimismo, para la elaboración, actualización e implementación de los diversos instrumentos de gestión del cambio climático resulta fundamental el desarrollo de mecanismos participativos que aborden las necesidades de los grupos vulnerables y permita su involucramiento en la gestión del cambio climático.

Los pueblos indígenas tienen una especial vulnerabilidad debido a la relación y dependencia con los recursos naturales que están siendo afectados por el cambio climático, mientras que al mismo tiempo se reconoce que sus saberes ancestrales pueden constituir soluciones y aportes a la adaptación, tal como se especificó en el Capítulo 2: Visión de largo plazo de Chile: Transición al desarrollo sustentable e inclusivo al 2050.

De manera complementaria, mediante el diseño e implementación de las medidas de adaptación, se buscará disminuir las brechas de género, comprendiendo de mejor forma el impacto diferenciado del cambio climático sobre hombres y mujeres, promoviendo la participación cualitativa y cuantitativa

de las mujeres. Durante el proceso de elaboración de esta estrategia se identificaron las brechas de género asociados a los diversos sectores, entre los que se destacan la desigualdad de género en el acceso a la participación y toma de decisiones; a la propiedad y uso de los recursos naturales (agua, tierra, mar y energía de buena calidad); a salario equitativo, trabajo formal y acceso a créditos; y a la información, capacitación, tecnologías y uso de tecnologías; así como también brechas de información de los impactos del cambio climático desagregados por sexo que sirva para la toma de decisiones; falencias en el uso del lenguaje y en el reconocimiento de los saberes locales y ancestrales.

Facilitación de la participación del sector privado en la adaptación al cambio climático

Así como se ha avanzado en el desarrollo de la adaptación en el sector público, a nivel nacional, regional y comunal, se torna cada vez más relevante que las empresas privadas participen en la planificación, implementación, seguimiento y evaluación de la adaptación del país.

Dependiendo de su actividad y el sector al cual pertenecen, pueden verse fuertemente afectadas por impactos directos o indirectos sobre sus propias operaciones o sobre otros componentes de su cadena de valor, afectando a sus clientes, proveedores, a su entorno territorial y las comunidades en donde desarrollan sus actividades o debido a cambios normativos o los patrones de consumo de sus productos⁴⁰. Asimismo, las empresas se encuentran en una excelente posición respecto a visualizar y capitalizar los potenciales beneficios de la adaptación. Contar con una estrategia de largo plazo que fije lineamientos y prioridades de adaptación entrega una señal de claridad para el sector privado, evitando inversiones inconsistentes con un desarrollo resiliente y sustentable.

A la fecha se han desarrollado diversas instancias de intercambio y colaboración entre el sector público y el privado en esta materia, pero se requiere avanzar en su inclusión a lo largo de todo el proceso de adaptación⁴¹. A través de los diversos instrumentos de adaptación se buscará promover la participación y colaboración de las empresas y actividades privadas en el diseño, financiamiento e implementación de las medidas de adaptación para contribuir a la resiliencia climática del país.

Por su parte, los órganos de la Administración del Estado de fomento al sector privado priorizarán los proyectos e iniciativas que presenten sinergias en adaptación y mitigación al cambio climático, integren soluciones basadas en la naturaleza, aquellos con foco en el ámbito local y/o comunidades vulnerables, así como también aquellos que consideren una participación activa de la sociedad civil.

Asimismo, se espera que en el desarrollo de proyectos que cuenten con apoyo estatal, se promueva el levantamiento de información respecto a los riesgos e impactos asociados al cambio climático.

40 | Acción Empresas, 2018.

41 | IISD, 2019. Extraído de napglobalnetwork.org

Soluciones basadas en la Naturaleza

Se ha planteado como un objetivo fundamental, tanto en la NDC de Chile, como en esta ECLP, considerar las soluciones basadas en la naturaleza, tanto para la adaptación como para la mitigación, preocupación que también se debe abordar desde el plano subnacional. Para ello se tomará en cuenta el informe elaborado por el Comité Asesor Ministerial Científico sobre Cambio Climático que hace una propuesta inicial sobre el tipo de soluciones a considerar para los diversos sectores. En el Capítulo 5. Contribuciones sectoriales y componentes de integración se incorporan objetivos que las consideran. Además, en el proceso de elaboración y actualización de los Planes de Adaptación Sectoriales que han iniciado su proceso a través de la solicitud al Fondo Verde del Clima, se establece explícitamente la inclusión de este tipo de medidas, y se han planificado estudios que faciliten a los sectores incluirlas, tales como la evaluación de co-beneficios, vinculaciones con sectores productivos, evaluación económica, entre otros aspectos.

Debido a la incertidumbre y dinamismo de los impactos del cambio climático, la implementación de soluciones de adaptación debe ir acompañada de una evaluación periódica de la vulnerabilidad, que permita medir la efectividad de las medidas e identificar los factores que lo facilitan u obstaculizan, de modo de realizar adecuaciones para su mejora continua.

Considerando la diversidad del territorio nacional, donde existen importantes diferencias en términos de riesgo y vulnerabilidad entre sectores, ecosistemas, grupos y territorios, es fundamental contar con información sobre los impactos del cambio climático para la toma de decisiones. Con este propósito se creó el **Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím)**⁴²¹, una herramienta viva en forma de plataforma web integrada y dinámica con cobertura para todo el territorio nacional y resolución comunal, que presenta el riesgo relativo frente al cambio climático, considerando proyecciones bajo el escenario de emisiones de gases de efecto invernadero RCP8.5 del IPCC (AR5).

⁴²¹ <https://arclim.mma.gob.cl/>

Esta herramienta utiliza el marco conceptual de riesgo climático previamente presentado y permite ser utilizada con el objetivo de mejorar el diseño e implementación de políticas y medidas de adaptación. Desde la perspectiva del usuario, la plataforma cuenta con 2 secciones principales: los Mapas de Riesgo y el Explorador de Amenazas. Respecto a los Mapas de Riesgos, la plataforma contiene índices de riesgo formulados en base a 52 cadenas de impacto para bosques nativos, plantaciones forestales, minería, agricultura, infraestructura costera, recursos hídricos, turismo, pesca artesanal, acuicultura, biodiversidad, energía eléctrica, y salud y bienestar humano (salud, asentamientos humanos, ciudades y costas). El explorador de Amenazas climáticas es una herramienta cuyo objetivo es facilitar el acceso, visualización, análisis y descarga de índices climáticos. Esto permite el análisis de nuevas cadenas de impacto por parte de los diferentes usuarios/as.

La metodología de cadenas de impacto con la que fue construida permite evaluar el incremento del riesgo producto del impacto climático, comparando los riesgos para el período actual (1990-2010) y futuro (2035-2065). Los indi-

adores de riesgo pueden usarse a nivel desagregado por comunas o agregarse por región, lo cual permite orientar el diseño de las medidas de adaptación a diferentes escalas territoriales. Además, permite hacerlo de manera sectorial, asociado a los diversos sistemas evaluados.

Esta información deberá ser considerada por los encargados de planificación nacional, regional y comunal, tanto públicos como privados, para la identificación de zonas que requieren mayor atención de acuerdo al riesgo relativo que presentan. La diversidad de amenazas y de sistemas analizados permiten instalar en diversos actores la capacidad de anticipar las afectaciones que podrían ocurrir en su territorio y planificar adecuadamente las medidas de adaptación más pertinentes.

La plataforma ARClím será mantenida, actualizada y ampliada en sus análisis, profundizando la valoración de riesgos por cada sector, e incorporando la dimensión intersectorial entre otros aspectos, dentro de un concepto de mejoramiento continuo. El sistema se alimentará además con la información que se genere a través de los estudios de vulnerabilidad que se realicen para la elaboración y actualización de los Planes Sectoriales de Adaptación y de los Planes de Acción Regionales de cambio climático. La plataforma ARClím irá de la mano con el sistema de indicadores de adaptación, para lo cual se establecerá una hoja de ruta con los actores relevantes, que incluirá también el rol de la plataforma en este objetivo.

4.3 Indicadores para el Monitoreo, Reporte, Verificación y Evaluación de la Adaptación en el largo plazo

El MRV y la evaluación es parte esencial del proceso de adaptación, pues permite identificar las necesidades de adaptación, medir avances en el progreso de la implementación de las medidas, la eficacia de estas, e incorporar los aprendizajes obtenidos en la evaluación, en un proceso de mejoramiento continuo que busca incrementar la resiliencia del país. Como se ve, los sistemas de indicadores de adaptación cumplen múltiples propósitos (IPCC, 2014), y en el contexto de una estrategia de largo plazo donde existen condiciones de incertidumbre, estos requieren una revisión permanente de su pertinencia, relevancia y trayectoria. Al ser sistemas dinámicos, son perfectibles y modificables a medida que se cuenta con mayor disponibilidad de información y cambian las necesidades.

Durante los últimos años se han realizado esfuerzos para avanzar en el monitoreo de la implementación de los planes de adaptación, lo cual se refleja en los reportes nacionales que son presentados anualmente al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

Además, se ha avanzado en el monitoreo de las amenazas climáticas, de sus impactos en los diversos sistemas de interés, y del riesgo climático, tanto actuales como proyectados, lo que se refleja en los resultados de ARClím, que arroja indicadores que permitirán determinar qué factores son relevantes a modificar a través de la adaptación, constituyendo una base sólida para la toma de decisiones.

El trabajo desarrollado y el aprendizaje obtenido a la fecha permite avanzar hacia un sistema de indicadores que integre el monitoreo del proceso de implementación de instrumentos con indicadores que nos permitan evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados y los resultados en el proceso de la adaptación.

Un desafío por abordar será cruzar estos tipos de indicadores para medir la eficacia de los instrumentos de adaptación en el proceso de reducción de la vulnerabilidad, aumento de la capacidad de adaptación y la resiliencia. De ahí que el país ha comprometido, a través de la NDC (2020), fortalecer el sistema de evaluación y monitoreo vigente, mediante la integración de indicadores de proceso (implementación) e indicadores de resultado (progreso y eficacia) para todos los instrumentos de adaptación al cambio climático.

Indicadores de proceso: Medición de la implementación de Instrumentos de política de adaptación

A través de los indicadores de proceso se mide el nivel de cumplimiento de las medidas de adaptación implementadas, y la integración de la adaptación en la institucionalidad pública y privada en distintos niveles de gobernanza. Mediante este tipo de indicadores el país ha estado midiendo los avances en la ejecución de los instrumentos de cambio climático desde el año 2015, considerando los objetivos y medidas establecidas por los planes de adaptación, y midiendo los avances hacia el cumplimiento de estos.

- **Compromiso:** Al 2023, en el marco del NAP se iniciará la implementación del Monitoreo, Reporte, Verificación y Evaluación de indicadores de proceso para la adaptación al cambio climático del país, el que incluirá medidas de adaptación a nivel nacional y de los planes sectoriales. El diseño de MRV&E considerará estandarizar procesos e indicadores y establecer criterios comunes que los hagan comparables y confiables, como también dar transparencia al proceso de monitoreo y evaluación. El MRV&E será una herramienta viva, que se actualizará de forma permanente, incorporando los resultados de la implementación de los planes señalados y sus actualizaciones correspondientes. Será de acceso público y permitirá mejorar el reporte del progreso en adaptación a nivel nacional y territorial a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, mediante los Informes Bienales de Transparencia, las Comunicaciones Nacionales y la Comunicación de Adaptación.

Indicadores de resultado (progreso y eficacia): Evaluación de los riesgos climáticos

Para la construcción de un monitoreo y evaluación robusto de la vulnerabilidad del país frente al cambio climático y del proceso de adaptación, se utilizará como base los indicadores de ARClím, que será alimentados con nueva información sobre Amenazas, Sensibilidad, Capacidad Adaptativa, Exposición y Riesgos para diversos sistemas según las necesidades que emerjan del proceso continuo de Monitoreo, Reporte, Verificación y Evaluación (M&E) de la adaptación. Estos indicadores nos permitirán evaluar indirectamente el resultado del conjunto, de los planes de adaptación y otras políticas que integren la variable de cambio climático. Se establecerá un mecanismo de mejora continua para integrar el monitoreo de los instrumentos en el sistema de monitoreo de resultados.

Este tipo de indicadores se clasifican en:

- Indicadores de progreso, están referidos al efecto de las medidas de adaptación sobre la reducción de la sensibilidad al cambio climático (vulnerabilidad), la reducción de la exposición o el aumento de la capacidad de adaptación.

- Indicadores de eficacia, no están referidos necesariamente a una medida de adaptación específica, sino que señalan como cambia el riesgo climático producto del proceso de adaptación.

Actualmente hay un trabajo en progreso para avanzar en la definición de indicadores de resultados, tanto sectoriales como intersectoriales, que busca evaluar, a partir de los indicadores ya existentes, las necesidades y brechas aún por cubrir. Además en función de los principales desafíos y vulnerabilidades, definidos a través de procesos participativos de los distintos actores, tanto privados, como públicos, academia y ONGs, para los 11 sectores priorizados para la adaptación, además de un análisis experto y de una revisión del estado del arte internacional; se busca complementar con nuevos indicadores, que conformen este primer set de indicadores que serán parte del sistema de monitoreo de la vulnerabilidad y adaptación del país.

ARClm cuenta con indicadores para 52 cadenas de impacto evaluadas, constituyéndose en una primera línea base a nivel nacional, sobre la cual se podrán construir nuevas cadenas de impactos que complementen la información disponible. Si bien esta información es reciente y no fue parte de construcción de los planes de adaptación sectoriales existentes servirá de base para la actualización de estos y el desarrollo de los próximos que se elaboren, como también de los Planes de Acción Regionales y los Planes de Acción Comunales de Cambio Climático.

Para el desarrollo de este tipo de indicadores, se pondrá un foco especial en la disponibilidad futura de agua como uno de los mayores desafíos pendientes en Chile, que considere métricas para una revisión intersectorial de recursos comunes a los sectores como agua y suelos, donde prácticas «sin arrepentimiento» (no regrets) como las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y la Gestión de Recursos Hídricos (GRH), entre otras, se asumen como claves en una mirada de largo plazo. También se avanzará en el desarrollo de indicadores que den cuenta de la relación de género y cambio climático, los cuales serán integrados en la plataforma de Mapas de Riesgos Climáticos de ARClm.

Compromisos:

- Al 2022, Chile se contará al menos, con un indicador de resultados (progreso y eficacia) por cada uno de los 11 sectores priorizados en materia de adaptación, avanzando hacia la evaluación de la eficacia de la adaptación.
- Al 2022, se habrá definido un marco de gobernanza y una hoja de ruta de largo plazo para la construcción de un sistema de indicadores de vulnerabilidad y adaptación, que permita consensuar un trabajo permanente y sostenido en el tiempo, con criterios comunes y con una participación amplia y multiactoral, tanto de la academia, del sector privado y ONGs, de manera de disponer de un sistema de monitoreo, reporte y evaluación robusto, legitimado y transparente de la adaptación⁴³¹.
- Al 2025, se contará con un sistema de indicadores de vulnerabilidad y adaptación, a través de indicadores de progreso y de resultado para to-

43| Este trabajo, en ejecución durante 2020-2021, está enmarcado en Capacity Building Initiative for Transparency (CBIT), proyecto financiado por el GEF, ejecutado por UNEP e implementado en el Ministerio del Medio Ambiente.

dos los instrumentos de adaptación al cambio climático. Esto se traducirá en una herramienta viva, de acceso público y con actualización permanente, que permitirá mejorar el reporte de la eficacia en adaptación a nivel nacional y territorial.

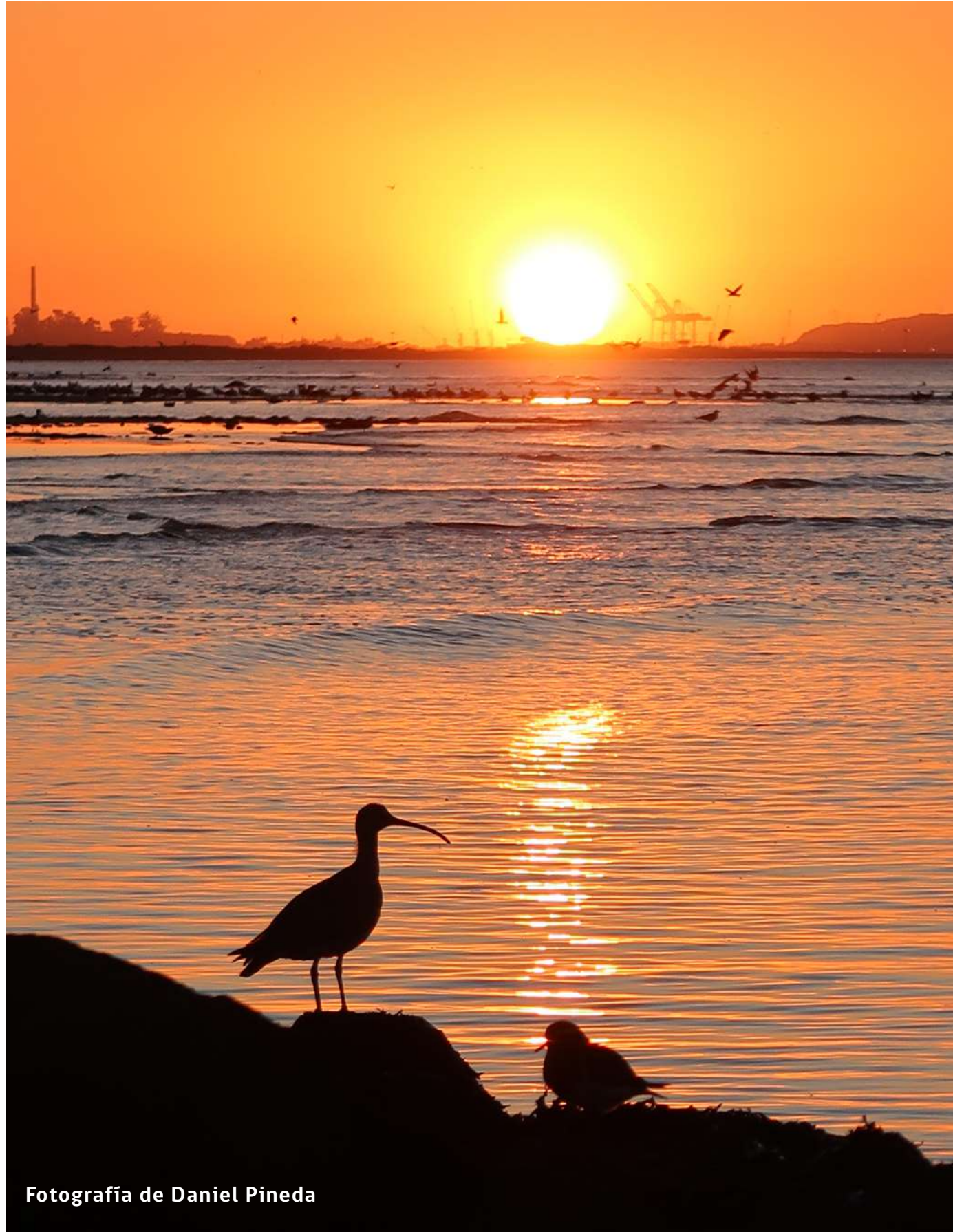
Costos de la Inacción y Pérdidas y daños por Límites de la Adaptación

Se ha avanzado significativamente en los últimos años en la evaluación de los costos de inacción, es decir en cuánto le cuesta al país no adaptarse al cambio climático, lo que respalda la toma de decisiones respecto a las inversiones necesarias a realizar en adaptación. Sin embargo, evidencias recientes muestran que los países y comunidades están sufriendo daños y pérdidas importantes, que no es posible evitar con la adaptación. Como lo indica el Sexto Reporte de Evaluación del IPCC (2021), muchos cambios son irreversibles en los próximos siglos a milenios, especialmente los cambios en el océano, las capas de hielo y el nivel global del mar; se espera que aumente la frecuencia e intensidad de olas de calor y las precipitaciones extremas, sequías agrícolas y ecológicas, entre otros, y de no reducir de manera profunda las emisiones, se superará el calentamiento global de 1,5° C y 2° C durante el siglo XXI, haciendo los impactos más agudos y poniendo en riesgo aún más la efectividad de la adaptación.

La adaptación tendrá entonces en algunos casos límites, cuando no hay opciones de adaptación que se puedan implementar en un horizonte de tiempo dado para lograr uno o más objetivos de manejo, mantener niveles de desarrollo actuales o sostener sistemas naturales. Esto implica que ciertos objetivos, prácticas o medios de vida, así como los sistemas naturales, pueden no ser sostenibles en un clima cambiante. Esto implica que se producirán transformaciones, ya sean deliberadas o involuntarias. Es necesario estar preparados y prever cuales son esos límites a la adaptación, estimando los daños y pérdidas asociadas, de manera de buscar los caminos de transformación que resulten más aceptados, sustentables y costo- efectivos para los ecosistemas y las comunidades. Para ello se incluirá como línea de trabajo en la evaluación de los costos de la inacción, distinguir cuánto de esos costos corresponden a pérdidas inevitables debido a los límites de la adaptación, y en los planes de adaptación futuros, así como en los PARCC, el identificar esos límites, y proponer las transformaciones necesarias para compensar dichas pérdidas. Esto debería sumarse a las estimaciones periódicas de costos de la inacción, insumos relevantes para la toma de decisiones en adaptación.

• Compromiso:

Al 2025 se hará la primera identificación de las pérdidas y daños del país en la evaluación de los costos de la inacción, y al 2030 se contará con una metodología consensuada para que sea incorporada en todos los planes sectoriales de adaptación y en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.



Fotografía de Daniel Pineda

05 CONTRIBUCIONES

Sectoriales y componentes
de integración

06 GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

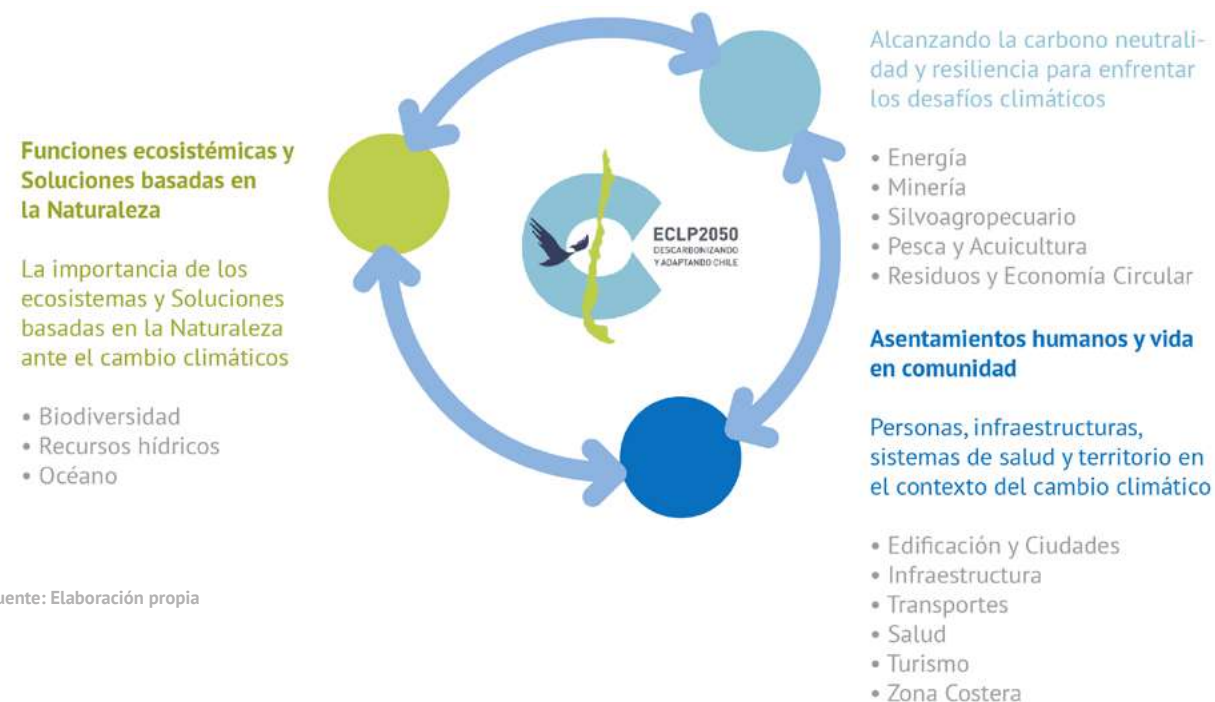
07 COSTO EFECTIVIDAD

Contribuciones sectoriales y componentes de integración

La transición de Chile hacia la carbono neutralidad y la resiliencia al cambio climático durante las tres próximas décadas será el resultado de una serie de transformaciones sociales, institucionales y sectoriales, implementadas a través de medidas de mitigación y adaptación en organizaciones, industrias, infraestructura y ecosistemas clave. El presente capítulo presenta las visiones de largo plazo concebidas para dichas transformaciones, especificando los objetivos y metas de mediano y largo plazo que comprometen para el proceso de transición nacional y describiendo los principales instrumentos e instituciones involucradas.

Aquellas transformaciones deberán hacerse de manera integrada, buscando generar sinergias entre ellas y en atención a las múltiples interrelaciones entre instituciones y sectores que son parte de la transición del país, en conexión con los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS). De esta forma, durante todo el proceso de elaboración de la estrategia, se trabajó en torno a los siguientes temas transversales:

Figura 17: Esquema de los temas transversales abarcados



Fuente: Elaboración propia

• **Transición de los sectores productivos. Alcanzando la carbono neutralidad y resiliencia para enfrentar los desafíos climáticos:** Gremios, industrias, actividades y sectores productivos del país tienen el desafío de transitar hacia un desarrollo sustentable basado en la ciencia, en armonía con el medio ambiente y las comunidades locales, que fomente las buenas prácticas en el uso sustentable de recursos, avanzando transversalmente hacia una economía innovadora y circular, baja en emisiones de GEI y con actores e instituciones fortalecidos en capacidades y atribuciones para enfrentar las amenazas climáticas que se presenten.

• **Asentamientos humanos y vida en comunidades. Personas, infraestructuras, salud y territorios en el contexto del cambio climático:** Las ciudades, asentamientos y los servicios centrados en personas y comunidades tienen el desafío de contribuir a la formación de una sociedad equitativa, inclusiva y resiliente, que integre los ecosistemas, la identidad y conocimiento local para el desarrollo de cada territorio, considerando sus vulnerabilidades y oportunidades frente al cambio climático. Esto requiere de la coordinación intersectorial, participación efectiva multiactoral, planificación integrada y gestión efectiva para reducir las emisiones de GEI y adaptarse a los impactos del cambio climático.

• **Funciones ecosistémicas y Soluciones basadas en la Naturaleza. La importancia de los ecosistemas y SbN ante el cambio climático:** Nuestro país tiene el desafío de reconocer, poner en valor y proteger la biodiversidad y los múltiples servicios ecosistémicos que provee la naturaleza para contribuir al desarrollo sustentable y la gestión climática. Así mismo, se debe mantener y aumentar la captura y los sumideros de carbono, avanzar en el uso sostenible y la conservación de los recursos hídricos y promover el uso de Soluciones basadas en la Naturaleza en los diversos ámbitos del quehacer nacional.

Si bien esta transición se materializará de manera transversal e integrada, la descripción de visiones, objetivos y metas en la ECLP corresponden, en su mayoría, a la clasificación sectorial establecida en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, permitiendo de este modo contar con un organismo de la Administración del Estado líder para la ejecución, seguimiento y reporte. Dicho organismo corresponde al que posee mayores atribuciones para la implementación y coordinación de políticas públicas asociadas. No obstante, es importante considerar que la implementación de las acciones requeridas para el cumplimiento de metas y objetivos demanda corresponsabilidades y coordinación entre distintas instituciones del Estado.

Por ejemplo, si bien el Ministerio del Medio Ambiente tiene un rol central en la definición y desarrollo de las políticas públicas de adaptación y resiliencia a nivel nacional, en la práctica éstas son el producto de una estrecha colaboración entre múltiples organismos estatales, responsables de promover las soluciones basadas en la naturaleza, regular la infraestructura nacional, y estudiar la vulnerabilidad climática de distintos ecosistemas y sectores productivos, entre otras competencias cruciales. A su vez, acciones de mitigación

relacionadas con el consumo de combustibles son lideradas principalmente desde el ámbito de Energía, pero también están estrechamente relacionadas con otros ámbitos, como transporte, minería y ciudades. Lo mismo ocurre en el ámbito de residuos/economía circular, el cual vincula temas que se relacionan estrechamente con ciertas atribuciones en salud en materia de transporte y disposición final de residuos. Este tipo de medidas serán abordadas de forma conjunta con los distintos organismos involucrados.

En consideración a los anterior, a continuación se presentan las diferentes visiones, objetivos climáticos de largo plazo y metas establecidos por los sectores de Energía, Minería, Silvoagropecuario, Pesca y Acuicultura, Residuos y Economía Circular, Edificación y Ciudades, Infraestructura, Transportes, Salud, Turismo, Borde costero, Biodiversidad, Recursos hídricos y Océanos.

5.1 Energía

La energía se presenta como un elemento base y fundamental para alcanzar la carbono neutralidad de Chile al 2050, siendo el sector con mayor emisión de gases de efecto invernadero en el país, responsable del 77% de las emisiones totales en el año 2018, pero a su vez, teniendo el mayor potencial de mitigación de emisiones. La transición energética que vive el país contempla la incorporación masiva de energías renovables, el retiro voluntario de centrales termoeléctricas a carbón, la eficiencia energética, la electromovilidad, la incorporación de hidrógeno verde y la gestión del litio, como piedras angulares.

El Ministerio de Energía tiene la mayor participación en el diseño e implementación medidas de mitigación para lograr la carbono neutralidad. La integración y articulación de estas medidas se lleva a cabo a través del establecimiento de instrumentos de política pública de largo plazo liderados por el Ministerio de Energía, como son la Política Energética Nacional, que ha contemplado la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE),⁴⁴ y los mecanismos regulatorios de Planificación Energética de Largo Plazo (PELP), nutridos tanto por las estrategias de desarrollo definidas para el hidrógeno verde, la electromovilidad, la transición energética de usos a nivel residencial, y aquellas leyes y programas con impacto directo en el cumplimiento de las metas de carbono neutralidad como es la Ley de Eficiencia Energética, entre otros.

Dado el dinamismo y enorme potencial en el desarrollo de energías renovables en Chile, se realizan esfuerzos permanentes para la innovación e integración de nuevas tecnologías. Se reconoce una institucionalidad regulatoria sólida que ha logrado materializar una importante cantidad de iniciativas, incluyendo leyes, estrategias, programas y proyectos que aportan sustancialmente a la mitigación directa de emisión de gases de efecto invernadero.⁴⁵

En el contexto de adaptación, de acuerdo al Plan de Adaptación al cambio climático en el Sector Energía (Ministerio de Energía, 2018), la experiencia nacional e internacional demuestra que el cambio climático tendrá impactos considerables, afectando la disponibilidad de recursos energéticos, la infraestructura de generación y el transporte de energía tanto eléctrica como de combustibles y su uso final, incluyendo por ejemplo mayor variabilidad en la




⁴⁴ La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es el procedimiento realizado por el órgano de la Administración del Estado respectivo, para que se incorporen las consideraciones ambientales del Desarrollo Sustentable, al proceso de formulación de las políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, de manera que ellas sean integradas en la dictación de la respectiva política y plan, y sus modificaciones sustanciales.

⁴⁵ Ver detalles de las medidas en el capítulo III del 4to Informe Bienal de actualización de Chile sobre Cambio Climático. Disponible en: https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/574160_Chile-BUR4-1-Chile_4th%20BUR_2020.pdf

disponibilidad de agua para generación hidroeléctrica, efectos en las líneas de transmisión y de los sistemas logísticos de combustibles por fenómenos como marejadas, inundaciones e incendios, entre otros.

En el cumplimiento de los compromisos de mitigación de la NDC, la energía tiene un rol importante, específicamente en las metas de reducción de emisiones de GEI y del carbono negro al año 2030 a nivel nacional. También hace un aporte significativo en el avance del Pilar Social de la NDC, con la Estrategia de Transición Justa, liderada por el Ministerio de Energía. Dentro de las consideraciones de justicia y ambición a la luz de las circunstancias nacionales, se reconoce la importancia de la entrada en funcionamiento de nuevas líneas de transmisión eléctrica, cuya regulación se aborda en los procesos de Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) del Ministerio de Energía y de la expansión de la transmisión de la Comisión Nacional de Energía. En su componente de Adaptación, la NDC establece que se actualizará el Plan de Adaptación al cambio climático para el sector de Energía al año 2023. Este plan establecerá las acciones con que se deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

Sector Energía	ODS
Objetivo 1: Alcanzar una matriz energética baja en carbono al 2050.	
<p>Meta 1.1: Al 2030, reducción de un 25% de emisiones de GEI del sector energía (de acuerdo con el INGEI) en relación al 2018.</p> <p>Meta 1.2: Al 2040, reducción de un 20% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector transporte (incluido el transporte terrestre, marítimo y aéreo) con respecto al 2018.</p> <p>Meta 1.3: Al 2050, reducción de un 40% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector transporte (incluido el transporte terrestre, marítimo y aéreo) con respecto al 2018.</p> <p>Meta 1.4: Al 2050, reducción de al menos 60% de emisiones de GEI del sector energía (de acuerdo con el INGEI) en relación al 2018.</p> <p>Meta 1.5: Al 2050, reducción de un 70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en Industria y Minería, con respecto al 2018.</p>	  

Objetivo 2: Establecer la eficiencia energética como pilar de desarrollo en sectores industrial, residencial, entre otros. Eficiencia energética como acción habilitadora fundamental para la descarbonización.

Meta 2.1: Al 2030, 10% de reducción de intensidad energética del país, con respecto al año 2019.
Meta 2.2: Al 2030, desarrollar y actualizar Estándares Mínimos de Rendimiento Energético (MEPS, por sus siglas en inglés) asociados a equipos de aire acondicionado y refrigeración en el sector residencial, así como para otros artefactos residenciales como televisores, secadoras de ropa, lavavajilla, entre otros que tengan un potencial de mejora de eficiencia energética. Avanzar en la elaboración de métricas para establecer requisitos de desempeño y buenas prácticas en la instalación de equipos del sector comercial y público.
Meta 2.3: Al 2050, 35% de reducción de intensidad energética del país con respecto al año 2019.
Meta 2.4: Al 2050, se establecen estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS) para todos los equipos y sistemas de refrigeración, aire acondicionado y climatización en los sectores comercial, público y residencial.
Meta 2.5: Al 2050, se ha alcanzado una cantidad de 500.000 usuarios/as conectados a redes de energía distrital, contribuyendo a la descontaminación de las ciudades de la zona centro sur del país.



Objetivo 3: Incrementar el uso de tecnologías y energéticos bajos en emisiones, como por ejemplo el uso de hidrógeno verde, en todos los sectores de la economía.

Meta 3.1: Meta 3.1: Al 2035, 100% de las ventas de vehículos nuevos terrestres, de categoría livianos y medianos, son cero emisiones; y el 100% de las nuevas incorporaciones en el transporte público urbano (buses, taxis y colectivos) son cero emisiones.
Meta 3.2: Al 2030, se alcanza un 15% de combustibles cero emisiones (tales como hidrógeno verde y sus derivados, y combustibles sintéticos) en los usos energéticos finales no eléctricos.
Meta 3.3: Al 2040, el 100% del parque de buses de transporte urbano público y privado, taxis, y logística urbana son vehículos cero emisión, asegurando contar con la infraestructura necesaria
Meta 3.4: Al 2045, el 100% de las ventas de transporte de carga y buses interurbanos serán cero emisiones.
Meta 3.5: Al 2050, alcanzar al menos 60% de participación de vehículos cero emisiones en el parque de uso particular y comercial, asegurando contar con la infraestructura necesaria.
Meta 3.6: Al 2050, se alcanza un al menos un 70% de combustibles cero emisiones (tales como hidrógeno verde y sus derivados, y combustibles sintéticos) en los usos energéticos finales no eléctricos.



Objetivo 4: Lograr el acceso equitativo a servicios energéticos de calidad que permitan satisfacer las necesidades energéticas de las personas y contribuir al desarrollo humano.

Meta 4.1: Al 2030, 100% de los hogares con acceso a electricidad de forma permanente respecto al total de hogares existentes.
Meta 4.2: Al 2050, 100% de hogares acceden a energía para satisfacer necesidades de calefacción, agua caliente sanitaria y cocción de alimentos a partir de fuentes de energía limpia de bajas emisiones*.
Meta 4.3: Al 2050, 100% de hogares tienen un gasto asequible en energía en relación a sus ingresos, eliminando la pobreza energética en la dimensión de asequibilidad, es decir, las personas pueden costear los servicios energéticos (energía + artefactos) sin sacrificar las otras necesidades del hogar, considerando las características habitacionales, socioeconómicas y geográficas.

() Por energías limpias de bajas emisiones nos referimos a electricidad, fuentes renovables, biocombustibles sólidos certificados, y también algunas fuentes fósiles de bajas emisiones como gas natural, siempre que su uso (energético + aparatos o tecnologías) no tengan efectos adversos en la salud de las personas en su uso intradomiciliario.*



Objetivo 5: Descentralización y diversificación de los recursos energéticos para un sector energético más resiliente y bajo en emisiones, incluyendo tanto el autoconsumo de energía como las tecnologías renovables de gran escala.

Meta 5.1: Al 2025, se habrá retirado y/o reconvertido el 65% de las unidades generadoras termoeléctricas a carbón del sistema eléctrico nacional.
Meta 5.2: Al 2030, el 80% de la energía producida para la generación eléctrica del país proviene de generación de energías renovables, enfatizando que los sistemas eléctricos deberán estar preparados para lograrlo.
Meta 5.3: Trabajaremos para generar los espacios que permitan retirar y/o reconvertir totalmente las centrales a carbón del sistema eléctrico nacional en los primeros años de la próxima década.
Meta 5.4: Al 2050, el 100% de la energía producida para la generación eléctrica del país proviene de fuentes de energía cero emisiones.



Objetivo 6: Reducir la vulnerabilidad al cambio climático y facilitar su integración en el desarrollo y gestión del sector energía.

Meta 6.1: Al 2030, la regulación, la planificación y la normativa energética, incluyendo los sectores de electricidad y combustibles, incorporan explícitamente la resiliencia y adaptación al cambio climático. Para ello, se deberán adoptar herramientas tales como el análisis de escenarios e índices de riesgo frente a amenazas del cambio climático, así como facilitar la introducción de soluciones tecnológicas, digitales y de otros tipos (por ejemplo, sistemas de almacenamiento) para reducir los tiempos de reposición de los servicios energéticos ante emergencias.

Meta 6.2: Al 2040, el país cuenta con altos estándares a nivel mundial en confiabilidad y resiliencia del sistema energético (eléctrico y en sector combustibles), siendo un modelo de integración de energías renovables a seguir por otros países.

Meta 6.3: Al 2050, el 100% de las comunas y regiones del país disponen de planes implementados de reducción de riesgos y emergencias del sector energético.



Objetivo 7: Diseñar y promover el uso de instrumentos económicos, incorporando mejoras en los existentes, para acelerar la transición energética en línea con los objetivos climáticos y lo que manda la ciencia.

Meta 7.1: Entre 2025 y 2030, el país ha definido una trayectoria de aumento del precio al carbono hacia el año 2050.

Meta 7.2: Al 2030, Chile cuenta con un sistema integral y eficiente de instrumentos de precio al carbono y otras externalidades, que podría incluir impuestos a emisiones y usos de combustibles fósiles, complementados con mecanismos de mercado u otros instrumentos que se evalúen como eficientes en esa fecha, que permitan dar señales económicas coherentes y predecibles.

Meta 7.3: Al 2050, toda generación eléctrica con atributo renovable se encuentra certificada por esquemas reconocidos por el Ministerio de Energía.



5.2. Minería

La minería, siendo un motor clave de la actividad económica en Chile y una industria intensiva en el uso de energía y agua, representa un ámbito crítico para la carbono neutralidad y la construcción de resiliencia climática en el país. El cambio climático impacta a la industria minera dada una mayor vulnerabilidad frente a las sequías, desastres naturales y conflictos socioambientales. La producción y reservas de nuestros minerales están altamente concentradas en zonas de riesgo climático y estrés hídrico. Por esto, se reducirán sustancialmente sus emisiones en las distintas etapas del proceso minero durante las próximas décadas, implementando gradualmente cambios en el suministro eléctrico y el uso de combustibles menos contaminantes, así como tecnologías y medidas innovadoras que permitan aumentar su eficiencia y, al mismo tiempo, adaptarse a las condiciones climáticas futuras, en particular la de la pequeña y mediana minería.

Al poseer las mayores reservas mundiales de cobre y litio, Chile tiene el potencial de convertirse en un actor fundamental en soluciones al calentamiento global, aumentando la demanda de minerales indispensables para la electrificación a nivel mundial, la implementación de energías renovables y la electromovilidad.



Debido al crecimiento sostenido de la extracción del cobre en las últimas décadas, la contribución de la minería y cantería a las emisiones de GEI a nivel nacional ha venido en aumento, alcanzando para el 2018, un 7% del total nacional, correspondiente a 7.981 kt CO₂^{eq}, producto de emisiones directas y un 10% del total nacional producto de emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica. De esta forma, representa un gran potencial para avanzar hacia la neutralidad al 2050. Adicionalmente, en la minería se deberán focalizar esfuerzos en enfrentar una de sus principales amenazas climáticas: los cambios en las precipitaciones por aumento en la ocurrencia de fenómenos climáticos extremos como aluviones o sequías prolongadas. Las altas precipitaciones a menudo provocan inundaciones y deslizamientos de tierra que causan daños a la infraestructura y las redes de suministro, paralización de las faenas mineras y contaminación ambiental, generando un riesgo para la salud y seguridad de las y los trabajadores. Por otro lado, bajas precipitaciones, o sequía, impactan el suministro de agua, lo que resulta en pérdida de productividad minera. Ante estas amenazas, la minería está comprometida en el desarrollo de soluciones que integren tanto la dimensión económica, como la sociocultural y ambiental a través de instrumentos de política, estrategias y planes de acción climática sectorial.

El Ministerio de Minería lidera el sector y tiene el mayor interés en avanzar en materias relacionadas al cambio climático. Así lo demuestra la elaboración de la primera Política Nacional Minera al 2050, que fue publicada el 31 de Agosto del 2021 y, que ha contemplado la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para asegurar la coherencia de su diseño con las metas ambientales y climáticas, como procesos de participación ciudadana. Esta política se proyecta como un impulsor de desarrollo sustentable y de generación de empleo en Chile, que vela por un impacto neto positivo del sector, y que ha logrado consensuar el compromiso país con un nuevo modelo de desarrollo mine-

ro que tendrá el desafío de mantener el nivel de producción de minerales como el cobre y litio sin perder competitividad, respetando el medioambiente, con plena vinculación a las comunidades y con una sólida institucionalidad.

Adicionalmente, existe el compromiso de desarrollar un Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Sector Minería el año 2022 de acuerdo con la NDC actualizada al 2020 y un Plan de Mitigación para el sector Minería de acuerdo con lo propuesto en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. Estos planes establecerán las acciones con que se deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan los objetivos sectoriales de largo plazo del sector minería:

Sector Minería	ODS
Objetivo 1: Desarrollar estrategias y/o proyectos de manera colaborativa, fomentando la participación directa de comunidades aledañas y pueblos indígenas.	
<p>Meta 1.1: Realiza un proceso de participación con todos los pueblos indígenas de acuerdo al convenio 169 de la OIT generando un capítulo indígena que identifique los principales desafíos y establezca propuestas concretas de la minería con los pueblos indígenas.</p>	
Objetivo 2: Minimizar los efectos ambientales armonizando el desarrollo de la actividad minera con el medio ambiente, impulsando proyectos para reducir el uso de agua dulce fresca en las operaciones mineras y soluciones basadas en la naturaleza para adaptarse al cambio climático.	
<p>Meta 2.1: Al 2022, protege de manera directa a los glaciares, sea cual sea su forma, prohibiendo todo tipo de actividad que implique su remoción, traslado o cubrimiento con material de desmontes y/o escombros.</p> <p>Meta 2.2: Proporciona y facilita información respecto a los proyectos mineros, determinando su relación con el ambiente glaciológico, a fin de proteger glaciares al 2025.</p> <p>- 2.2.1: Al 2022, se realiza un levantamiento de información de buenas prácticas para el desarrollo de proyectos mineros en ambientes glaciológicos.</p> <p>- 2.2.2: Al 2025, se tendrá implementado los mecanismos de colaboración necesarios entre Sernagiomín y la Unidad de Glaciología de la DGA, en conjunto con el Ministerio de Medio Ambiente, para facilitar la información respecto de proyectos mineros y su relación con el ambiente glaciológico.</p>	

Meta 2.3: Al 2025, promueve la publicación de guías para entender el marco jurídico, normativa y permisos necesarios para el desarrollo de plantas desaladoras de agua de mar.

Meta 2.4: Disminuir el porcentaje de agua continental para la industria minera, donde no supere el 10% al 2030 de las aguas totales utilizadas, promoviendo otras fuentes que no compitan con el consumo humano.

Meta 2.5: Generan un impacto neto positivo en biodiversidad al 2050 todos los proyectos mineros de la gran y mediana minería desarrollados, a partir de 2021.

Meta 2.6: Disminuye el porcentaje de agua continental para la industria minera, donde no supere el 5% al 2050 de las aguas totales utilizadas, promoviendo otras fuentes que no compitan con el consumo humano.

Objetivo 3: Minimizar, abordar y gestionar los impactos generados por los relaves activos, abandonados y críticos de la actividad minera.

Meta 3.1: No cuenta con relaves críticos para la población al 2030.

Meta 3.2: Contar con programas de monitoreo integrado e información actualizada de los depósitos activos con enfoque de riesgos.

- 3.2.1: Al año 2030, el 100% de los relaves operativos de la gran y mediana minería cuentan con un Plan de Monitoreo Integral y que reportará información a SERNAGEOMIN relativa a la estabilidad física y química.

- 3.2.2: Al año 2030 el 100% de los relaves activos de la gran minería, contarán con un Sistema de Gestión de la Construcción, Operación y Monitoreo Integral (SGCOM).

Meta 3.3: Reducir la generación de relaves convencionales, fomentando otras formas de depositación, como filtrados, espesados o en pastas estableciendo un porcentaje de reducción al año 2022 y dando cumplimiento al 2030.

Meta 3.4: No cuenta con relaves en situación de abandono al 2050.



Objetivo 4: Estar a la vanguardia en la mitigación al cambio climático impulsando el suministro basado en fuentes de energías renovables, y promoviendo la investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i) para el uso de tecnologías bajas o neutras en emisiones.

Meta 4.1: Generar planes de flota cero emisión al 2025 para la gran minería e inicia implementación flota cero emisión al 2030.

- 4.1.1: Al 2025, todas las operaciones de la gran minería cuentan con planes de flotas cero emisión tanto para vehículos livianos como de carga.
- 4.4.2: Al 2030, el 100% de la gran minería inició implementación flota cero emisión.

Meta 4.2: Al 2030, las operaciones de la gran minería reduce al menos un 50% las emisiones de CO_{2eq}.

Meta 4.3: Al 2030, el 90% de los contratos de energía eléctrica del sector minero proviene de fuentes renovables, alcanzando el 100% al 2050.

Meta 4.4: Establecer metas de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de alcance 1, 2 y 3, dando cumplimiento al 2030, y su posterior monitoreo y actualización.

- 4.4.1: Al 2030, metas establecidas, monitoreadas y bajo cumplimiento.
- 4.4.2: Al 2050, cumplimiento de las Metas establecidas.

Meta 4.5: Al 2050, el 100% de las empresas cuenta con sistema de gestión y de auditorías para la eficiencia energética.



Objetivo 5: Incorporar criterios de adaptación y riesgo al cambio climático en el diseño y operación de las faenas mineras con un foco multidisciplinario y local (considerando toda la infraestructura necesaria: faenas de alta montaña y en borde costero).

Meta 5.1: Al 2022, contar con un Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Minero en línea con el Acuerdo de París y PANCC, y su posterior monitoreo y actualización cada 5 años.

Meta 5.2: Al 2025, priorizar la elaboración de un plan de acción tecnológico del sector minero, en el marco de la estrategia de desarrollo y transferencia tecnológica para el cambio climático.



Objetivo 6: Liderar el modelo de economía circular con un foco en el desarrollo de soluciones locales, reutilización de residuos e infraestructura y uso eficiente de recursos.

Meta 6.1: Al 2022, promover la generación de indicadores de circularidad en línea con los compromisos de la NDC. Al año 2025, se cuenta con Mesa de trabajo multisectorial; estudio de circularidad; e indicadores de circularidad.*

Meta 6.2: Al 2030, fomentar la inclusión en la Ley REP de otros residuos no mineros, fuera de los siete residuos prioritarios.

Meta 6.3: Al 2030, impulsar la economía circular a través de minería secundaria. Para ello, al año 2025 se identificarán las oportunidades de implementación para generar valor a partir de los residuos mineros.

(*). Está orientado a proveedores, Cochilco hará estudio de diagnóstico en el 2021.



5.3 Silvoagropecuario

El sector silvoagropecuario tiene como visión al 2050, contribuir al desarrollo sustentable de las actuales y futuras generaciones, promoviendo un modelo agroalimentario resiliente a los efectos del cambio climático y bajo en emisiones de GEI haciendo un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales que asegure la producción de alimentos, contribuya a la seguridad alimentaria en sus 5 pilares⁴⁶ y que incorpore una visión conjunta de la adaptación y mitigación en el territorio y de los sistemas productivos. El sector deberá ser capaz de adaptarse a las condiciones climáticas futuras, tales como la sequía y los eventos extremos, y en particular aumentar la capacidad de adaptación de las y los agricultores más vulnerables. En el ámbito forestal, se mantendrá y aumentará el rol capturador neto de GEI del sector, así como sus funciones adaptativas y resilientes, promoviendo políticas y acciones integrales que contribuyan tanto a la mitigación como a la adaptación, considerando las diferentes características del territorio, la flora y la fauna, las comunidades y grupos vulnerables. Es importante y necesario avanzar en instrumentos financieros que permitan avanzar en los desafíos agropecuarios, incentivar la forestación, restauración y manejo sustentable de bosques, de manera generar las condiciones para alcanzar los compromisos adquiridos.

Las emisiones de GEI para la agricultura corresponden en su mayoría (55%) a la fermentación entérica y a la gestión de estiércol, y en un 40% a los suelos agrícolas.⁴⁷ Por su parte, los ecosistemas boscosos tienen la capacidad de capturar y secuestrar grandes cantidades de CO₂ a través de la acumulación de biomasa aérea y subterránea, y el depósito de materia orgánica acumulada en el suelo. En este sentido, el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) es el único sector del Inventario Nacional de GEI que se mantiene como sumidero neto para la serie 1990-2018. En este último año alcanza las -63.992 kt CO_{2eq}, principalmente debido al incremento de la biomasa en renovales de bosque nativo y en plantaciones forestales. Esta capacidad del sector UTCUTS, donde el sector forestal representa más de un 80% en términos absolutos, es fundamental para alcanzar la carbono-neutralidad del país al 2050.

Una de las principales amenazas climáticas que afecta al sector es la disminución de la precipitación y el aumento de las temperaturas medias, lo que hace al sector altamente vulnerable al cambio climático. Esto, junto a eventos extremos más intensos y frecuentes, se han experimentado en las zonas centro y norte del país desde el año 2007, provocando severos impactos, tales como el aumento de la degradación de suelos, el estrés del ganado, aparición de nuevas plagas y enfermedades, y el aumento del riesgo de incendios forestales. En este contexto, el sector juega un rol clave en la mitigación y adaptación al cambio climático, y en la gestión sostenible del suelo agrícola y forestal para la regulación de caudales y la seguridad hídrica.

El principal responsable en materia silvoagropecuaria es el Ministerio de Agricultura (MINAGRI), que cuenta con diversos instrumentos y políticas relevantes para los objetivos de esta estrategia. Entre estos se destaca la Política Nacional de Desarrollo Rural desde el 5 de mayo del 2020, cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida y aumentar las oportunidades de la población

46| Disponibilidad (1), accesibilidad (2), consumo de alimentos (3), utilización biológica de los alimentos (4) y estabilidad (5)

47| Información INGEI, 2020.

que habita en territorios rurales, generando las condiciones adecuadas para su desarrollo integral, a través de la adopción gradual, planificada y sostenida de un paradigma que concibe un accionar público con enfoque territorial e integrado en distintos niveles, y que propicia sinergias entre iniciativas públicas, privadas y de la sociedad civil. De esta forma, se espera contribuir a lograr un mayor equilibrio territorial en el país, potenciando particularmente el desarrollo sostenible de sus asentamientos poblados de menor tamaño. Adicionalmente, MINAGRI cuenta con una Estrategia de Sustentabilidad Agroalimentaria, que considera un ámbito de Cambio Climático, y se encuentra actualizando el Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Silvoagropecuario, que se finalizará en el año 2022.

Por su parte, la Corporación Nacional Forestal (CONAF), dependiente de MINAGRI, administra la política forestal de Chile. CONAF ha trabajado desde 2013 en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV), que busca mediante una adecuada gestión de los recursos vegetacionales, evitar o disminuir las tasas históricas de deforestación, de vegetación y degradación de bosques nativos, formaciones xerofíticas y otros recursos vegetacionales; así como también fomentar la recuperación, forestación, revegetación y manejo sustentable de estos recursos nativos de Chile.

Se contribuirá al cumplimiento de los compromisos de mitigación forestales de la NDC, específicamente sus metas de reducción de emisiones y de aumento de absorciones de GEI al año 2030. En su componente de Adaptación, la NDC establece que se actualizará el plan de adaptación al cambio climático para el sector silvoagropecuario. Este plan establecerá las acciones que el sector deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en la ECLP.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR SILVOAGROPECUARIO

ODS

Objetivo 1: Crear y fortalecer las capacidades institucionales y en los territorios en el sector silvoagropecuario, en particular a productores y productoras más vulnerables, para enfrentar los desafíos del cambio climático.

Meta 1.1: Al 2025, elaborar y ejecutar un plan de capacitaciones para las instituciones del MINAGRI y los Comités técnicos regionales de cambio climático del sector silvoagropecuario.⁴⁸



48| Para el desarrollo del plan, se deberá primero realizar un diagnóstico de las brechas de capacidades.

Meta 1.2: Al 2025, establecer un programa de desarrollo de capacidades en adaptación al cambio climático para productores y productoras, técnicos y profesionales del sector, que contemple talleres de adaptación al cambio climático para pequeños agricultores en todas las regiones del país.^{49]}

Meta 1.3: Al 2025, definir una hoja de ruta para el desarrollo de capacidades en mitigación del cambio climático en el sector.

Meta 1.4: Al 2030, actualizar el plan de capacitaciones, considerando al menos 4 capacitaciones anuales, donde una de ellas sea sobre aspectos de género y cambio climático y se incorpore el conocimiento tradicional y cambio climático.

Meta 1.5: Al 2030, actualizar los programas de desarrollo de capacidades en adaptación del cambio climático.

Meta 1.6: Al 2030, contar un programa de desarrollo de capacidades para productores y productoras en mitigación de emisiones del sector.

Meta 1.7: Al 2050, contar con al menos 1.000 pequeños productores/as que son usuarios de MINAGRI, capacitados al año en materias de cambio climático, a partir del año 2025.

Meta 1.8: Al 2050, actualizar el plan de capacitaciones para las instituciones del MINAGRI y los Comités técnicos regionales de cambio climático del sector Silvoagropecuario.

Objetivo 2: Fomentar I+D+i y extensión rural que aporten a la acción climática para desarrollar un sector silvoagropecuario resiliente y bajo en emisiones

Meta 2.1: Al 2025, elaborar un plan de I+D+i del MINAGRI para la acción climática alineado con la Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica para el Cambio Climático del Ministerio de Ciencia.

Meta 2.2: Al 2025, contar con un diagnóstico sobre la extensión rural del MINAGRI en materia de cambio climático.

Meta 2.3: Al 2025, mantener la línea de fondos concursables de FIA en innovación para la adaptación al cambio climático.

Meta 2.4: Al 2025, contar con una propuesta para la incorporación de la innovación para la acción climática en fondo de Fomento a la Productividad, FOMPRO de la transferencia de MINAGRI a CORFO.

Meta 2.5: Al 2030, actualizar el plan de I+D+i para la acción climática del MINAGRI.

Meta 2.6: Al 2030, elaborar un plan de extensión rural en cambio climático.

Meta 2.7: Al 2030, focalizar la línea de fondos concursables de FIA en innovación para la acción climática, abordando tanto la adaptación y como la mitigación al cambio climático.

Meta 2.8: Al 2050, actualizar el plan de I+D+i para la acción climática del MINAGRI.

Meta 2.9: Al 2050, actualizar el plan de extensión rural en cambio climático.

Meta 2.10: Al 2050, actualizar la línea de fondos concursables de FIA en innovación para la acción climática.

49] Este programa incluirá las siguientes actividades: Programa de capacitación y transferencia en medidas de adaptación al cambio climático vinculada de recursos hídricos a pequeños productores (entre las regiones de Tarapacá y Los Lagos) – CNR; 4 Programas que tienen como fin la capacitación y/o fortalecimiento de OUA, regantes y extensionistas – CNR; y Capacitación en materias de cambio climático en agricultura – INIA. En colaboración con el Ministerio del Medio Ambiente.



Objetivo 3: Fomentar sistemas agroalimentarios bajos en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que a través del uso eficiente y sustentable de los recursos naturales asegure la producción de alimentos de origen agropecuario.

Meta 3.1: Al 2025, consolidar el Sistema de Inventarios y Prospectivas del Sector Silvoagropecuario incorporando nuevos coeficientes de emisión para el sector. En colaboración con el Ministerio del Medio Ambiente.

Meta 3.2: Al 2025, elaborar un plan nacional de uso eficiente de fertilizantes nitrogenados, que considere a lo menos los cultivos priorizados por el ministerio.

Meta 3.3: Al 2025, contar con un 75% de los purines de cerdos con tratamientos de abatimiento para emisiones de GEI (Planta de lodos activados, biodigestores y/o biofiltros).

Meta 3.4: Al 2025, contar con estándares de sustentabilidad para los sectores avícola, porcino y lechero, que incorporen requerimientos relacionados a la acción climática. Y contar con una propuesta de 3 nuevos subsectores para elaborar sus estándares. En colaboración con el Ministerio del Medio Ambiente.

Meta 3.5: Al 2025, incorporar prácticas que aporten a mitigar los impactos del cambio climático en programas para el mejoramiento agroambiental de los suelos.

Meta 3.6: Al 2025, contar con un plan de prevención y reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA), que considere medidas para la reducción de emisiones.

Meta 3.7: Al 2025, evaluar distintas estrategias productivas enfocadas en la mitigación del cambio climático, como la agricultura regenerativa, orgánica, biodinámica, agroforestería, agroecología, entre otras.

Meta 3.8: Al 2025, elaborar una hoja de ruta para la carbono neutralidad en la ganadería bovina.

Meta 3.9: Al 2030, actualizar y perfeccionar el sistema de inventarios y prospecciones del Sector Silvoagropecuario.

Meta 3.10: Al 2030, evaluar los resultados de la implementación del Plan de uso eficiente de fertilizantes nitrogenados.

Meta 3.11: Al 2030, aumentar en al menos un 30% la cantidad de biodigestores instalados en el sector porcino respecto del 2021.*

Meta 3.12: Al 2030, evaluar los resultados de la implementación los estándares de sustentabilidad en los primeros 3 subsectores, y desarrollar estándares en 3 subsectores adicionales.

Meta 3.13: Al 2030, evaluar la implementación de las prácticas de mitigación en los programas de mejoramiento agroambiental del suelo, y evaluar la incorporación de nuevas prácticas.



Meta 3.14: Al 2030, evaluar los resultados de la implementación del plan de prevención y reducción de las PDA

Meta 3.15: Al 2030, incorporar a través de las políticas y programas del MINAGRI, los manejos productivos que mejor se adapten y mitiguen el cambio climático.

Meta 3.16: Al 2030, evaluar los resultados de la implementación de la hoja de ruta para la carbono neutralidad en la ganadería bovina.

Meta 3.17: Al 2050, mejora continua de la información del inventario (*) Esta meta considera a las empresas medianas y grandes del sector.

Objetivo 4: Disminuir la vulnerabilidad y generar resiliencia en el sector silvoagropecuario, potenciando la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, para contribuir a la seguridad alimentaria.

Meta 4.1: Implementar el Plan de Adaptación al cambio climático del sector silvoagropecuario 2023-2027

Meta 4.2: Al 2025, elaborar y monitorear indicadores para la adaptación del Sector Silvoagropecuario.

Meta 4.3: Al 2025, diseñar el Plan de acción de recursos hídricos de los servicios MINAGRI que considere un enfoque en cambio climático en coordinación con el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio del Medio Ambiente.* **Meta 4.4:** Al 2025, contar con conservación ex situ de variedades vegetales claves para la adaptación y mitigación al cambio climático.

Meta 4.5: Al 2025, desarrollar 3 pilotos de mercados campesinos locales con consideraciones de acción climática.

Meta 4.6: Al 2030, realizar evaluación de impacto de Plan de adaptación Nacional de Cambio Climático para el sector Silvoagropecuario (PANCC SAP 2023-2027), y elaborar el nuevo plan de adaptación sectorial de carácter público-privado.

Meta 4.7: Al 2030, evaluar los indicadores de adaptación del sector Silvoagropecuario.

Meta 4.8: Al 2030, evaluar los resultados de la implementación para la actualización del plan de acción de recursos hídricos del MINAGRI.

Meta 4.9: Al 2030, contar con a lo menos 1 mercado campesino local por región con consideraciones de acción climática.

Meta 4.10: Al 2050, actualizar el plan de acción de recursos hídricos del MINAGRI.

(*) El plan estará alineado con la NDC, la Estrategia Climática de Largo Plazo, el Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector Recursos Hídricos y con los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas, y considerará las siguientes medidas: Estudios integrales de riego para zonas de expansión del secano (Regiones de O'Higgins, Maule y Ñuble) y el sur (Regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos); y Desarrollar paquetes tecnológicos para aumentar la eficiencia del riego



Objetivo 5: Fortalecer la institucionalidad en cambio climático del Ministerio de agricultura.

Meta 5.1: Al 2025, contar con 16 Comités Técnicos Regionales de Cambio Climático (CTRCC) del Ministerio de Agricultura formalizados y operativos, articulados con los Comités regionales de Cambio Climático.

Meta 5.2: Al 2025, asegurar la continuidad de la Mesa Asesora Silvoagropecuaria en cambio climático operativa.

Meta 5.3: Al 2025, ampliar la unidad de cambio climático de Odepa.

Meta 5.4: Al 2025, contar con una institucionalidad forestal pública, acorde a la importancia estratégica del sector, desarrollando las funciones de coordinación política y técnica interinstitucional, así como el diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas sectoriales.

Meta 5.5: Al 2030, el Ministerio de Agricultura, con el apoyo de los 16 comités técnicos regionales de cambio climáticos del MINAGRI operativos, elaboran políticas sectoriales regional.

Meta 5.6: Al 2030, dar continuidad a la Mesa Asesora Silvoagropecuaria en cambio climático.

Meta 5.7: Al 2030, crear unidades de cambio climático en al menos 6 de los 12 servicios del MINAGRI, según roles, funciones y mandatos establecidos.

Meta 5.8: Al 2050, promover la toma de decisiones técnicas, políticas y financieras que permitan posicionar el rol de los recursos vegetacionales en la mitigación y adaptación al cambio climático, la lucha contra la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía, como ejes prioritarios en las políticas de desarrollo sectoriales.

Objetivo 6: Fomentar iniciativas enfocadas a evitar y/o disminuir la deforestación y la degradación de los recursos vegetacionales, aportando en la mitigación y adaptación al cambio climático, reduciendo la ocurrencia y riesgo de incendios forestales para alcanzar un armónico crecimiento económico, social y ambiental.

Meta 6.1: Al 2030, reducir las emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo en un 25%, considerando las emisiones promedio entre el periodo 2001- 2013.

Meta 6.2: Al 2030, realizar un Análisis de Severidad para incendios de magnitud (mayores a 200 hectáreas), hasta incorporar incendios mayores a 50 ha al 2030 a fin de generar el conocimiento para establecer futuras estrategias de prevención y mitigación, así como de preparación para la respuesta y respuesta ante incendios forestales.

Meta 6.3: Al 2030, realizar un Análisis del Daño Evitado en Incendios Forestales de Magnitud (mayores a 200 hectáreas). *



Meta 6.4: Al 2050, mantener el porcentaje de reducción de emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo alcanzado al año 2030.

(*) *Daño Evitado: Análisis de la gestión en labores de prevención y mitigación, preparación para la respuesta y la respuesta (control y extinción) ante incendios forestales, diferencia entre el perímetro a la extinción del incendio versus el potencial del incendio en libre propagación.*

Objetivo 7: Fomentar el manejo y conservación de los recursos vegetacionales nativos (bosques y formaciones xerofíticas) y humedales,⁵⁰¹ orientándolo hacia la producción de bienes y servicios ecosistémicos, conservación de la naturaleza y las necesidades de las comunidades locales.

Meta 7.1: Al 2030, se habrá recuperado y manejado sustentablemente 200.000 hectáreas de bosques nativos.

Meta 7.2: Al 2050, se habrán manejado sustentablemente y recuperado las superficies necesarias de bosques nativos, para lograr la carbono neutralidad comprometida en la NDC.



Objetivo 8: Potenciar iniciativas que aumenten la creación de bosques y la cobertura permanente de recursos vegetacionales en zonas prioritarias de restauración a escala de paisajes, aumentando la resiliencia y disminuyendo la vulnerabilidad de comunidades y territorios.

Meta 8.1: Al 2021, contar con Plan Nacional de Restauración a Escala de Paisajes, que considerará la incorporación, a procesos de restauración, de 1.000.000 hectáreas de paisajes al 2030, priorizando en aquellos con mayor vulnerabilidad social, económica y ambiental.

Meta 8.2: Al 2030, forestar 200.000 hectáreas, de las cuales al menos 100.000 hectáreas corresponden a cubierta forestal permanente, con al menos 70.000 hectáreas con especies nativas. La recuperación y forestación se realizará en suelos de aptitud preferentemente forestal y/o en áreas prioritarias de conservación, y en general, observando los criterios establecidos en la NDC de Chile actualizada al 2020, Contribución en Integración – UTCUTS – Bosques (I5).

Meta 8.3: Al 2050, se habrán forestado las superficies necesarias por el sector forestal para lograr la carbono neutralidad al 2050 comprometida en la NDC.



⁵⁰¹ Para efecto de la aplicación de este objetivo, así como la implementación de sus metas el ámbito de acción del sector forestal está definido por las atribuciones legales en esta materia. Se entenderá Humedales como «Ecosistemas asociados a sustratos saturados de agua en forma temporal o permanente,

en los que existe y se desarrolla biota acuática y, han sido declarados Sitios Prioritarios de Conservación, por La Comisión Nacional del Medio Ambiente, o sitios Ramsar, según lo establecido en el Decreto Supremo N°82, de 2010, del Ministerio de Agricultura. Ley N°20.283.

Objetivo 9: Promover la participación en el diseño de las acciones y políticas con enfoque de género y con énfasis en las comunidades locales y pueblos originarios, considerando el respeto por los derechos de las personas y su acervo cultural.

Meta 9.1: Al 2030, las metas de mitigación del sector forestal consideran la integración del enfoque de género, permitiendo el desarrollo de iniciativas más transparentes, inclusivas y dirigidas a disminuir y/o erradicar las brechas de género existentes. Lo anterior, por medio de que en el 100% de los proyectos e iniciativas relativas a la ENCCRV, se abordará el enfoque de género.

Metas 9.2: Al 2050, el desarrollo forestal en Chile es efectivamente inclusivo y todos los actores y agentes sectoriales se han sentido parte integrante del proceso. El Estado, el sector productivo forestal y las comunidades indígenas y campesinas, se relacionan formalmente, utilizando mecanismos institucionalizados y aceptados por todos. Lo anterior por medio de que en el 100% de los proyectos e iniciativas relativas a la ENCCRV, se abordarán las salvaguardas ambientales y sociales.



5.4 Pesca y acuicultura

Para aumentar la capacidad de adaptación y resiliencia del sector al cambio climático, es vital la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos mediante la aplicación del enfoque precautorio, la aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión pesquera y acuícola, y la salvaguarda de los ecosistemas marinos en que existen esos recursos.

Se requiere fortalecer la adopción de medidas de conservación y administración para una pesca y acuicultura, considerando objetivos biológicos y socio-económicos, tomando en cuenta la seguridad alimentaria y los beneficios para las comunidades que tienen la extracción o cultivos, de recursos hidrobiológicos, de pequeña escala como su principal medio de subsistencia, a través de una efectiva participación de agentes estratégicos del sector, y de la generación permanente de conocimiento tradicional y científico, que considere los impactos del cambio climático y que permita la reducción de riesgos y la gestión exitosa para la adaptación y resiliencia del sector.

Las condiciones físicas, químicas y biológicas que determinan la productividad, desarrollo, alimentación, reproducción, abundancia y distribución de las especies marinas se verán afectadas por el cambio climático. En el caso de la pesca, el cambio climático puede afectar la distribución de los recursos, por el aumento de la temperatura de los océanos y por los consecuentes cambios en el ecosistema marino; los cambios en la temperatura del mar afectarán directamente los límites fisiológicos de las especies, sus alimentos o sus hábitats; y la reducción de precipitaciones, afectará los ingresos de agua dulce hacia las zonas costeras y estuarinas, como consecuencia existe un riesgo de reducción de la abundancia disponible para ser capturada a nivel local.

La pesca artesanal también se verá afectada por los impactos de eventos hidrometeorológicos extremos en las costas, los que se traducen en pérdidas de días de operación y de la infraestructura costera de apoyo para la actividad extractiva. Respecto a la acuicultura, las principales amenazas climáticas son el aumento de los riesgos de pérdida de biomasa/producción, por reducción de la provisión de agua dulce, debido a disminución de las precipitaciones; pérdidas por incremento de enfermedades y parasitismo y por mayor frecuencia/magnitud de eventos FAN (floraciones algales nocivas), dada la mayor disponibilidad de luz para el fitoplancton; pérdidas por destrucción de infraestructura por aumento de la frecuencia y magnitud de eventos extremos. La acidificación del océano se considera también una amenaza para las especies cultivadas, en particular moluscos y crustáceos. Adicionalmente, la sobreexplotación de los recursos, la contaminación y la pérdida de hábitats son factores agravantes que aumentan el riesgo para el sector de verse afectado por los impactos del cambio climático.

Junto con establecer las bases científicas del impacto del cambio climático en la pesca y acuicultura y contribuir así a la sustentabilidad del sector, se deben considerar aspectos de gobernanza como las instancias de toma de decisiones, asesoras e instrumentos que la Ley General de Pesca y Acuicultura contiene (Consejo Nacional de Pesca, Consejos Zonales de Pesca, Comisión Nacional de Acuicultura, Comités de Manejo, Comités Científico Técnicos de Pesca y Acuicultura, Planes de Manejo); la integración del enfoque de género, para ampliar la participación de la mujer en la toma de decisiones del sector; la integración de los pueblos originarios; la creación y el fortalecimiento de espacios para la participación amplia y efectiva de las comunidades locales, pesqueras y acuícolas; la coordinación sectorial e intersectorial a distintos niveles, así como adecuar la normativa y regulación de la pesca y acuicultura y mejorar la fiscalización.

Respecto de la coordinación intersectorial, es indispensable fortalecer y mantener una articulación adecuada y efectiva con otros sectores relacionados, tales como borde(zona) costero(a), biodiversidad, turismo, infraestructura, recursos hídricos y océano, siendo de gran relevancia para el sector los avances en temas de conservación y uso sostenible de los ecosistemas y el ordenamiento territorial, entre otros.

Es particularmente relevante que las medidas que se diseñen para cumplir las metas y objetivos propuestos se enfoquen hacia las comunidades locales y se tomen en cuenta aspectos socioculturales y otros aspectos como el desarrollo de la mejor información científica posible para la construcción de líneas base, el monitoreo y seguimiento; la integración de la información de las zonas marino-costeras; y la educación, capacitación y difusión a la población.

La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo está a cargo de la materia y cuenta con un Plan de adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura, aprobado en 2015, el que se encuentra en proceso de actualización. Otros instrumentos de gestión de relevancia son:

- Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos.
- Ley de Caletas.
- Política Nacional de Acuicultura (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2003).

La NDC establece que se actualizará el Plan de Adaptación al cambio climático para el sector Pesca y Acuicultura en 2022. Este plan y sus futuras actualizaciones establecerá las acciones con que se deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR PESCA Y ACUICULTURA

ODS

Objetivo 1: Generar y disponer de conocimiento e información científica para la adaptación al cambio climático e incremento de la sustentabilidad de la pesca y la acuicultura, incorporando el conocimiento local, y los mecanismos de acceso a dicha información para la sociedad y los tomadores de decisión.

Meta 1.1: Proponer y desarrollar anualmente investigación en aspectos claves para la adaptación y mitigación del cambio climático en el sector, a través de los respectivos programas de fondos sectoriales permanentes, tales como el programa de Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura (ASIPA), Fondo de Investigación Pesquera y Acuícola (FIPA), glosa Subtítulo 22, fondos del Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala (INDESPA).

Meta 1.2: Al 2025, disponer de un sistema de información integrado e interoperable, con datos levantados desde plataformas públicas como privadas, de variables ambientales, biológicas, ecológicas, económicas y sociales, de acceso público, a una escala de comunas, que permite atribuir los impactos del cambio climático e identificar indicadores para la toma de decisiones en adaptación al cambio climático y sustentabilidad de la pesca y acuicultura. Los datos son inter operables tecnológicamente para y con el Observatorio de Cambio Climático (OCC) y el Sistema Integrado de Observación del Océano Chileno (SIOOC).



Objetivo 2: Fortalecer la gobernanza para la adaptación y la resiliencia de la pesca y la acuicultura al cambio climático a nivel nacional, regional y local, junto con el conocimiento y la sensibilización con enfoque de género, en los agentes del sector y en las comunidades pesqueras y acuícolas.

Meta 2.1: Al 2030 se fortalecen las capacidades de adaptación al cambio climático en el 70% de los comités científico- técnicos y de los comités de manejo de las pesquerías y acuicultura nacional.

Meta 2.2: Al 2030 se promueve, facilita e incentiva la capacitación de un 50% de representantes de los principales gremios de la industria pesquera y acuícola en materias de adaptación y mitigación del cambio climático.

Meta 2.3: Al 2030, se identifican las instancias público-privadas, y se realizan acciones, para hacer efectiva la participación de la mujer en la pesca y acuicultura, a diferentes escalas geográficas, según la normativa sectorial vigente.

Meta 2.4: Al 2030, se fortalecen las capacidades en relación con la adaptación al cambio climático de la pesca y la acuicultura en autoridades regionales, municipales y locales que tienen injerencia sobre el sector.



Objetivo 3: Desarrollar soluciones basadas en la naturaleza y fortalecer la aplicación del enfoque ecosistémico en la pesca y acuicultura.

Meta 3.1: Al 2025, se cuenta con una estrategia nacional para la protección y manejo sustentable de ecosistemas de macroalgas pardas.

Meta 3.2: Al 2030, las pesquerías y la acuicultura nacional incorporan el enfoque ecosistémico, considerando los riesgos climáticos y el papel de la conservación y el uso sostenible de los recursos, para el bienestar económico y social y el incremento de la resiliencia del sector.

Meta 3.3: Al 2050 se identifican y se incorporan en el 100% de los Planes Generales de Administración de las áreas marinas protegidas acciones relacionadas con los cobeneficios en mitigación y adaptación al cambio climático.



Objetivo 4: Diseñar y aplicar un enfoque integrado de riesgos en las políticas e instrumentos, que contemplen e integren en el sector pesquero y acuícola otras amenazas e impactos distintas a las climáticas.

Meta 4.1: Al 2030, desarrollar un programa de investigación del riesgo en zonas costeras, que considere todos los aspectos de estas localidades (económicos, sociales, ecológicos, de conectividad, portuarios u otros relevantes para la calidad de vida de las comunidades costeras dependientes de la actividad pesquera de manera directa o complementaria).



Meta 4.2: Se capacita y se informa al sector pesca y acuicultura sobre los riesgos asociados al cambio climático acordes con la conservación y uso sostenible de los recursos bajo el enfoque ecosistémico y precautorio.

Meta 4.3: Se incorporan los riesgos frente al cambio climático en el diseño e implementación de los planes de manejo pesqueros con enfoque ecosistémico.

Meta 4.4: Proporcionar anualmente, o en los plazos que se requieran, información sectorial para la actualización del Atlas de Riesgo Climático.

Meta 4.5: Al 2030, se revisa la planificación espacial de la acuicultura y las áreas aptas para acuicultura considerando riesgos frente al cambio climático bajo el marco de un enfoque ecosistémico de la acuicultura.

Objetivo 5: Promover la diversificación de los medios de vida y las prácticas productivas sustentables de las comunidades dependientes de la pesca y la acuicultura, considerando su vulnerabilidad al cambio climático.

Meta 5.1: De forma anual, y a partir del 2025, existe apoyo técnico y financiero para apoyar la diversificación de los medios de vida y las prácticas productivas sustentables de las comunidades vulnerables dependientes de la pesca y acuicultura.

Meta 5.2: Al 2030, pescadores/as artesanales y acuicultores/as de pequeña escala del 30% de las caletas más vulnerables se capacitan en cambio climático, incorporando soluciones basadas en la naturaleza, buenas prácticas y diversificación productiva como medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.



Objetivo 6: Contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a las metas nacionales de carbono neutralidad y resiliencia.

Meta 6.1: Al 2030, con la colaboración del Ministerio del Medio Ambiente, se cuenta con estimaciones sobre la huella de carbono de la actividad pesquera y de acuicultura nacional.

Meta 6.2: Al 2030, se fomentan innovaciones tecnológicas (I+D+i) y se crean capacidades que permiten disminuir las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero en el sector de la pesca y acuicultura.

Meta 6.3: Al 2030, se promueve la eficiencia energética en las actividades pesqueras y actividades relacionadas con la acuicultura.



5.5 Residuos y Economía circular

51| OCDE (2021) Data municipal waste.

52| MMA (2020) Cuarto Informe Bienal de actualización de Chile sobre Cambio Climático

53| OCDE (2021) Material productivity (indicator). Disponible en: <https://data.oecd.org/materials/material-productivity.htm>

54| EMF (2019) Climate change – How the circular economy tackles climate change

Chile enfrenta actualmente el desafío de transitar hacia un modelo económico más sostenible y eficiente, para lo cual se deberán abordar importantes brechas, entre las que se encuentra fomentar la prevención de la generación de residuos. Entre el año 2000 y 2017, el país aumentó su generación de residuos municipales per cápita en un 49%⁵¹. Dichos residuos son escasamente valorizados, terminando en su mayoría en sitios de disposición final, y aportando un 4,2% al total de emisiones de GEI a nivel nacional, las que se han incrementado en más de 5 veces desde 1990 y un 23% entre el 2016 y 2018.⁵² A esto se suma la existencia de numerosos microbasurales y vertederos ilegales que generan graves problemas para el medioambiente y la calidad de vida de las personas.

Los sectores construcción y manufactura industrial son grandes generadores de gases de efecto invernadero. En cuanto a la productividad material, Chile presenta el menor valor de los países OCDE.⁵³ Sumando a esto, el país presenta una baja tasa de valorización de residuos orgánicos domiciliarios, más del 99% de los cuales terminan en sitios de disposición final generando emisiones de metano a la atmósfera, en vez de ser aprovechados para usos alternativos como la generación de fertilizantes naturales, capaces de reemplazar a los sintéticos que hoy en día predominan. Esto evidencia el potencial de adaptación y mitigación de cambio climático en materia de economía circular. Estrategias de regeneración de los sistemas naturales que se promueven para el ciclo biológico, como el desarrollo de infraestructura verde, pueden mejorar la resiliencia de nuestros ecosistemas, recuperar suelos degradados, y promover la biodiversidad.

La economía circular surge como solución a este esquema lineal, que se basa en la lógica de extraer, producir, usar y desechar. Los tres principios de la economía circular son: (1) eliminar los residuos y la contaminación desde el diseño; (2) mantener productos y materiales en uso por el mayor tiempo posible; y (3) regenerar los sistemas naturales. La economía circular es un paso crítico para abordar el 45% del total de emisiones mundiales de GEI asociadas con la producción de bienes y materiales.⁵⁴

Para avanzar hacia este modelo, durante los últimos años, en conjunto con otras iniciativas, se han elaborado dos instrumentos de planificación estratégica:

- Hoja de Ruta Nacional a la Economía Circular 2020-2040: El Ministerio de Medio Ambiente (MMA), en conjunto con el Ministerio de Economía, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), han generado una de Hoja de Ruta que sirve como base para impulsar una transición hacia el «Chile Circular» del futuro a través de 4 ejes: Innovación, regulación, cultura y territorios. Esta ha sido elaborada a través de un proceso participativo con representantes de la sociedad civil, sector público, sector privado y academia.

- Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos: El Ministerio del Medio Ambiente impulsó mediante un proceso participativo para la elaboración de este instrumento que propone como meta, pasar de un 1% a un 66% de valorización de los residuos orgánicos generados a nivel municipal al 2040. En concreto, busca que la ciudadanía genere menos residuos orgánicos y separe en origen aquellos que no logran evitar, en sus hogares, oficinas, establecimientos educacionales, parques, mercados y ferias libres, además de contar con infraestructura, equipamiento y sistemas logísticos que permitan que los residuos orgánicos sean utilizados como recurso en la producción de mejoradores de suelo o de energía eléctrica o térmica, aprovechando los nutrientes, el agua y la energía que contienen.

La Economía Circular contribuirá al cumplimiento de los compromisos de mitigación de la NDC, específicamente se incorpora en su componente de Integración como elemento que contribuye de forma integral tanto a las causas como los efectos e impactos del cambio climático, donde se plantea generar e implementar, al año 2022, métricas e indicadores de circularidad, para monitorear los avances del país en materia de economía circular e identificar su contribución a la mitigación y adaptación del cambio climático.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

RESIDUOS Y ECONOMÍA CIRCULAR

ODS

Objetivo 1: Eliminar la basura y la contaminación desde el diseño.

- Meta 1.1:** Al 2025, tener implementado un etiquetado obligatorio de reciclabilidad.
- Meta 1.2:** Al 2030, la generación de residuos sólidos municipales per cápita se ha reducido en un 10% con respecto al 2020.
- Meta 1.3:** Al 2030, la generación de residuos por unidad de producto interno bruto se ha reducido en un 15% con respecto al 2020.
- Meta 1.4:** Al 2030, tener implementado un sistema integrado de ecoetiquetado.
- Meta 1.5:** Al 2040, la generación de residuos sólidos municipales per cápita se ha reducido en un 25% con respecto al 2020.
- Meta 1.6:** Al 2040, la generación de residuos por unidad de producto interno bruto se ha reducido en un 30% con respecto al 2020.



Objetivo 2: Mantener productos y materiales en uso por el mayor tiempo posible.

Meta 2.1: Al 2025, tener implementada la regulación de responsabilidad extendida del productor para textiles.
Meta 2.2: Al 2030, la tasa de reciclaje de residuos sólidos municipales ha alcanzado un 30%.
Meta 2.3: Al 2030, la tasa general de reciclaje ha alcanzado el 40%.
Meta 2.4: Al 2040, la tasa de reciclaje de residuos sólidos municipales ha alcanzado un 65%.
Meta 2.5: Al 2040, la tasa general de reciclaje ha alcanzado el 75%.

**Objetivo 3: Aumentar significativamente la tasa de valorización de los residuos orgánicos gestionados a nivel municipal (domicilios, ferias libres y parques y jardines), regenerando los sistemas naturales.**

Meta 3.1: Al 2025, contar con 200.000 familias que utilicen composteras y/o vermicomposteras en sus viviendas.
Meta 3.2: Al 2040, aumentar significativamente la tasa de valorización de los residuos orgánicos gestionados a nivel municipal (domicilios, ferias libres, parques y jardines), alcanzando un 66% de valorización.

**Objetivo 4: Recuperar sitios afectados por la disposición ilegal de residuos.**

Meta 4.1: Al 2030, se haya recuperado el 50% de la superficie ocupada por sitios afectados por la disposición ilegal de residuos.
Meta 4.2: Al año 2040, se haya recuperado el 90% de la superficie ocupada por sitios afectados por la disposición ilegal de residuos.

**5.6 Edificación y ciudades**

Las ciudades son responsables de emisiones de GEI por consumo de electricidad, transporte terrestre, uso de combustibles para calefacción y cocina, uso de aire acondicionado y refrigeración, y generación de residuos. Además, para la construcción se utiliza energía y grandes cantidades de materiales cuya producción y transporte generan emisiones GEI. A nivel global se estima que generan el 70% de las emisiones GEI⁵⁵ y la industria de la construcción es responsable de un 38%.⁵⁶ Al mismo tiempo, el cambio climático presenta una serie de nuevos desafíos a la seguridad física de los asentamientos humanos y el bienestar de sus habitantes.

En este contexto, Chile tiene como visión para los próximos 30 años planificar un desarrollo urbano inclusivo, resiliente al clima y bajo en emisiones a lo largo del ciclo de vida de las ciudades, considerando el diseño y la construcción sustentable, la gestión eficiente de la energía y residuos, y la armonía con los recursos naturales del territorio, en concordancia con la Política Nacional de Desarrollo Urbano de Chile⁵⁷ (PNDU).

Alrededor del 90% de la población del país⁵⁸ vive en áreas urbanas, y estas están cada vez más presionadas por la alteración del clima, de allí la necesidad de que la planificación territorial sea una herramienta para reducir las vulnerabilidades a las que se exponen sus habitantes y armonizar su relación con las áreas de valor ambiental y territorios rurales que las circundan. En ellas están expuestos a una serie de riesgos climáticos tales como las olas de calor, efecto islas de calor urbano, que provocan discomfort térmico ambiental, efectos de las heladas en ciudades, pobreza energética, inundaciones y anegamiento de asentamientos costeros, sequías hidrológicas e inseguridad hídrica doméstica, junto con incendios forestales que afectan asentamientos humanos, entre otros, efectos que generan mortalidad prematura en la ciudadanía a causa del cambio climático en las ciudades. Además, la contaminación del aire y la propagación de enfermedades transmisibles emergentes y reemergentes son otros factores que afectan la calidad de vida urbana.

La integración de la visión de largo plazo sobre los cobeneficios de mitigación y adaptación al cambio climático es fundamental en los procesos de planificación territorial a nivel comunal, regional y nacional para avanzar hacia un desarrollo sustentable. Por ejemplo, el uso del suelo destinado para asentamientos humanos influye directamente en el consumo recursos naturales, consumo de energía, la exposición al riesgo y la capacidad de adaptación, entre otros, por lo que una planificación con consideraciones de cambio climático al mediano y largo plazo puede contribuir a la carbono neutralidad y resiliencia conjuntamente.

En materia de Edificación y Ciudades, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, asume el liderazgo y cuenta con instrumentos de gestión que aportan a reducir los efectos del cambio climático:

- Política Nacional de Ordenamiento Territorial (2021), orienta las acciones para el desarrollo de un territorio armónico, integrado, seguro e inclusivo en su diversa y amplia geografía, y además, impulsar un proceso

55 Muñoz, J. C., J. Barton, D. Frías, A. Godoy, W. Bustamante, S. Cortés, M. Munizaga, C. Rojas y E. Wagemann (2019) Ciudades y cambio climático en Chile: Recomendaciones desde la evidencia científica. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

56 Cámara Chilena de la Construcción (2019). El Sector de la Construcción ante el Desafío Climático Global

57 <http://cndu.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/L4-Politica-Nacional-Urbana.pdf>

58 Organización de las Naciones Unidas, «Objetivo del Desarrollo Sostenible 11: Ciudades.» [Online]. disponible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>. Global ABC, IEA, and UNEP, 2019 global status report for buildings and construction: Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector. 2019.

59| INE (2018). Censo de Población y Vivienda 2017. Santiago, Instituto Nacional de Estadísticas

60| Convenio Marco de colaboración sobre Construcción Sustentable entre Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Desarrollo Social y Familia, y Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

de desarrollo sustentable con identidad territorial. Se trata de un instrumento clave para las transferencias de competencias hacia los Gobiernos Regionales, junto con la metodología y reglamento para la elaboración de los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT).

- Plan de Adaptación al cambio climático para ciudades (2018-2022), cuyo objetivo es proponer lineamientos de adaptación para las ciudades frente al cambio climático, fortaleciendo, con una mirada prospectiva, la capacidad de respuesta frente a los diferentes impactos. Formula desde el sector público acciones en cinco ejes estratégicos que impulsan avances significativos⁵⁹ para definir un camino en materia de adaptación al cambio climático, considerando las sinergias con el ámbito de la mitigación.

- Política Nacional de Desarrollo Urbano (2014), liderada por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, abarca las áreas urbanas y los asentamientos humanos en el país, proponiendo un crecimiento sustentable de las ciudades de Chile. Plantea, además, reformas profundas en la legislación e institucionalidad que afecta a las ciudades y, por lo tanto, es una política de Estado que trasciende a los gobiernos. La implementación de esta Política está liderada por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.






- Estrategia Nacional de Construcción Sustentable (2013), que entrega lineamientos a la Agenda de Construcción Sustentable, basada en un trabajo Interministerial por medio de la Mesa Interministerial de Construcción Sustentable (MICS)⁶⁰ ha impulsado fuertemente la incorporación de sustentabilidad en el sector de Construcción de País. Esta Estrategia se encuentra en actualización por medio del desarrollo del Plan Nacional de Construcción Sustentable al 2050 (en elaboración), la cual estará alineada con la ECLP.

Una de las líneas de trabajo más importantes de la MICS en los últimos años ha sido impulsar una agenda de trabajo Intersectorial para fomentar la Gestión de Huella de Carbono del sector, por medio de un Comité público-privado. Este comité tiene como objetivo identificar y validar metodologías de trabajo, levantar y disponibilizar datos e información de huella e implementar un Sistema Nacional de Monitoreo reporte y verificación de Huella de Carbono del Sector. En la actualidad este comité está desarrollando la Estrategia Nacional de Huella de Carbono del Sector Construcción (EHSCS 2050) que estará publicada en noviembre del 2021, la cual estará alineada con la ECLP.

Por otra parte, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo ha desarrollado una Política de Sustentabilidad y Cambio Climático al 2050, que busca establecer una estrategia ministerial de largo plazo para asegurar la integración de las políticas de ciudad y habitacionales con las políticas y compromisos de Chile en el marco del cambio climático, entre otros. Esta política será lanzada a fines de octubre del 2021.

En su componente de Adaptación, la NDC establece que se actualizará el Plan de Adaptación al cambio climático para Ciudades al año 2023. Este plan establecerá las acciones con que se deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR EDIFICACIÓN Y CIUDADES	ODS
Objetivo 1: Reducir las emisiones de GEI y contaminantes locales en las ciudades y a lo largo del ciclo de vida de la construcción y gestión de ciudades.	
<p>Meta 1.1: Al 2025, contar con información y definición de línea base nacional de carbono incorporado y carbono operacional de edificaciones residenciales nuevas y existentes.</p> <p>Meta 1.2: Al 2025, el 100% de las edificaciones nuevas que cuenten con certificación y calificación de sustentabilidad o eficiencia energética deberán reportar públicamente su huella de carbono operacional.</p> <p>Meta 1.3: Al 2030, el 100% de las edificaciones nuevas residenciales, deberán reportar públicamente su huella de carbono (carbono incorporado y carbono operacional).</p> <p>Meta 1.4: Al 2030, las edificaciones nuevas residenciales deberán reducir al menos un 10% su huella operacional con respecto a la línea base definida del año 2025.</p> <p>Meta 1.5: Al 2050, todos los nuevos edificios residenciales y no residenciales deberán alcanzar emisiones netas cero.</p> <p>Meta 1.6: Al 2050, lograr una reducción de 50% en emisiones de GEI de la edificación residencial nueva con respecto a la línea base 2020.</p>	  
Objetivo 2: Lograr edificaciones nuevas eficientes y reacondicionar las edificaciones existentes para aumentar su eficiencia energética.	
<p>Meta 2.1: Al 2025, contar con la Cuarta versión de Reglamentación Térmica en desarrollo con enfoque «energía neta cero».</p> <p>Meta 2.2: Al 2025, contar con definición de líneas base de consumo de energía del sector residencial en su ciclo completo y definición de metas.</p> <p>Meta 2.3: Al 2025, todos los nuevos edificios residenciales deberán contemplar las canalizaciones correspondientes para permitir la posterior instalación de puntos de carga para vehículos eléctricos.</p> <p>Meta 2.4: Al 2030, la Cuarta versión de Reglamentación Térmica que tiende al estándar Net cero energía está implementada.</p> <p>Meta 2.5: Al 2030, se acondicionan al menos 36.000 viviendas anualmente.</p> <p>Meta 2.6: Al 2050, el 100% de edificaciones nuevas residenciales y no residenciales, son «energía neta cero».</p> <p>Meta 2.7: Al 2050, se acondicionan al menos 50.000 viviendas anualmente.</p>	 

Objetivo 3: Desarrollar ciudades compactas y/o policéntricas, con Integración social, inclusivas y con equidad de acceso a servicios y equipamiento.

Meta 3.1: Al 2025, contar con un diagnóstico nacional de cobertura comunal de centros comunitarios.

Meta 3.2: Al 2030, contar con una política de suelo e integración social, con enfoque de inclusión, que consagre una gestión eficiente del espacio, recursos, riesgos y vulnerabilidades climáticas en la definición de usos, considerando que el suelo es un recurso escaso, y que señale expresamente qué entenderemos por suelo no urbanizable para su protección, implementada en 50% de regiones.

Meta 3.3: Al 2030, fortalecer el ordenamiento territorial en áreas rurales, por medio de modificaciones legales, jurídicas y normativas que restrinjan los asentamientos al margen de la planificación urbana y de los estándares urbanos mínimos que consideren los riesgos y vulnerabilidades climáticas en la definición de usos.

Meta 3.4: Al 2030, establecer por Ley el desarrollo e implementación de Instrumentos de nivel Intercomunal y comunal (PRI, PRM y PRC) con estándares urbanos mínimos que consideren los riesgos y vulnerabilidades climáticas en la definición de usos y que velen por la calidad de vida urbana en el tiempo.

Meta 3.5: Al 2030, el 75% de las inversiones sectoriales en infraestructura urbana MINVU, son priorizadas en base a las brechas establecidas por el Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano (SIEDU).

Meta 3.6: Al 2030, todas las comunas de Chile cuentan con centros comunitarios.

Meta 3.7: Al 2050, el 100% de las regiones cuenta con una política y un plan estratégico de suelo e integración social implementada, con enfoque de inclusión, cambio climático y Gestión de Riesgos de Desastres.

Meta 3.8: Al 2050, el 100% de las inversiones sectoriales en infraestructura urbana MINVU son priorizadas en base a las brechas establecidas por el Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano (SIEDU).

Meta 3.9: Al 2050, existe cobertura nacional de centros comunitarios a escala barrio, según diagnóstico del año 2025.

Objetivo 4: Impulsar planificación integrada de las ciudades, que incorpore a distintas instituciones, una gobernanza urbana y mecanismos de integración de planes.

Meta 4.1: Al 2030, los IPT de nivel intercomunal (PRI y PRM), incluirán la definición de criterios y condiciones para el desarrollo sostenible y criterios de adaptación y mitigación en coordinación con el marco estratégico definido en los PROT.

Meta 4.2: Al 2040, el 100% de los IPT (PRI, PRM y PRC) cuentan con criterios de adaptación y mitigación al cambio climático.



Meta 4.3: Al 2050, contar con el sistema de planificación territorial consolidado, esto significa que las principales políticas con incidencia territorial estén actualizadas e implementadas (PNOT, PNDU, PNDR), que todos los planes reguladores de nivel intercomunal y comunal, se hayan actualizado conforme a los lineamientos entregados por los PROT y que consideren las variables de mitigación y adaptación al cambio climático.

(*) Los instrumentos de ordenamiento territorial a escala Regional y de Borde costero (PROT y ZBC) son abarcados en el Capítulo 6 del documento.



Objetivo 5: Integrar consideraciones ambientales en la inversión en las diferentes etapas del ciclo de vida de edificación, minimizando impactos negativos sobre los ecosistemas, la biodiversidad y el uso de recursos.

Meta 5.1: Al 2025, contar con normas, bases de datos y sellos que promuevan etiquetas o sellos con información ambiental de productos y servicios del sector construcción.

Meta 5.2: Al 2025, al menos el 80% del volumen de los RCD de las Obras MINVU, que generan más de 12 toneladas al año, cuentan con trazabilidad de su gestión, manejo y tratamientos a través de plataformas tecnológicas.

Meta 5.3: Al 2025, al menos el 30% del volumen de los RCD de obras de pavimentos MINVU se valoriza: reutilización y reciclaje.

Meta 5.4: Al 2025, contar con definición de líneas base de información ambiental de productos de construcción.

Meta 5.5: Al 2025, contar con levantamiento y línea base de materiales nacionales de construcción con porcentaje de contenido reciclado de otros procesos productivos.

Meta 5.6: Al 2025, contar con un set de normas técnicas que defina condiciones de calidad para el uso de áridos reciclados de diferentes categorías, en elementos y piezas constructivas no estructurales, bases y subbases de pavimentos, mobiliario urbano y ripios confinados.

Meta 5.7: Al 2025, contar con información de los efectos ambientales y costos (sociales y privados) derivado de distintas alternativas de manejo de RCD considerando distintos tipos de residuos y obras; la disposición a pagar de las empresas del sector por dicho manejo; y las oportunidades e impacto a empresas de menor tamaño de hacer obligatoria la separación en origen y valorización de estos residuos.

Meta 5.8: Al 2030, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) incorpora requerimiento de etiquetas con información ambiental para productos de construcción.

Meta 5.9: Al 2025, contar con información pública de efectos ambientales de los procesos y productos del sector construcción en su ciclo completo y la valorización económica de estos.

Meta 5.10: Al 2030, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) incorpora requerimiento de etiquetas con información ambiental para productos de construcción.



Meta 5.11: Al 2030, al menos el 50% del volumen de los RCD se valoriza: reutilización y reciclaje para la fabricación de nuevos productos.

Meta 5.12: Al 2030, se cuenta con el 100% de trazabilidad de residuos de Construcción y Demolición de las obras del MINVU (vivienda y obras urbanas), además de los proyectos de la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS).

Meta 5.13: Al 2030, el 30% de materiales de construcción cuentan con contenido reciclado de otros procesos, en relación a la línea base 2025.

Meta 5.14: Al 2050, todos los productos y sistemas de construcción cuentan con información ambiental y de economía circular y demuestran 30% de reducción de impactos con respecto al 2030.

Meta 5.15: Al 2050, los costos de competencia de la industria consideran los costos ambientales y sociales, con lo que se premiarían los proyectos ambientalmente responsables.

Meta 5.16: Al 2050, las construcciones nuevas certifican cero residuo en sus procesos.

Meta 5.17: Al 2050, el 100% de trazabilidad de residuos de Construcción y Demolición a nivel nacional.

Objetivo 6: Fortalecer la gobernanza multinivel de las ciudades, la cooperación público-privada y la participación ciudadana inclusiva, en los procesos de desarrollo de los territorios.

Meta 6.1: Al 2030, contar con una orgánica en funcionamiento continuo y con validación intersectorial de coordinación entre Comicivyt, Corecivyt, los Gores y Alcaldes, en la planificación y gestión de las ciudades.

Meta 6.2: Al 2030, contar con una política de participación ciudadana temprana, constante e inclusiva para la planificación y el ordenamiento territorial.

Meta 6.3: Al 2030, contar con un plan multisectorial -con participación y financiamiento público-privado- de Infraestructura y Gestión del Suelo Público para la Equidad y Regeneración Urbana, que incorpore el enfoque de mitigación y adaptación al cambio climático para las regiones metropolitanas de Valparaíso, Metropolitana y Concepción.

Meta 6.4: Al 2050, contar con un plan multisectorial -con participación y financiamiento público-privado- de Infraestructura y Gestión del Suelo Público para la Equidad y Regeneración Urbana con enfoque de Cambio Climático, para el 100% de las regiones.



Objetivo 7: Reducir el riesgo para las personas provocado por el aumento y magnitud de los eventos climáticos extremos en las edificaciones y ciudades.

Meta 7.1: Al 2030, el 30% de los IPT vigentes al 2021 se han actualizado incorporando todas las amenazas presentes y futuras en el territorio, incorporándolas al respectivo análisis de riesgo climático utilizando proyecciones climáticas y plataforma ARClím (el alcance es aprox. 100 comunas de 331 que hoy cuentan con algún IPT vigente).

Meta 7.2: Al 2030, oficializar normativa obligatoria para elementos de construcción que cumplan la función de prevención y mitigación ante la ocurrencia de desastres, como elementos antisísmicos, materiales abatibles, etc.

Meta 7.3: Al 2050, el 100% de los IPT se diseñan incorporando todas las amenazas presentes y futuras en el territorio, incorporándolas al respectivo análisis de riesgo climático y propuesta de medidas estructurales y no estructurales para la gestión del riesgo.

Meta 7.4: Al 2050, todas las construcciones nuevas deben utilizar elementos adecuados a su situación geográfica, que contenga elementos antisísmicos, materiales abatibles, aislantes sísmicos, termopaneles, etc.



Objetivo 8: Incentivar el uso de infraestructura ecológica urbana en las ciudades y promover la utilización de Soluciones basadas en la Naturaleza en atención a los servicios ecosistémicos para mitigar y aportar a la resiliencia urbana frente a los riesgos ambientales y climáticos que puedan afectar a las comunidades.

Meta 8.1: Al 2030, todas las ciudades y comunas con más de 100.000 habitantes cuentan con un Plan de Infraestructura Ecológica implementado, que estén vinculados a los IPT'S, normas, planes y programas de desarrollo urbano y comunal e intercomunal. Estos Planes promoverán la utilización de Soluciones basadas en la Naturaleza y la conectividad ecológica entre diferentes áreas verdes y de valor ambiental, tales como humedales urbanos.

Meta 8.2: Al 2050, todas las ciudades y comunas con más de 50.000 habitantes cuentan con un Plan de Infraestructura Ecológica elaborado, que esté vinculado a los IPT'S, normas, planes y programas de desarrollo urbano y comunal. Estos Planes promoverán la utilización de Soluciones basadas en la Naturaleza y la conectividad ecológica entre diferentes áreas verdes y de valor ambiental.

Meta 8.3: Al 2050, todos los IPT y planes de ordenamiento territorial incorporan y reconocen las estrategias de infraestructura Ecológica y soluciones basadas en la naturaleza como medida de adaptación y mitigación al cambio climático.



Objetivo 9: Movilidad Urbana sostenible por medio de priorizar y considerar las necesidades de los diversos tipos de peatones/as y modos de transporte no motorizados en la planificación de ciudades más inclusivas.

Meta 9.1: Al 2030, todas las ciudades o sistemas de ciudades funcionales de más de 50.000 habitantes cuentan con Planes Maestros de Infraestructura Ciclo-inclusiva y han iniciado su implementación.

Meta 9.2: Al 2030, todas las ciudades de más de 50.000 habitantes dispondrán de Planes de Movilidad que contemplen disposiciones para la reducción de emisiones, de contaminantes atmosféricos locales y globales, derivadas de sus fuentes móviles.

Meta 9.3: Al 2050, todas las ciudades o sistemas de ciudades funcionales de Chile cuentan con Planes Maestros de Infraestructura Ciclo-inclusiva. (ciclovías viales, ciclovías en parques o vías verdes, zonas de tránsito calmado de uso compartido, peatonalización, biciestacionamientos y biciestacionamientos intermodales).

Meta 9.4: Al 2050, lograr una reducción de emisiones de GEI de las fuentes móviles urbanas de 30% (inferior al año base 2018) derivada de la implementación de Planes de Movilidad mencionados en la meta 9.2 en colaboración con MINVU, MTT y MINERGÍA.



5.7 Infraestructura

En Chile la infraestructura pública es ejecutada por el Ministerio de Obras Públicas, secretaría de Estado encargada del planeamiento, estudio, proyección, construcción, ampliación, reparación, conservación y explotación de las obras públicas fiscales y el organismo coordinador de los planes de ejecución de las obras que realicen los Servicios que lo constituyen.⁶¹

Para dicho objeto, el MOP tiene la misión de « Recuperar, fortalecer y avanzar en la provisión y gestión de obras y servicios de infraestructura para la conectividad, la protección del territorio y las personas, la edificación pública y el aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos; asegurando la provisión y cuidado de los recursos hídricos y del medio ambiente, para contribuir en el desarrollo económico, social y cultural, promoviendo la equidad, calidad de vida e igualdad de oportunidades de las personas»⁶². A fin de cumplir con su misión, plantea cuatro ejes estratégicos, siendo éstos:

1. Impulsar el desarrollo económico del país a través de la infraestructura con visión territorial integradora.
2. Impulsar el desarrollo social y cultural a través de la infraestructura, mejorando la calidad de vida de las personas.
3. Contribuir a la gestión sustentable del medioambiente, del recurso hídrico y de los ecosistemas.

⁶¹ Decreto con Fuerza de Ley 850 de 1960, del Ministerio de Obras Públicas, que fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley 18,840, de 1960 y del DFL 206 de 1960.

⁶² <https://www.mop.cl/acercadelmop/Paginas/ValoresMisionyVision.aspx>

4. Alcanzar el nivel de eficiencia definido en el uso de los recursos.

El mandato del MOP, así como sus ejes estratégicos, se ven fuertemente amenazados debido al cambio climático, por tanto, para enfrentar y manejar los desafíos que el cambio climático impone a la infraestructura, será necesario una transformación sin precedentes del sector, compatible con la carbono neutralidad a nivel nacional y la resiliencia a los fenómenos extremos climáticos. Esto se deberá desarrollar en un marco amplio de sustentabilidad, contribuyendo a la mitigación y la adaptación al cambio climático a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura pública del país.

Las principales amenazas climáticas frente a las cuales la infraestructura queda expuesta son los cambios en el patrón de precipitaciones y aumento en intensidad y frecuencia de sequías, aumento en intensidad en inundaciones fluviales y aumento en intensidad en inundaciones costeras (MOP, 2017). Sumado a esto se encuentra el incremento de días de calor y olas de calor, aluviones y aumento de la velocidad media de los vientos (trombas marinas). Estos eventos tendrán impacto directo en la infraestructura del país afectando a las obras viales, aeroportuarias, hidráulicas y de agua potable rural, obras de drenaje de aguas lluvia, infraestructura portuaria, y colectores de aguas lluvias, entre otras. Especial relevancia adquiere en este contexto la definición e implementación de la infraestructura crítica para el suministro de bienes y servicios esenciales del país, la que debe estar preparada frente a estos eventos para asegurar stock apropiados y evitar quiebres de suministro.

Este sector cuenta con los siguientes instrumentos de gestión en materia de cambio climático:


- Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura al Cambio Climático (2017-2022), constituye un marco de referencia que sienta las directrices en materia de adaptación y mitigación al cambio climático para las Direcciones que constituyen parte del MOP, con el fin de adaptarse al cambio climático en un marco de resiliencia y sustentabilidad, además de contribuir a reducir la generación de GEI en las distintas fases del ciclo de vida de los proyectos.
- Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad 2050 (2020), tiene como objetivo adecuar la infraestructura del país para los desafíos de los próximos 30 años.
- Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040 (2021), liderado por el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con otras instituciones públicas, busca guiar y evaluar el nivel de avance en la transición hacia una Economía Circular, a través de un conjunto de metas de largo plazo al 2040, de las cuales MOP es un actor clave.

En materia de infraestructura los compromisos del Ministerio de Obras Públicas abordados en los presupuestos de carbono atienden a las áreas en las cuales hoy el Ministerio puede avanzar en materia de mitigación al cambio climático. Es posible asumir el compromiso de contar con stock de carbono para

el sector al 2050 y avanzar en las reducciones propuestas en la medida que se cuente con una línea de base, para lo cual el Ministerio de Obras Públicas con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente avanzará en la definición de la línea base de la construcción que permitan definir las acciones de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero para su futuro plan de mitigación y el cumplimiento de las metas de reducción sectoriales.

En su componente de Adaptación, se establece que se actualizará el Plan de Adaptación al cambio climático para el sector de Infraestructura al año 2023, este plan establecerá las acciones con que se deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento. Adicionalmente, la NDC establece que, al 2030, cada proyecto de infraestructura pública para aguas contemplará, en su evaluación, la condición de proteger a la población y territorio (mediante obras fluviales) y/o atender en forma prioritaria las demandas asociadas al consumo humano urbano y rural, en su área de influencia.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR INFRAESTRUCTURA	ODS
<p>Objetivo 1: Promover la integración y participación de grupos vulnerables (enfoque de género, comunidades indígenas, entre otros) en los procesos de planificación de servicios de Infraestructura.</p> <p>Meta 1.1: Al 2030, generar/actualizar procedimientos para la inclusión de grupos vulnerables en procesos de planificación de infraestructura y edificación*.</p> <p>Meta 1.2: Al 2030, contar con al menos 20% de inclusión de grupos vulnerables en procesos participativos.</p> <p>Meta 1.3: Al 2050, contar con un 40% de procesos de planificación consideran análisis de grupos vulnerables, si procede en el área de estudio**.</p> <p><i>(*)Se medirá la inclusión anual, acorde al año presupuestario.</i> <i>(**)La medición se efectuará anualmente desde el 2024 en adelante, posterior a contar con el marco conceptual.</i></p>	

Objetivo 2: Avanzar en un enfoque de economía circular en la edificación e infraestructura, utilizando el Análisis del Ciclo de Vida, para favorecer el uso eficiente de los recursos, su reutilización y priorizar la utilización de materiales reciclados, siempre que no afecte los estándares de calidad técnica exigidos para las obras.

- Meta 2.1:** Identificar los criterios de Circularidad para edificación e infraestructura pública, considerando el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) en los proyectos de infraestructura.
- Meta 2.2:** Al 2030, contar con un 20% de las iniciativas de infraestructura y edificación pública con criterios de Circularidad.
- Meta 2.3:** Al 2030, el 60% de las licitaciones públicas de edificación e infraestructura implementa planes de gestión sustentable de los residuos de construcción y demolición.
- Meta 2.4:** Al 2050, implementar los criterios economía circular con enfoque de ACV en el 50% de las iniciativas de infraestructura al 2050.
- Meta 2.5:** Al 2050, el 80% de las licitaciones públicas de edificación e infraestructura realiza una gestión sustentable de los Residuos de Construcción y demolición.



Objetivo 3: Fomentar el desarrollo de infraestructura y edificaciones bajas en carbono a través de la incorporación de energías renovables, la eficiencia energética y el confort ambiental.

- Meta 3.1:** Al 2030, elaboración de criterios de desarrollo de infraestructura y edificaciones baja en carbono (con enfoque de ACV) y gestión de huella de carbono en al menos el 20% de las iniciativas de infraestructura y edificaciones.
- Meta 3.2:** Al 2050, implementar los criterios de infraestructura y edificaciones baja en carbono en al menos un 40% de los proyectos MOP.



Objetivo 4: Avanzar en el desarrollo de un sistema de planificación multisectorial de infraestructura sostenible que incorpore las condicionantes del territorio con una gobernanza adecuada, contando con una articulación público-privada, a fin de fomentar que los servicios que presta la infraestructura del país (conectividad multimodal (terrestre, marítima y aérea), de protección del territorio, de provisión de agua potable, entre otras) sean sustentables, baja en carbono y resilientes al clima actual y futuro, y que puedan generar beneficios sociales, ambientales y territoriales por medio de la misma integración multisectorial (ciudades, energía, recursos hídricos y otros).

Meta 4.1: Al 2030, elaborar en los procesos de planificación ministerial un mecanismo de gobernanza que permita articular a las partes relacionados con la provisión de infraestructura y edificación pública que requiere el país para hacer frente al cambio climático, tanto en materia de adaptación como mitigación (academia, sociedad civil, otros sectores del Estado, entre otros).

Meta 4.2: Al 2050, aplicación de al menos en un 40%, del marco de gobernanza climática multisectorial en los procesos de planificación de infraestructura y edificación pública ministerial.



Objetivo 5: Avanzar en el desarrollo de un sistema de monitoreo de riesgos, bajo un enfoque de resiliencia. Es decir, identificando vulnerabilidad, exposición y sensibilidad de esta.

Meta 5.1: Al 2030, generar/adecuar un sistema de monitoreo de la infraestructura, a través del enfoque de riesgo climático.

Meta 5.2: Al 2050, contar con al menos el 50% de monitoreo de la infraestructura y edificaciones construidas, en función de los riesgos climáticos del país.



Objetivo 6: Promover el desarrollo de edificaciones e infraestructura sustentables, que consideren aspectos territoriales y soluciones basadas en la naturaleza (verde e híbrida) como alternativa o complemento a la infraestructura gris.

Meta 6.1: Al 2030, generar criterios de soluciones basadas en la naturaleza por tipología de obra e Implementar, de ser factible, al menos 20% con proyecto que integren dichas soluciones.

Meta 6.2: Al 2050, implementar al menos 50% de proyectos de infraestructura y edificaciones públicas con soluciones basadas en la naturaleza.⁶³

⁶³ El anexo del Oficio N. 281 del 27 de octubre de 2021, del Ministerio de Obras Públicas detalla las metas por Dirección

comprometidas para cada objetivo del Sector Infraestructura en ECLP 2050.



5.8. Transportes

La transición hacia la carbono neutralidad comprometida en la NDC de Chile (2020) y el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, implican transformaciones profundas en la esfera de la movilidad y en los sistemas de transporte. El uso y masificación de tecnologías limpias, la promoción de la movilidad activa y segura, la adopción de innovaciones asociadas al modelo de «movilidad inteligente», así como el desarrollo de un ordenamiento territorial que origine patrones de viajes más eficientes y sinérgicos, a escala nacional, regional y comunal, diseñando los instrumentos técnicos y financieros habilitantes, constituyen componentes clave para avanzar progresivamente en un desarrollo más sostenible, menos dependiente del uso de vehículos privados y de combustibles fósiles.

En la visión del sector, la movilidad debe estar orientada al desarrollo integral del ser humano, colaborando en alcanzar el bienestar social y económico, sin comprometer las posibilidades de atención de necesidades de las generaciones futuras. Para alcanzar este fin, los sistemas de transporte deben contribuir de manera continua a la reducción de la contaminación ambiental, a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir los contaminantes locales, a la par de promover la adaptación a un contexto climatológico cambiante. La movilidad debe ser económicamente sostenible, facilitando el acceso de las personas a sus lugares de destino y el abastecimiento de bienes y servicios, mejorando el desempeño de las cadenas logísticas, fortaleciendo la integración económica y territorial, promoviendo la innovación, adopción y cobertura de nuevas tecnologías de comunicaciones. Estos principios deben considerar además enfoques de inclusión y género, equidad y participación, los que se alcanzan potenciando sistemas de transporte sostenibles, integradores, limpios, eficientes y seguros, que amplifiquen el acceso a las oportunidades, especialmente de los grupos más vulnerables.

Las emisiones de GEI del sector se generan por la quema de combustibles fósiles en la operación de los medios de transporte aéreos, terrestres, ferroviarios, marítimos y fluviales. En 2018, las emisiones de GEI contabilizaron 28.615 kt CO_{2eq}, incrementándose en un 215% desde 1990 y en un 8% desde 2016, debido fundamentalmente al crecimiento del parque automotriz nacional, inducido por la expansión urbana y demográfica, una mayor actividad económica, el mayor poder adquisitivo, así como el mejoramiento de la infraestructura vial en el país. Adicionalmente, el sector tiene responsabilidad en las emisiones de contaminantes atmosféricos locales (material particulado y gases precursores) que impactan directamente la salud de los habitantes. Para reducir las emisiones de GEI provenientes de fuentes móviles, a fin de enmarcarse dentro del presupuesto sectorial 2020-2030, así como lograr las reducciones absolutas comprometidas en las NDC, se deberá sostener una trayectoria continua y progresiva de reducción de emisiones hasta alcanzar un tasa de 0,79 Ton CO_{2eq}/per cápita el año 2050, lo que es equivalente a reducir un 40% las emisiones directas de GEI con respecto a las reportadas al año 2018 (INGEI) provenientes del uso de combustibles en el sector transporte. Este porcentaje estará supeditado al perfeccionamiento de las proyecciones (SNP) y al desarrollo de metas particulares para cada región y ciudad.

Las estrategias de mitigación del cambio climático para el sector dependen de una gestión, multisectorial y multinivel, entre las que se destacan: la optimización de los patrones de usos de suelo y ordenamiento la ocupación del territorio, regulados por la normativa urbana (MINVU); el avance en la investigación, fomento y uso de nuevos combustibles y nuevas fuentes de energía; el desarrollo de redes de infraestructura eléctrica habilitantes para el modelo de electromovilidad (MINENERGIA), así como provisión de espacios destinados a los centros de carga y electro-terminales; el desarrollo de incentivos y la promoción de nuevas tecnologías (MINECON), el desarrollo de vialidad e infraestructura interurbana como carreteras, vías férreas, puertos, plataformas logísticas (MOP) concebidas desde un enfoque de sostenibilidad; la ejecución de infraestructura vial urbana (MINVU- SERVIU), entre otras competencias radicadas en diferentes órganos del Estado y múltiples niveles de la administración de gobierno (nacional, regional y comunal). Entre estas instituciones destaca el rol del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), cuyas facultades le permiten actuar en materias de planificación y políticas públicas, supervisión de las empresas públicas y privadas que operan medios de transporte, el desarrollo, gestión y planificación de la infraestructura vial, la promoción de mejoras del transporte público, además de velar por los aspectos operacionales del sector.

Aproximadamente la mitad de las emisiones de fuentes móviles provienen de desplazamientos que ocurren en el ámbito urbano, en donde la demanda de viajes se explica principalmente por la localización de los hogares, los centros de empleo, servicios y equipamiento, centros productivos y centros de distribución logística. La otra mitad de las emisiones proviene de los desplazamientos que se generan en el ámbito interurbano, ya sea producto de la interacción de las ciudades con sus áreas de influencia, de la conectividad interprovincial e interregional y de los desplazamientos de carga, mercancías, materias primas y transporte de residuos, que abastecen tanto el mercado interno (ciudades), como el mercado externo (puertos, aeropuertos y pasos fronterizos).

Para avanzar hacia una movilidad sostenible se requiere de estrategias que permitan seguir otorgando conectividad y acceso a personas y bienes, pero con un esfuerzo importante en disminuir el uso y dependencia del uso de combustibles fósiles. En el ámbito urbano, enfatizar en políticas y medidas que aumenten el uso de las alternativas modales con eficiencia energética y menor emisión de GEI por persona o bien transportado, cómo es la movilidad activa: transporte no motorizado, movilidad a energía humana o movilidad cero emisión.⁶⁴ En el ámbito interurbano, el cambio tecnológico hacia motores y energías más limpias, así como los sistemas de transporte masivo, son fundamentales dadas las grandes distancias que los caracterizan y los movimientos de personas entre las áreas funcionales de las ciudades y sus centros urbanos. Respecto a la carga, la articulación de estrategias planificación y de cambio tecnológico con estrategias de transferencia intermodal, permiten generar mayor eficiencia en el traslado de bienes.

Dentro del ámbito institucional, el MTT se encuentra desarrollando dos instrumentos clave que orientarán el actuar sectorial en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, los cuales se encontrarán totalmente desarrollados al 2022:

- Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible, orientará las decisiones y acciones en movilidad sostenible y permitirá fortalecer la gobernanza sectorial, en concordancia con los compromisos establecidos en materia climática en la NDC y la ECLP.
- Programa Nacional de Movilidad Urbana para la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, instrumento técnico-financiero que permitirá sistematizar, organizar, dimensionar, focalizar y financiar iniciativas de movilidad sostenible, para que las regiones del país puedan diseñar, implementar y monitorear sus Planes de Movilidad Sostenible.

De modo complementario, el MTT cuenta con una serie de instrumentos que favorecen el desarrollo sostenible y que se orientan a cumplir objetivos climáticos de largo plazo, entre los que se encuentran: los Planes Maestros de Movilidad (o Planes Maestros de Transporte, de acuerdo a su anterior denominación) y los Planes Maestros de Infraestructura de Transporte Público (PMITP); los Planes de Accesibilidad Peatonal, los Planes Maestros de Infraestructura Ciclo-inclusiva y los Planes de Gestión de Tránsito, los que se complementan con los Planes de Inversión en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público que se desarrollan a nivel municipal y en alianza con MINVU; el Programa de Fomento a la Electromovilidad; el Programa de Renovación de Flota, y las Metodologías de Estimación y Evaluación Económica de Emisiones de Fuentes Móviles (MODEM y MODEC). Todos ellos se conciben como un conjunto de recursos técnicos e instrumentos para alcanzar un desempeño integral de la movilidad.

El transporte como variable dependiente de los sistemas de actividades, requiere diseñar y aplicar aproximaciones holísticas y multisectoriales que permitan abordar la solución considerando tres estrategias fundamentales: (1) Evitar (reducir viajes y gestionar la demanda), (2) Cambiar (utilizar modos más sostenibles), y (3) Mejorar (introducir mejoras progresivas en tecnologías limpias). El éxito de estas medidas depende de la coordinación y corresponsabilidad de múltiples actores públicos y privados, que promuevan una cultura de movilidad basada en la educación, la gobernanza, la participación y conciencia ambiental.

64] Para el objeto de este documento se utilizará el concepto de movilidad activa, enfatizando la existencia de co-beneficios en el ámbito de la salud.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR TRANSPORTES	ODS
<p>Objetivo 1: Orientar las decisiones en materia de movilidad y desarrollo urbano y territorial, a fin de priorizar los modos de desplazamiento más sustentables y eficientes tanto urbanos como interurbanos, utilizando para ello sistemas de movilidad integrados, multimodales y orientados al bienestar social y la calidad de vida, poniendo en el centro a los usuarios/as y atendiendo la dimensión social de la movilidad. [Estrategia 1: Evitar]</p>	
<p>Meta 1.1: Al 2021, contar con una metodología y procesos para medir la Huella de Carbono del Transporte Ferroviario.</p> <p>Meta 1.2: Al año 2023, lograr incluir normativa y metodológicamente la dimensión de movilidad sostenible en la planificación territorial, así como en la formulación de los planes de infraestructura y de ordenamiento territorial.</p> <p>Meta 1.3: Al 2025, construir comunidades de prácticas interinstitucionales y colaborativas para el fomento de la movilidad de baja o nula emisión, entre el gobierno nacional, los gobiernos locales, gobiernos regionales, sociedad civil, academia e instituciones privadas.</p> <p>Meta 1.4: Al 2025, generar programas de capacitación en movilidad sostenible dirigido a policías encargados de tránsito, personal municipal de las Direcciones de Tránsito y Planificación, Corporaciones Municipales de Educación, Salud, Deporte, Cultura y Departamentos de Medioambiente, entre otros.</p> <p>Meta 1.5: Al 2030, lograr que todas las instituciones del Estado que elaboran Instrumentos de Planificación Territorial y/o desarrollan el planeamiento de obras de infraestructura vial urbanas e interurbanas, incluyan objetivos de movilidad sostenible y promuevan un ordenamiento territorial que ayude a mejorar la accesibilidad, reduciendo tiempos y distancias de viaje.</p> <p>Meta 1.6: Al 2030, reducir las tasas de emisiones en Transporte marítimo de manera progresiva, partiendo de un 5% el año 2023 hasta un 11% al año 2026, reducciones estimadas sobre línea base año 2008.</p> <p>Meta 1.7: Al año 2030, en el marco del acuerdo CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) impulsado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), Chile entra al programa de compensación de emisiones mediante la compra y cancelación de las unidades de emisiones por parte de los operadores locales.</p> <p>Meta 1.8: Al 2040, el 100% del consumo eléctrico de Empresa de Ferrocarriles del Estado será carbono neutral.</p>	   

Objetivo 2: Incorporar en los procesos de formulación de los instrumentos de ordenamiento territorial y planificación urbana, objetivos de movilidad sostenible y de cambio climático (ej., planificación integrada considerando componentes de movilidad y transporte, incentivar el desarrollo de ciudades compactas, policéntricas y con mixtura de usos de suelo, y con patrones de viajes más eficientes). [Estrategia 1: Evitar]

Meta 2.1: Al 2030, haber incluido normativamente el concepto de movilidad sostenible en la Evaluación Ambiental Estratégica de los IPT y PROT, desarrollados a partir del año 2025, mediante estudios específicos de movilidad que apoyen la elaboración de la EAE y que complemente los actuales Estudios de Capacidad Vial.



Objetivo 3: Promover iniciativas de fortalecimiento del transporte público y modos de transporte activo, eficientes y sostenibles para su priorización por sobre el uso de vehículos particulares. [Estrategia 2: Cambiar]

Meta 3.1: Al 2025, haber desarrollado en conjunto con MINVU, en las principales ciudades del país (sobre 50 mil habitantes) los Planes Maestros de Infraestructura Ciclo-inclusiva y con el MOP redes interurbanas que permitan conectar estas ciudades con las localidades cercanas y otras ciudades que pertenecen a su área de influencia funcional.

Meta 3.2: Al 2030, haber desarrollado y mantener actualizados Planes Maestros de Movilidad en 28 capitales regionales y ciudades intermedias sobre 80.000 habitantes y haber desarrollado y actualizado Planes de Gestión de Tránsito en 23 ciudades intermedias menores a 80.000 habitantes, concebidos bajo enfoque de movilidad sostenible y con metas específicas de reducción de emisiones.

Meta 3.3: Al 2030, tener desarrollados los Planes Estratégicos de Estaciones de Intercambio Modal, en las Áreas Metropolitanas del Gran Valparaíso y Gran Concepción, Temuco-Padre las Casas y contar con el Plan del Gran Santiago actualizado.

Meta 3.4: Al 2030, reducir la partición modal del transporte privado propulsado por combustibles fósiles en todas las regiones, con relación al año base 2017.

Meta 3.5: Al 2030, haber generado e implementado Planes de Movilidad Peatonal en las ciudades y barrios que presenten las mayores limitantes y barreras al modo peatón.

Meta 3.6: Al 2030, lograr que todas las ciudades del país dispongan de una red vial apropiada para el desplazamiento de peatones y ciclos con niveles de seguridad, calidad y confort de acuerdo con estándares normativos, canalizando las iniciativas a través los Planes de Infraestructura de Movilidad y Espacio Público desarrollados a nivel comunal.



Meta 3.7: Al 2040, haber desarrollado y mantener actualizados los Planes Maestros de Movilidad en las 35 ciudades de más de 80.000 habitantes, concebidos bajo enfoque de movilidad sostenible y con metas específicas de reducción de emisiones y haber desarrollado y actualizado Planes de Gestión de Tránsito en 25 ciudades intermedias menores a 80.000 habitantes, concebidos bajo enfoque de movilidad sostenible y con metas específicas de reducción de emisiones.

Meta 3.8: Al 2040, tener actualizados Planes Estratégicos de Estaciones de Intercambio Modal, en las Áreas Metropolitanas del Gran Valparaíso (1), Gran Concepción (2), Gran Santiago (3), Temuco-Padre las Casas (4) y haber desarrollado los nuevos Planes en las Áreas Metropolitanas de Iquique-Alto Hospicio (5), Coquimbo-La Serena y Rancagua-Machalí (6) y (7), respectivamente.

Meta 3.9: Al 2050, haber desarrollado y mantener actualizados los Planes Maestros de Movilidad en 38 ciudades de más de 80.000 habitantes, concebidos bajo enfoque de movilidad sostenible y con metas específicas de reducción de emisiones y haber desarrollado y actualizado Planes de Gestión de Tránsito en 28 ciudades intermedias menores a 80.000 habitantes, concebidos bajo enfoque de movilidad sostenible y con metas específicas de reducción de emisiones.

Meta 3.10: Al 2050, tener actualizados los Planes Estratégicos de Estaciones de Intercambio Modal en las 9 Áreas Metropolitanas potencialmente promulgadas a la fecha.

Objetivo 4: Fortalecer la planificación, gestión y operación de los sistemas de transporte público urbanos, de manera que puedan transformarse en alternativas atractivas, efectivas y eficientes frente al transporte individual. [Estrategia 2: Cambiar]

Meta 4.1: Al 2030, haber desarrollado los Planes Maestros de Infraestructura de Transporte Público en 6 potenciales Áreas Metropolitanas y dos ciudades mono-comunales (Arica y Valdivia).

Meta 4.2: Al 2030, haber consolidado sistemas de bicicletas públicas en todas las áreas metropolitanas potencialmente existentes a la fecha: Iquique-Alto Hospicio, Gran Concepción, Puerto Montt-Puerto Varas; Rancagua Machalí; La Serena Coquimbo; Valparaíso.

Meta 4.3: Al 2040, haber desarrollado y actualizado los Planes Maestros de Infraestructura de Transporte Público en 9 Áreas Metropolitanas.

Meta 4.4: Al 2050, haber desarrollado y actualizado los Planes Maestros de Infraestructura de Transporte Público en las 10 Áreas Metropolitanas potencialmente existentes a la fecha y adicionalmente la ciudad de Antofagasta.



Objetivo 5: Potenciar el uso de innovaciones tecnológicas como aliadas para el desarrollo sostenible, en pro de una mayor eficiencia, flexibilidad y adaptabilidad de los sistemas de transporte en términos de cobertura, accesibilidad, seguridad, operatividad, monitoreo y planificación. [Estrategia 3: Mejorar]

Meta 5.1: Al 2030, haber fortalecido los mecanismos de recolección, almacenamiento y difusión de información de movilidad, por medios pasivos y digitales, que permitan el tratamiento y analítica de datos masivos, estandarizados y continuos, así como la generación de información en formatos y plataformas abiertas para todo el ecosistema de movilidad.

Meta 5.2: Al 2030, haber mejorado la disponibilidad de información y analítica de movilidad para usuarios y operadores, avanzado hacia la transformación digital de la gestión de la movilidad, a través de la automatización de procesos y mediante la aplicación de sistemas predictivos, gestionados desde Observatorios de Movilidad ya sean público o privados.

Meta 5.3: Al 2030, haber mejorado los estándares de accesibilidad universal en el espacio público, mediante la adopción de sistemas tecnológicos que faciliten la inclusión y desarrollo de los modos sostenibles, como lo es la extensión de cobertura de intersecciones semaforizadas para personas con discapacidad visual.

Meta 5.4: Al 2030, avanzar progresivamente en la formación de una cultura de movilidad basada en la información, concebida como un recurso de integración, seguridad y responsabilidad medioambiental, fortaleciendo los servicios de información a la ciudadanía, ampliando su cobertura y mejorando sus canales.

Metas 5.5: Al 2050, haber promovido la conformación de un ecosistema de movilidad basado en la innovación, la adopción de tecnológicas y desarrollo de nuevos modelos de gestión bajo el concepto de movilidad como servicio, a través de la exploración y el pilotaje de proyectos, la investigación de nuevos modelos de negocio y el desarrollo de marcos normativos habilitantes.

Meta 5.6: Al 2050, haber configurado un ecosistema de movilidad público-privado participativo, robusto e inclusivo y haber promovido, comunidades de práctica que fomenten la innovación y las soluciones tecnológicas sostenibles y apropiadas a las diferentes realidades territoriales.

Meta 5.7: Al 2050, haber optimizado la operación de las redes viales en las ciudades principales, haber mejorado las condiciones de desplazamiento y la eficiencia de la infraestructura vial, mediante la integración de la red de semáforos a centros de control de tránsito.



Objetivo 6: Aumentar el uso de tecnologías limpias (baja o cero emisión de carbono) en el transporte público urbano, transporte privado, transporte interurbano de pasajeros y transporte de carga urbano e interurbano. [Estrategia 3: Mejorar]

Meta 6.1: Al 2030, haber dado inicio a un programa de cambio a tecnologías limpias en la Logística Urbana, mediante experiencias piloto en electromovilidad e hidrógeno verde, certificación de vehículos, campañas de promoción e información, gestión y difusión de datos y coordinación internacional Holanda y H2 /Chile para el Hidrógeno Verde.

Meta 6.2: Al 2030, tener actualizada la información de la actividad del transporte a nivel urbano (MTT): flujos y velocidades habilitante para el cálculo de estimaciones anuales de emisiones de las fuentes móviles que realiza MMA para las 28 principales ciudades de Chile, a fin de disponer del monitoreo, seguimiento y control de la evolución de las emisiones contaminantes en el ámbito urbano (MRV).⁶⁵

Meta 6.3: Al 2030, disponer de normativa habilitante para los procesos de reconversión de vehículos a tecnologías de bajas emisiones, como apoyo a los procesos de reconversión tecnológica.

Meta 6.4: Al 2040, contar con sistemas de transporte público urbano basados 100% en tecnologías cero emisión, en todas las regiones del país.

Meta 6.5: Al 2040, alcanzar la reconversión del 100% de los taxis básicos y taxis colectivos a un modelo de cero emisiones.

Meta 6.6: Al 2050, alcanzar un avance de la electromovilidad equivalente a un 58% del parque vehicular, tanto de vehículos particulares como comerciales.

Meta 6.7: Al 2050, alcanzar un porcentaje de reconversión de un 71% de los vehículos de carga en base a vehículos cero emisión.

65] MRV: Monitoreo, Reporte y Verificación



Objetivo 7: Incorporar en las decisiones y en la planificación una participación activa y efectiva de la ciudadanía, reforzando las identidades y valores locales, fortaleciendo la descentralización y la articulación multinivel, para avanzar en un desarrollo coherente y sinérgico de nuestro territorio. [Estrategias 1,2 y 3]

Meta 7.1: Al 2025, implementar programas y proyectos dirigidos a organizaciones sin fines de lucro de la sociedad civil, que faciliten, promuevan y acompañen el cambio modal hacia la movilidad de baja o cero emisiones, incentivando la participación activa y efectiva de la ciudadanía.

Meta 7.2: Al 2030, haber implementado procesos participativos amplios y pluriestamentales en la elaboración de todos los instrumentos de planificación de movilidad y transporte, así como en las pre-factibilidades y diseños definitivos de proyectos y sus procesos de ejecución de obras.

Meta 7.3: Al 2030, haber diseñado e implementado una gobernanza multinivel para la movilidad sostenible, acorde con los cambios gubernamentales de fortalecimiento de la regionalización.

Meta 7.4: Al 2050, haber consolidado una gobernanza multinivel y descentralizada para la movilidad, basada en un modelo participativo, plural y democrático, desarrollado de manera descentralizada e integrada.



5.9. Salud

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) el Cambio Climático es la mayor amenaza para la salud mundial del siglo XXI. La salud es y será afectada por los cambios de clima a través de impactos directos tales como: olas de calor, sequías, tormentas fuertes y aumento del nivel del mar; e impactos indirectos tales como las enfermedades de las vías respiratorias, enfermedades emergentes, las enfermedades transmitidas por vectores, la inseguridad alimentaria, la inseguridad en el abastecimiento de agua, la desnutrición y desplazamientos forzados. De esta forma, el sector de salud tiene una responsabilidad importante en materia de cambio climático: por un lado, contribuir a los esfuerzos para lograr la carbono neutralidad a nivel nacional y, por otro, aumentar la resiliencia frente a los estreses medioambientales que el país enfrentará, focalizándose sobre todo en las personas más vulnerables. Con este fin, se requerirá de instrumentos que consideren un enfoque sistémico y preventivo, que permita contar con políticas que integren las dimensiones sociales, económicas, culturales y ambientales, en conjunto con la integración de la naturaleza, considerando la definición de salud de acuerdo a la OMS es: «un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades».⁶⁶ Por eso es indispensable que todas las políticas públicas consideren los impactos en la salud y el bienestar físico, mental y social del ser humano debido al cambio climático.

Las principales amenazas climáticas para el sector son el aumento de la temperatura promedio y de olas de calor, disminución de la precipitación, aumento de la intensidad de la precipitación, aumento de eventos extremos climáticos, lo cual provoca efectos en la salud humana, tales como: aumento en la morbilidad y mortalidad por cambios en la temperatura y por eventos extremos climáticos, enfermedades transmitidas por vectores (como por ejemplo el mosquito del dengue), enfermedades asociadas al consumo de agua y alimentos, enfermedades alérgicas, enfermedades por episodios de alta contaminación atmosférica, enfermedades asociadas a una mayor exposición por rayos UV, entre otros. También, cabe señalar que la invasión humana a los ecosistemas junto a la crisis climática, ha provocado que cada vez más enfermedades se transmiten desde los animales a los seres humanos tales como el COVID-19 o el Ébola.

En cuanto a las emisiones de GEI, el sector salud tiene facultades sobre la reglamentación del control de biogás en los rellenos sanitarios (4,2 % de las emisiones totales a nivel nacional); diseño y operación de establecimientos de salud que son intensivos en el uso energético; y en reglamentación aplicable a la generación, almacenamiento, transporte, tratamiento o reciclaje de las sustancias y productos controlados, incluyendo los productos sustitutos de las sustancias agotadoras de la capa de ozono, principalmente HFC que representan el 3,4 % de las emisiones totales de GEI a nivel nacional.





El principal organismo encargado del sector es el Ministerio de Salud, que liderará el desarrollo de planes de mitigación y adaptación para el sector, de acuerdo con el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.

Salud contribuirá al cumplimiento de los compromisos de mitigación de la NDC, específicamente su meta de reducción de emisiones de GEI al año 2030 a nivel nacional. En su componente de Adaptación, la NDC establece que se

66] OMS (1946) Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud que fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio 1946, firmada el 22 de julio 1946 por los representantes de 61 Estados (Official Records of the World Health Organization, N° 2, p. 100), en vigor desde 7 de abril 1948.

actualizará el plan de adaptación al cambio climático para el sector de salud al año 2022. Este plan establecerá las acciones que deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR SALUD	ODS
<p>Objetivo 1: Fortalecer el conocimiento y la evidencia de alcance nacional con respecto a las variables ambientales vinculadas al cambio climático y a cómo éstas podrían afectar la salud y el bienestar de las personas.</p> <p>Meta 1.1: Al 2025, contar con indicadores relevantes a vigilar en sus respectivas zonas de monitoreo considerando condiciones ambientales locales vinculadas al cambio climático. Meta 1.2: Al 2025, implementar un sistema que permita mantener actualizadas las matrices de riesgo regionales considerando los riesgos a la salud asociados al cambio climático mediante la aplicación de una herramienta metodológica especialmente diseñada para este efecto. Meta 1.3: Al 2025, contar con mapas dinámicos (sistema de representación geográfica en tiempo real de la data) de los diferentes grupos de población vulnerable a las Olas de Calor.</p>	 
<p>Objetivo 2: Educar, empoderar y hacer parte a la ciudadanía en las temáticas del cambio climático y sus impactos sobre la salud y bienestar de la población, tanto a nivel nacional como regional, para concientizar a las comunidades y promover medidas de prevención, preparación y respuesta ante los impactos del cambio climático esperados en la salud.</p> <p>Meta 2.1: Al 2024, implementar una estrategia de educación sanitaria para el consumo seguro y responsable de agua en los hogares. Meta 2.2: Al 2025, desarrollar el eje de comunicación de riesgo en temáticas de agua, zoonosis y enfermedades vectoriales emergentes y reemergentes, abordando los impactos sobre la salud de la población concientizando a las comunidades y fomentando medidas de autocuidado, a través de instancias informativas y de educación participativa. Meta 2.3: Al 2030, aumentar a nivel nacional la base de conocimiento en los equipos clave del sector salud, incluyendo la Atención Primaria y los niveles de mayor complejidad, con respecto a los impactos en la salud debido al cambio climático.</p>	 

Objetivo 3: Incluir las implicaciones para la salud de las medidas de mitigación y adaptación en las políticas económicas y fiscales (desde su diseño) en los distintos sectores, adoptando el enfoque de «salud» en todas las políticas.

- Meta 3.1:** Al 2024, determinar la Huella de Carbono en el alcance I, II y III, en el 100% de los Establecimientos Hospitalarios de Alta, Media y Baja Complejidad, dependientes de los Servicios de Salud a nivel nacional.
- Meta 3.2:** Al 2025, modificar la normativa sanitaria para permitir el consumo sanitariamente seguro de agua desde nuevas fuentes como la cosecha de aguas lluvias y los atrapanieblas; y preparar técnicamente a los niveles regionales para el control sanitario de la implementación de tales alternativas.
- Meta 3.3:** Al 2025, determinar la brecha en el consumo de energéticos (consumo de combustibles fósiles y leña) y tecnologías (equipos), que aumentan la generación de Gases de Efecto Invernadero en establecimientos Hospitalarios de Alta, Media y Baja Complejidad dependientes de los Servicios de Salud, basados en el cálculo de la Huella de Carbono.
- Meta 3.4:** Al 2025, se contará con información y definición de línea base nacional de carbono incorporado y carbono operacional de edificaciones de salud nuevas y existentes.
- Meta 3.5:** Al 2030, las edificaciones nuevas de salud, deberán reportar públicamente su huella de carbono (carbono incorporado y carbono operacional).
- Meta 3.6:** Al 2030, la totalidad de los rellenos sanitarios que cuenten con autorización sanitaria cumplirá con la reglamentación sobre control de biogás.
- Meta 3.7:** Al 2030, el 90% de la población urbana contará con acceso a rellenos sanitarios para la eliminación de residuos sólidos domiciliarios no valorizados.
- Meta 3.8:** Al 2030, todo nuevo cierre de vertedero se ajustará a la normativa sanitaria sobre manejo de biogás.
- Meta 3.9:** Al 2030, se contará con criterios estandarizados de sostenibilidad para todas las complejidades de edificación de salud y se habrán establecido límites en las emisiones de carbono para las edificaciones de salud.
- Meta 3.10:** Al 2030, el 90% de la población urbana contará con acceso a rellenos sanitarios para la eliminación de residuos sólidos domiciliarios no valorizados.
- Meta 3.11:** Al 2040, el 100% de la población urbana contará con acceso a rellenos sanitarios para la eliminación de residuos sólidos domiciliarios no valorizados.



Objetivo 4: Vigilar y monitorear los efectos en salud y bienestar de las personas de los eventos climáticos extremos.

Meta 4.1: Al 2023, determinar la localización y cuantificar la población con riesgo sanitario por disminución en el acceso de agua para consumo humano y gestionar ante la institución competente el subsanar el problema sanitario en la población identificada.

Meta 4.2: Al 2025, contar con un sistema de Monitoreo y vigilancia permanente y actualizado de acuerdo con la identificación de indicadores zonales relevantes asociados al cambio climático.

Meta 4.3: Al 2025, implementar un sistema integrado de monitoreo y comunicación de hallazgos inusuales, en tiempo y espacio, de vectores y reservorios de importancia en salud pública que se asocien al cambio climático.



5.10 Turismo

La variación en las temperaturas y precipitación, la pérdida de biodiversidad y la ocurrencia de eventos climáticos extremos, ponen en riesgo la subsistencia del sector, dada la pérdida, o desaparición, de atractivos turísticos naturales, además del aumento del riesgo de los eventos extremos con el correspondiente riesgo que conllevan. Aquellos impactos tienen una distribución desigual en la industria, siendo particularmente nocivos para el turismo vinculado al patrimonio natural y las empresas pequeñas, cuyo modelo de negocio es menos flexible. Esto pone de manifiesto que la capacidad de adaptación de la industria será fundamental para asegurar la sostenibilidad y crecimiento del sector.

Por otra parte, el aumento de temperaturas, la disminución de precipitaciones, elevación de la isoterma cero y la disminución de acumulación de nieve afectarán las condiciones para las actividades relacionadas con la nieve en la temporada de invierno. Respecto a los eventos climáticos extremos, el aumento de eventos de marejadas y tempestades afectarán el litoral, provocando erosión costera, pérdida de playas, cierre de caletas y puertos. Por último, el aumento de las condiciones que favorecen la ocurrencia de incendios forestales, como altas temperaturas, sequía y patrones de viento, ponen en riesgo el patrimonio turístico asociado con el paisaje natural y ecosistemas presentes en los distintos territorios, con la consecuente pérdida del atractivo y desmedro de la condición económica del sector. Como desafío se debe avanzar en el análisis del riesgo climático del patrimonio y atractivos turísticos relacionados con la pérdida biodiversidad terrestre, la disminución de la disponibilidad de agua dulce en lagos, lagunas, ríos, saltos y rápidos, y riesgos asociados a los eventos hidrológicos extremos.

Complementariamente, el sector busca promover la adaptación al cambio climático de empresas, turistas, y destinos turísticos, a la vez que implementa medidas de mitigación de las emisiones de GEI, tal cual insta la Declaración de Davos⁶⁷¹ y lo cual se refleja en sus objetivos de largo plazo.

⁶⁷¹ Foro Económico Mundial (2007). Declaración de Davos, Cambio climático y turismo. Davos, Suiza. Declaracion_de_Davos_Cambio_Climatico_y_Turismo.pdf (ucipfg.com)

En este contexto, el sector de turismo tiene como visión a largo plazo construir nuevas capacidades para adaptarse y enfrentar con resiliencia los efectos del cambio climático, y fortalecer su sostenibilidad para reducir las emisiones de GEI del sector.

En materia de Turismo, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, a través de la Subsecretaría de Turismo, está a cargo del diseño de políticas públicas y coordinación de las partes que componen el sector, y el Servicio Nacional de Turismo (Sernatur), tiene la representación regional, y es el organismo público ejecutor de planes y programas basados en la Estrategia Nacional de Turismo, incentivando la sustentabilidad, calidad, competitividad y especialización en la industria.

En 2019, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Comité de Ministros del Turismo se pronunciaron favorablemente sobre el *Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Turismo*, elaborado por la Subsecretaría de Turismo, Sernatur y el Ministerio del Medio Ambiente, el cual cuenta con 21 medidas que buscan instalar capacidades y generar condiciones habilitantes para la implementación de medidas para adaptarse y enfrentar los efectos actuales y futuros del cambio climático, aumentando la resiliencia y sostenibilidad del sector al 2024. Su actualización establecerá las acciones que el sector deberá cumplir en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en la ECLP.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo, que el sector turismo debe implementar en coordinación con los distintos órganos involucrados, y su contribución a los ODS.

SECTOR TURISMO	ODS
Objetivo 1: Fomentar experiencias turísticas que aporten al desarrollo sostenible y resiliente al cambio climático de las comunidades locales e indígenas y que pongan en valor el patrimonio cultural y natural de los territorios.	
<p>Meta 1.1: Al 2030, generar un espacio de articulación público-privada a nivel nacional para el desarrollo de experiencias turísticas priorizadas (naturaleza, rural, astroturismo, enoturismo, turismo indígena, aventura, deportivo y gastronómico) orientadas al desarrollo sostenible y resiliente al cambio climático de las comunidades locales e indígenas.</p> <p>Meta 1.2: Al 2030, contar con instrumentos de planificación (hoja de ruta o lineamientos estratégicos) en al menos 3 líneas de experiencias priorizadas (turismo rural, turismo indígena y turismo de naturaleza), que incorporen componentes de inclusión y sostenibilidad, haciéndose cargo de las temáticas de cambio climático y el reconocimiento de la importancia de las comunidades locales e indígenas.</p>	

Meta 1.3: Al 2050, generar espacio de articulación público-privada para el desarrollo de todas las experiencias turísticas (naturaleza, rural, astroturismo, enoturismo, turismo indígena, aventura y deportivo, gastronómico y otras por definir según prioridades del sector) orientadas al desarrollo sostenible y resiliente al Cambio Climático de las comunidades locales e indígenas.

Meta 1.4: Al 2050, contar con instrumentos de planificación vigentes (hoja de ruta o lineamientos estratégicos) en al menos 7 líneas de experiencias priorizadas (turismo rural, turismo indígena, turismo de naturaleza, astroturismo, enoturismo, aventura y deportivo, gastronómico y otras por definir según prioridades del sector).

Objetivo 2: Fortalecer la institucionalidad y gobernanza del sector turismo, para abordar los desafíos del cambio climático, a través del desarrollo de capacidades a nivel nacional, regional, local y la asociación público-privada.

Meta 2.1: Al 2030, coordinar el trabajo conjunto entre Direcciones Regionales y Gobiernos Regionales para implementar planes de gestión de destinos turísticos en al menos un 30% de los destinos turísticos priorizados.

Meta 2.2: Al 2030, que al menos un 50% de integrantes de las mesas público-privadas de las ZOIT declaradas al 2028, estén capacitados/as en temas de sustentabilidad y cambio climático.

Meta 2.3: Al 2050, coordinar el trabajo conjunto entre Direcciones Regionales y Gobiernos Regionales para implementar planes de gestión de destinos turísticos en al menos un 60% de los destinos turísticos priorizados.

Meta 2.4: Al 2050, que al menos un 70% de los integrantes de las mesas público-privadas de las ZOIT declaradas al 2048, estén capacitados en temas de sustentabilidad y cambio climático.



Objetivo 3: Impulsar la gestión sustentable y resiliente al cambio climático de los territorios asociados a los destinos turísticos, a través de instrumentos de gestión local, ordenamiento territorial y generación de capacidades locales.

Meta 3.1: Al 2030, al menos el 40% de las comunas que son parte de los destinos turísticos cuentan con un Plan de Desarrollo Turístico, vigente y en operación.

Meta 3.2: Al 2030 contar con un mecanismo operativo actualizable para la identificación de los destinos turísticos más vulnerables al cambio climático.

Meta 3.3: Al 2030 contar con un sistema para visualizar métricas de Saturación de Destinos Turísticos* que apoye la toma de decisiones para la sustentabilidad turística del destino.



Meta 3.4: Al 2030, el 50% de los destinos turísticos priorizados (consolidados) más vulnerables al cambio climático, implementarán el Índice de Saturación de Destinos Turísticos (IST) e implementarán acciones que permitan evitar la saturación.

Meta 3.5: Al 2030, el 50% de las ZOIT más vulnerables al cambio climático, tendrán incorporadas acciones sobre cambio climático en sus planes de acción.

Meta 3.6: Al 2050, al menos el 70% de las comunas que son parte de los destinos turísticos cuentan con un Plan de Desarrollo Turístico, vigente y en operación.

Meta 3.7: Al 2050, el 90% de los destinos turísticos priorizados (consolidados) más vulnerables al cambio climático, implementarán el Índice de Saturación Turística (IST) e implementarán acciones que permitan evitar la saturación.

Meta 3.8: Al 2050, el 90% de las ZOIT más vulnerables al cambio climático, tendrán incorporadas acciones sobre cambio climático en sus planes de acción.

() Este sistema entregará métricas que apoyen la toma de decisiones para evitar su saturación en cada una de las dimensiones: infraestructura y medio ambiente, calidad de vida, capacidad turística, y gestión.*

Objetivo 4: Aumentar la resiliencia de los destinos turísticos frente a los impactos del cambio climático a través de la infraestructura pública.

Meta 4.1: Al 2030, 30% de proyectos Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo deben tener un enfoque de adaptación al cambio climático.

Meta 4.2: Al 2050, se habrán ejecutado al menos 80% de los proyectos del Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo que tengan un enfoque de adaptación al cambio climático.



Objetivo 5: Reducir la huella de carbono del sector, a través de estrategias de economía circular, eficiencia en el consumo de energía y agua y utilización de fuentes de energía renovables, especialmente en el sector del transporte y alojamiento.

Meta 5.1: Al 2030, medir la huella de carbono del sector.

Meta 5.2: Al 2030, generar espacios de articulación público-privada (Ministerio de Energía, Ministerio de Transportes) para fomentar la electromovilidad en el transporte turístico.

Meta 5.3: Al 2050, ser un sector carbono neutral.



5.11. Borde Costero^{68]}

68] En este documento se utilizará el término «Borde costero» conforme a las facultades territoriales del Ministerio de Defensa Nacional precisadas en DFL 340 de 1960 y en la Política Nacional de Uso del Borde Costero (PNUBC). Sin embargo, se actualizará a «Zona costera», una vez promulgada la Ley Marco de Cambio Climático.

Para aumentar la capacidad de adaptación, que permita la resiliencia del borde costero frente al cambio climático, es necesario contar con una planificación estratégica sostenible, que integre las diversas realidades geográficas del territorio nacional, enfocándose en el desarrollo sustentable y un adecuado manejo de los recursos existentes. Todo esto, con una visión de conservación y constante protección del hábitat marítimo, terrestre y aéreo, compatibilizando la multiplicidad de actividades tanto económico-productivas, como también las relacionadas con los asentamientos humanos. En este punto donde es de vital importancia la aplicación de un enfoque integrado del riesgo, el cual tenga la capacidad de tomar en consideración todo tipo de amenazas, donde además sea incluida la generación de conocimientos y la constante capacitación que permita la adaptación a posibles impactos futuros, considerando que el borde costero se ve afectado por las dinámicas estuarinas y de las cuencas continentales que transportan agua dulce y sedimentos, que impactan el hábitat físico y sus ecosistemas, relevando la necesidad de considerar estos elementos de forma coordinada en la planificación.

Los ecosistemas, comunidades y actividades económicas presentes en el borde costero se verán amenazadas principalmente por el aumento de la intensidad y frecuencia de eventos extremos, tales como sequías, inundaciones fluviales, días y olas de calor, aluviones y aumento de la velocidad media de los vientos (trombas marinas). Adicionalmente, el sector está expuesto a inundaciones costeras, producto de eventos de oleaje extremo (marejadas) asociados a periodos de retorno altos, los que se incrementarán notoriamente a mediados de siglo, especialmente en la costa central de Chile. Se proyecta un aumento de la cota de inundación, debido principalmente al aumento del nivel del mar, que como consecuencia aumentará el número de viviendas, población, ecosistemas e infraestructura expuestos a sus impactos. En este sentido, hacia mediados de siglo, se observaría un gradiente latitudinal del aumento del nivel del mar, que podría alcanzar valores máximos de 0,14 m en el norte, aunque estos se incrementan hacia fines de siglo. Por último, se estima que la erosión en las playas ubicadas entre Arica y el Canal de Chacao, se manifestará con retrocesos medios de entre 3 y 25 m. Las proyecciones para fines de siglo (2081-2100) indican que el aumento del nivel del mar será del orden de $0,58 \pm 0,25$ m, generando impactos significativos tales como la inundación de asentamientos costeros, la afección en la operación de puertos y caletas pesqueras, efectos sobre la actividad turística por pérdida de playas, daños sobre la infraestructura, intrusión salina en acuíferos y afectaciones de zonas con patrimonio cultural y natural.

Respecto del aumento del nivel del mar, es relevante considerar que nuestro país se ve permanentemente afectado por deformaciones verticales asociadas a la actividad tectónica, las que pueden generar cambios, graduales o inmediatos, en las cotas de inundación que podrían ser incluso más importantes a aquellos atribuidos al aumento del nivel medio del mar debido al cambio climático. Como complemento a esta Estrategia es importante el estudio de ambos fenómenos en conjunto, y mejorar la información de la deformación del terreno.

Los impactos derivados de estos eventos afectan a asentamientos humanos, sistemas naturales, infraestructura urbana y portuaria y actividades económicas que allí se realizan. Estas amenazas se ven intensificadas por aquellas atribuibles a las actividades humanas que, directa o indirectamente, alteran la composición atmosférica y afectan a los ecosistemas, por ejemplo en lo que se refiere a intervención de humedales costeros y la modificación biológica y química del agua dulce por diversos usos asociados. Por tanto, considerar un enfoque integrado, que incorpore las diferentes vulnerabilidades de los sistemas naturales y humanos, es vital para lograr la adaptación del borde costero al cambio climático y su desarrollo sustentable.

El cambio climático ya está afectando de manera importante la infraestructura presente en el borde costero. En particular, el sistema portuario nacional está sufriendo los efectos de este fenómeno, que se manifiesta a través de los cierres portuarios debido a marejadas y tormentas, con importantes costos para las partes de la cadena logística. Tanto para los puertos, como para otra infraestructura presente es vital adecuar las instalaciones para minimizar sobrepeso y la erosión costera, mejorar las condiciones de abrigo y los sistemas de alerta temprana.

Para la implementación de medidas que apunten al cumplimiento de los objetivos de largo plazo y las metas propuestas para el sector borde costero, es relevante fortalecer la coordinación intersectorial para abordar temas de carácter común. En este sentido, el sector tiene importantes interrelaciones con los sectores pesca y acuicultura, biodiversidad, recursos hídricos e infraestructura, entre otros y con el componente de integración de océanos.

En el proceso de diseño e implementación de soluciones de adaptación que apunten a cumplir las metas y objetivos de la presente Estrategia, es de relevancia para el sector la generación y mejora de información científica de base; la integración de dicha información y datos de distintas instituciones para el manejo integrado del borde costero; la participación amplia de los Gobiernos Regionales, Municipios y comunidades locales del borde costero, incluyendo el sector privado y la sociedad civil organizada; la educación, sensibilización y difusión en aspectos relativos al riesgo climático en el borde costero, la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, y el resguardo de sus servicios ecosistémicos.

La administración del borde costero está a cargo del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, y actualmente se encuentra elaborando su plan de adaptación al cambio climático. Para la gestión del Borde costero, se cuenta con los siguientes instrumentos: i) Política Nacional de Uso del Borde Costero del litoral de la República (Ministerio de Defensa Nacional, 1994, en modificación); ii) la Ley General de Pesca y Acuicultura^{69]}; iii) Política Oceánica Nacional (MINREL, 2018); iv) Política de Infraestructura Portuaria y Costera al 2020 (MOP, 2009); v) Política Nacional de Áreas Protegidas (MMA, 2005) y vi) Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres y Plan Estratégico Nacional 2020-2030 (ONEMI, Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).



Para el sector es relevante la coordinación con otros planes sectoriales y sus actualizaciones, como lo son el Plan de adaptación al cambio climático en biodiversidad y el Plan de adaptación y mitigación de los servicios

69] Decreto N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892 y sus modificaciones

de infraestructura al cambio climático, y con instrumentos que entregan lineamientos relacionados, como la «Guía para incorporar el cambio climático en instrumentos de ordenamiento territorial», en elaboración por el Ministerio del Medio Ambiente, Subsecretaría de Fuerzas Armadas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo y Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo.

La NDC de 2020, en su componente de Adaptación, establece que se elaborará un plan de adaptación al cambio climático para el Borde costero al año 2022. Este plan establecerá las acciones con que se deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR BORDE COSTERO	ODS
Objetivo 1: Incrementar y disponer la información y estudios del borde costero y el desarrollo de tecnologías del océano.	
<p>Meta 1.1: Al 2025, contar con una base de datos que contenga los antecedentes geográficos y atributos sistematizados de la totalidad de las concesiones marítimas y acuícolas, así como también las otras afectaciones ubicadas en el Borde Costero.</p> <p>Meta 1.2: Al 2025, contar con un Geoportal para la visualización y descarga de la información de concesiones marítimas y de otras afectaciones de libre acceso a la ciudadanía.</p> <p>Meta 1.3: Al 2030, cumpliendo las metas 1.1 y 1.2, contar con diversos diagnósticos que permitan identificar concentración de actividades, vocaciones territoriales y análisis de riesgo para la infraestructura crítica y estratégica* como también, para otras instalaciones esenciales vulnerables del borde costero.</p> <p>Meta 1.4: Integrar las distintas plataformas de datos que existen a nivel nacional en apoyo a estudios relacionados al cambio climático.</p> <p>Meta 1.5: Al 2030, actualizar el Plan Oceanográfico Nacional, que establece en forma sistemática las actividades científicas oceanográficas nacionales.</p> <p>Meta 1.6: Al 2050, contribuir con el desarrollo de programas o proyectos de observación sistémica en aspectos de oceanografía, meteorología y glaciología.</p>	 

Meta 1.7: Contribuir a las iniciativas que está llevando a cabo el Ministerio de Ciencia, Conocimiento, Tecnología e Innovación, para la creación de un Observatorio de Cambio Climático (OCC) y la implementación del Sistema Integrado de Observación del Océano Chileno (SIOOC)

(*) Se incluyen los conceptos de infraestructura crítica y estratégica tal como se describen en la PNOT.

Objetivo 2: Promover las instancias de participación inclusiva en el desarrollo de los instrumentos de ordenamiento territorial asociadas al borde costero.

Meta 2.1: Al 2025, establecer programas de información, instrucción y capacitación dirigidos al personal de los organismos que participan en la confección de los Instrumentos de Ordenamiento Territorial, sobre los efectos del cambio climático en el borde costero, la importancia del rol de los espacios naturales costeros y de la gestión del riesgo asociado a estos, mediante distintas instancias tales como talleres, seminarios y charlas.

Meta 2.2: Fomentar la participación de los diversos actores de la sociedad civil en las distintas etapas del desarrollo de las futuras Zonificaciones del Borde Costero (ZBC), mediante programas de difusión, educación y concientización sobre la importancia del rol de los espacios naturales costeros y de la gestión del riesgo asociado.



Objetivo 3: Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente del Borde costero.

Meta 3.1: Al 2025, incluir en la actualización de la Política Nacional de Uso del Borde Costero, en planes u otros instrumentos sectoriales consideraciones relacionadas a la gestión del riesgo ante desastres.

Meta 3.2: Al 2025, incorporar en el Reglamento de Concesiones Marítimas (CCMM), criterios que permita ponderar positivamente el otorgamiento de concesiones marítimas que contribuyan a la reducción de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, tales como: infraestructura de protección costera y fluvial, infraestructura verde de resiliencia, etc. Estos criterios de ponderación se materializarán en la opción de poder acceder a concesión marina rebajada, y de preferencia en caso de sobrepocisiones con otras solicitudes que no cuenten con criterios de preferencia en cuanto a la gestión de riesgo de desastres, sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley N°20.249 y su Reglamento.



Objetivo 4: Fomentar la resiliencia mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático.

Meta 4.1: Al 2025, incluir en la actualización de la Política Nacional de Uso del Borde Costero, en planes u otros instrumentos sectoriales consideraciones relacionadas al cuidado de áreas bajo protección oficial ubicadas en el borde costero.



5.12 Biodiversidad

La biodiversidad a nivel nacional es muy variada, destacando por su alto grado de endemismo, singularidad y múltiples tipos de ecosistemas, los cuales entregan un sinnúmero de servicios ecosistémicos que mantienen y mejoran el bienestar de las personas, a través de la provisión de alimentos, agua, energía, materiales, medicinas, recursos genéticos y valores culturales asociados, entre otros. Sin embargo, el cambio climático genera una serie de impactos negativos en la biodiversidad, afectando los patrones y procesos ecológicos que determinan la composición, la abundancia y la distribución geográfica de los ecosistemas y las especies que los componen, que a su vez generan cambios en los servicios ecosistémicos que proveen, pudiendo llegar incluso al colapso de los ecosistemas y a la extinción de algunas especies, con el consiguiente detrimento en los servicios ecosistémicos.

Los análisis de riesgo climático para especies prevén una disminución en las áreas de distribución actual, así como un movimiento ascendente de la costa hacia las montañas y un movimiento hacia los polos, desde los ecosistemas del norte hacia el sur, en respuesta al aumento de la sequía y la aridización. La zona centro sur del país es la que presenta el mayor riesgo a las variaciones futuras en el clima, debido a una menor capacidad de las especies de flora y fauna para persistir en las áreas donde actualmente reconocemos su distribución y presencia.

Por otra parte, las presiones de origen antrópico, como el cambio en el uso del suelo o interrupción del ciclo del agua, agravan esta situación, eximiendo de esta manera los efectos directos del cambio climático sobre la biodiversidad.

En este contexto, la visión establecida en la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017 - 2030, señala que:

Al 2030, la sociedad chilena comprende, valora, respeta e integra la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del país como fuente de su propio bienestar; deteniendo su pérdida y degradación, restaurándolos, protegiéndolos, usándolos de manera sustentable y distribuyendo los beneficios de la biodiversidad de manera justa y equitativa, manteniendo las posibilidades de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.



A nivel institucional, el Ministerio del Medio Ambiente, es el encargado de generar las políticas, planes y programas para la protección de la biodiversidad, rol que cumple con apoyo de diversas instituciones del Estado.

Otros instrumentos del ámbito biodiversidad que destacan, son los siguientes:

- Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Biodiversidad (2014), tiene por objetivo fortalecer la capacidad del país para enfrentar los desafíos climáticos y la presión que estos ejercen sobre los bienes y servicios de los ecosistemas, implementando medidas para conservar la biodiversidad y favorecer su adaptación al cambio climático. A partir del objetivo general se establecen 50 medidas bajo cuatro objetivos específicos que apuntan a la investigación de la biodiversidad y la creación de capacidades, la promoción de prácticas productivas sustentables, la consideración de los objetivos de biodiversidad en instrumentos de planificación territorial y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas mediante la implementación de medidas de adaptación a nivel de ecosistemas y especies. Está previsto iniciar la actualización de este Plan en los próximos meses.
- Ley 21.202 de Protección de Humedales Urbanos (2020), que tiene por objeto regular de manera específica los ecosistemas de humedales dentro de áreas urbanas (humedales total o parcialmente dentro del límite urbano) e introducir en la legislación nacional, por primera vez, el concepto de humedales urbanos, en virtud de la gran relevancia que estos ecosistemas tienen para las ciudades, como áreas verdes, espacios para la recreación, control de inundaciones, mitigación al cambio climático, entre otros; y las fuertes amenazas bajo las cuales se encuentran.

En materia de biodiversidad se contribuirá al cumplimiento de los compromisos en los componentes de adaptación e integración de la NDC, los cuales se establecen como: i) actualización del Plan de Adaptación de Biodiversidad al 2022 y 2027; ii) compromisos en materia de bosques, iv) turberas, v) ecosistemas y vii) océanos.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

BIODIVERSIDAD	ODS
<p>Objetivo 1: Contribuir a la recuperación y conservación de la diversidad de los organismos vivos que forman parte de ecosistemas del país, tanto terrestres como marinos, costeros, de aguas continentales e islas oceánicas.</p> <p>Meta 1.1: Al 2025, diseñar, con base en evidencia científica, propuestas de modificaciones necesarias a los instrumentos de gestión marítima para la protección de mamíferos marinos en las zonas de relevancia para la conservación.</p> <p>Meta 1.2: Al 2030, entre un 15% y un 30% de las especies clasificadas como amenazadas al 2020 contarán con Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies oficializado y en implementación*.</p> <p>Meta 1.3: Al 2030, se habrán implementado al menos entre 10 y 15 planes de control y/o erradicación de Especies Exóticas Invasoras (EEI) terrestres e hidrobiológicas, según lista de EEI priorizadas al año 2022.</p> <p>Meta 1.4: Al 2050, se habrán oficializado y se encontrarán en implementación, Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies para, al menos, entre un 30% y un 50% de las especies clasificadas como amenazadas al 2020*.</p> <p>Meta 1.5: Al 2050, se habrán implementado al menos entre 35 y 40 planes de control y/o erradicación de EEI terrestres e hidrobiológicas, según lista de EEI priorizadas al año 2040.</p> <p>Meta 1.6: Al 2050, el 20 % de las especies clasificadas como amenazadas en el año 2020, habrán mejorado su estado de conservación (Las especies clasificadas como amenazadas son las que se encuentran en peligro crítico, en peligro o vulnerables).</p> <p><i>(*) Metas establecida considerando que Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) aún no está implementado.</i></p>	
<p>Objetivo 2: Promover la protección de los ecosistemas de importancia de biodiversidad para aumentar su representatividad, a través de figuras de protección y otros mecanismos de conservación y restauración.</p>	

Meta 2.1: Al año 2030, se habrá establecido una red de áreas marinas protegidas (AMP) y otras medidas efectivas de conservación (OMEC) basadas en áreas, sobre al menos el 10% de la superficie de cada una de las ecoregiones marinas subrepresentadas en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) chilena; establecidas principalmente a lo largo de la costa y en zonas identificadas como refugios climáticos para la biodiversidad. Lo anterior, en un marco basado en ciencia y considerando criterios para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.

Meta 2.2: Al año 2030, el 100% de las áreas marinas protegidas (AMP) del país creadas contarán con planes de manejo diseñados y en implementación, a través de programas y acciones de monitoreo, fiscalización, vinculación comunitaria y control de amenazas; considerando en su proceso de diseño, criterios y acciones para la adaptación al cambio climático.

Meta 2.3: Al año 2030, se habrá ampliado en al menos 1.000.000 há, la actual superficie de protección oficial de ecosistemas terrestres y acuático continentales, en ecoregiones subrepresentadas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, considerando asimismo en zonas identificadas como refugios climáticos para la biodiversidad; a través de áreas protegidas (AP) y de otras medidas eficaces de conservación (OMEC) basadas en áreas, para así contribuir a la meta global de protección de al menos el 30% de la tierra y océanos del planeta para 2030.

Meta 2.4: Al año 2030 el 100% de las áreas protegidas públicas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, terrestres, marinas y acuático continentales, tendrán su plan de manejo actualizado o vigente y en implementación efectiva, incluyendo como parte de ello, medidas de adaptación al cambio climático (sujeta a implementación del SBAP).*

() Sujeto a implementación del SBAP.*

Objetivo 3: Promover la restauración a escala de paisajes a fin de recuperar la biodiversidad nativa, la funcionalidad y estructura de los distintos tipos de ecosistemas (terrestres, marinos-costeros y de aguas continentales, tales como bosques nativos, bosques y praderas de algas, turberas, humedales, entre otros) y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, aumentando la resiliencia de los territorios y comunidades frente al cambio climático y otros factores de degradación.

Meta 3.1: Al 2030, se incorporan 1 millón de hectáreas al proceso de restauración, de acuerdo con el Plan Nacional de Restauración a Escala de Paisaje.

Meta 3.2: Al 2050, se habrán incorporado al menos 1,5 millones de hectáreas más al proceso de restauración. Con lo que se tendrá al menos 2,5 millones de hectáreas en proceso restauración y se contará con un sistema de monitoreo y reporte del avance de los procesos de restauración (Sujeta a implementación del SBAP).



Objetivo 4: Proveer y movilizar recursos financieros para cerrar la brecha en financiamiento de conservación y restauración de la biodiversidad en el contexto del cambio climático, para así cumplir los compromisos internacionales y nacionales de Chile en la materia, a través de la puesta en marcha de una estrategia para la movilización de recursos económicos que integre distintas fuentes y mecanismos de financiamiento tanto públicos como privados.

Meta 4.1: Al 2024, para la conservación y restauración de la biodiversidad en el contexto del cambio climático, con miras a eliminar la brecha de financiamiento para la biodiversidad al 2050, se elaborará una estrategia nacional para la movilización de financiamiento. Esta estrategia será elaborada en conjunto con el ministerio de Hacienda*.



Meta 4.2: Al 2030, se propenderá a reducir en al menos un 30% la brecha de financiamiento para la biodiversidad establecida en la estrategia nacional para la movilización de financiamiento.

Meta 4.3: Al 2050, se propenderá a eliminar en un 100% la brecha de financiamiento para la biodiversidad establecida en la estrategia nacional para la movilización de financiamiento.**

(*) Se procurará una reducción progresiva de la brecha. Esta se actualizará cada cinco años.

(**) La brecha a ser considerada será la más actualizada, considerando que se realizará un cálculo regular cada 5 años.

Objetivo 5: Fortalecer la incorporación de objetivos de biodiversidad y uso de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en políticas, planes y programas de los sectores públicos y privados, incluyendo los instrumentos de gestión y planificación territorial.

Meta 5.1: Al 2022 se habrá definido una metodología estándar y planificación de actualizaciones (cada 5 años) del inventario nacional de humedales y evaluación de cambio de uso de suelo en humedales.

Meta 5.2: Al 2025 se habrán levantado las necesidades de información y financiamiento para incluir las emisiones y absorciones de humedales que permanecen como tal en el inventario nacional de GEI. Y se habrá identificado la fuente de financiamiento para obtener la información requerida. (MINAGRI-MMA).

Meta 5.3: Al 2025 Chile contará con una regulación que promueva la conservación y uso racional de las turberas.

Meta 5.4: Al 2025, se habrán reconocido como humedales urbanos protegidos entre 10.000 y 15.000 hectáreas de humedales a lo largo del territorio nacional, para su incorporación como infraestructura ecológica en los instrumentos de planificación territorial.

Meta 5.5: Al 2025, se habrá definido un instructivo para la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza en distintos sectores y áreas de integración, de acuerdo con los estándares de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Meta 5.6: Al 2025, se contará con un sistema de priorización de la restauración y SbN que considere los aspectos socio-ecológicos y el riesgo climático, y se habrá adoptado un estándar de SbN que permita identificarlas y monitorearlas.

Meta 5.7: Al 2025 proteger al menos 20 humedales costeros como nuevas áreas protegidas.

Meta 5.8: Al 2025, se habrán identificado las áreas de turberas, así como otros tipos de humedales, a través de un inventario nacional.

Meta 5.9: Al 2030 se habrá implementado el instructivo de SbN en al menos el 50% de los sectores priorizados al 2025



Meta 5.10: Al 2030, se habrán desarrollado métricas estandarizadas por tipo de humedales, especialmente turberas y humedales costeros, para la evaluación de la capacidad de adaptación o mitigación al cambio climático de este tipo de ecosistemas.

Meta 5.11: Al 2030, se habrán implementado acciones conservación, restauración y uso racional de humedales para potenciar los cobeneficios provistos por los humedales, en particular las turberas y humedales costeros, en cinco sitios pilotos en áreas protegidas públicas o privadas del país.

Meta 5.12: Al 2030, se habrán reconocido como humedales urbanos protegidos entre 20.000 y 25.000 hectáreas de humedales a lo largo del territorio nacional, para su incorporación como infraestructura ecológica en los instrumentos de planificación territorial.

Meta 5.13: Al 2050, se habrán reconocido como humedales urbanos protegidos entre 75.000 y 100.000 hectáreas de humedales a lo largo del territorio nacional, para su incorporación como infraestructura ecológica en los instrumentos de planificación territorial.

Meta 5.14: Al 2050 mantener el balance de emisiones de GEI de los humedales, especialmente, humedales urbanos y turberas considerando acciones de restauración de superficies de humedales degradados o perdidos.

Objetivo 6: Evitar, reducir y revertir la degradación de los ecosistemas mediante la promoción del uso, producción y consumo sustentable de los recursos naturales.

Meta 6.1: Al 2022, se contará con una guía de aplicación de criterios mínimos para la sustentabilidad de humedales urbanos a implementar por los municipios del país.

Meta 6.2: Al 2025, se contará con mecanismos oficiales para fortalecer, promover y asegurar la protección de la biodiversidad en el marco de las compensaciones ambientales.

Meta 6.3: Al 2025, se contará con guías de buenas prácticas para la conservación y uso racional de humedales para los sectores construcción, turismo, silvoagropecuario y extracción de áridos y minerales.

Meta 6.4: Al 2025, un 10% de los humedales urbanos del país contará con planes de gestión de humedales, que promueva la conservación y uso racional de estos ecosistemas.

Meta 6.5: Al 2030, entre un 7% y un 20% de las cuencas hidrográficas y entre un 5% y 10% de las bahías del país estarán reguladas por Normas Secundarias de Calidad Ambiental en ecosistemas acuáticos priorizados.

Meta 6.6: Al 2030, con el apoyo del GEF se habrá elaborado e implementado un sistema de certificación de biodiversidad y servicios ecosistémicos y un mecanismo de pago por servicios ecosistémicos, los que contribuirán al reconocimiento y promoción de buenas prácticas productivas en los sectores con mayor injerencia sobre la biodiversidad.

Meta 6.7: Al 2030 se transitara al estado de plena explotación al menos el 60% de las principales pesquerías chilenas.



5.13 Recursos hídricos

70| Primer informe Mesa Nacional del Agua, febrero de 2020.

En Chile se reconocen tres desafíos fundamentales para la gestión de los recursos hídricos: la Seguridad Hídrica, la Calidad de las Aguas y Ecosistemas relacionados, y el Marco legal e Institucionalidad del agua.⁷⁰ La seguridad hídrica, integrada en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático y la NDC de Chile al 2020, se presenta como una necesidad vital para asegurar la resiliencia de los ecosistemas y actividades humanas, siendo por tanto una prioridad para la adaptación del país. En consecuencia, es imperativo asegurar tanto el abastecimiento de agua para el consumo humano, seguido de la provisión de agua para los ecosistemas y las actividades productivas estratégicas, como la infraestructura hídrica y de saneamiento requerida a nivel nacional. Asimismo, asegurar una planificación estratégica de cuencas para mantener un equilibrio entre la conservación y los demás usos del recurso, en cantidad y calidad adecuada para la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico y conservación de los ecosistemas es un desafío país al 2050.

En los últimos 30 años, la disponibilidad de recursos hídricos ha disminuido sostenida y crecientemente, hasta en un 20% en la macrozona sur y en un 50% en las macrozonas norte-centro. Las alzas de temperaturas e isoterma cero producen deshielos prematuros y precipitaciones líquidas sobre la reserva nival, generando mayores escorrentías y disminuyendo las reservas de agua en la cordillera, principalmente de glaciares, que han disminuido en un 8% durante la última década. También se ha detectado que los patrones de precipitación siguen estas mismas tendencias, siendo atribuidas a una manifestación temprana del cambio climático en los efectos de una megasequía que ha afectado a parte importante del país. Producto del cambio climático existiría una ampliación de la zona hiper árida, tanto latitudinal como longitudinalmente, aumentando en promedio aproximadamente 13.000 km². En tanto, aproximadamente el 10% de la superficie continental (70.000 km²) aumentará en su categoría de aridez. En cuanto a los usos del agua, la principal demanda por recursos hídricos corresponde al uso agrícola, seguido por el uso de agua potable urbana y rural, el uso industrial y el uso minero, existiendo importantes diferencias regionales en las demandas relativas de estas actividades. Ante estos antecedentes, resulta prioritario plantear soluciones en materia de acceso y uso equitativo del recurso, eficiencia en el uso (ahorro y reutilización) y control de su calidad (regulación y monitoreo).

La transversalidad inherente a los recursos hídricos permea la gobernanza del agua en Chile. Existen más de 40 organizaciones e instituciones a nivel nacional con diversos grados de injerencia en la gestión del agua. Actualmente, en materia de adaptación y mitigación al cambio climático, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), a través de la Dirección General de Aguas (DGA) y la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), es el principal responsable del sector de recursos hídricos en la ECLP. El carácter estratégico del MOP en esta materia se traduce en un rol coordinador para la consolidación de una visión conjunta, transversal y multisectorial, que involucre a todas las instituciones que poseen atribuciones, necesidades e impactos en la gestión de los recursos hídricos, entre los que se encuentran: Ministerio del Medio Ambiente (MMA); Ministerio de Agricultura (MINAGRI); Ministerio de Minería; Ministerio

de Energía; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Información; Ministerio de Defensa, y Ministerio de Salud.

El desafío planteado requiere una institucionalidad que permita fortalecer la gobernanza, planificación y manejo de información; y también mejorar la gestión y fiscalización de los recursos hídricos. Esta nueva institucionalidad será clave para hacer frente a situaciones de creciente escasez hídrica en el territorio nacional, generadas tanto por el cambio climático, como por la mayor demanda por agua resultante del crecimiento de la población y la actividad económica, y la falta de prácticas de uso sustentable del recurso, entre otras. Lo anterior requiere de mayores capacidades de priorización y gestión a fin de coordinar las distintas funciones relativas al recurso hídrico de los servicios involucrados. Asimismo, se requiere la implementación y seguimiento de una Política Nacional Hídrica de largo plazo que integre el análisis y toma de decisiones respecto a las necesidades y problemáticas de la escasez hídrica, y que robustezca la gobernanza mediante planes de acción que coordinen programas multisectoriales de carácter preventivo y reactivo ante eventos extremos que arriesguen la seguridad hídrica.

El Ministerio de Obras Públicas formaliza su compromiso de acción en pro de una gobernanza única, sólida y articulada mediante un «Proyecto de Ley que crea la Subsecretaría de Recursos Hídricos en el Ministerio de Obras Públicas, y una nueva Institucionalidad Nacional de Recursos Hídricos». Este proyecto crea el nuevo Ministerio de Obras Públicas y de Recursos Hídricos, que incluirá una Subsecretaría de Recursos Hídricos, un Consejo Nacional de carácter transversal, una Comisión de Ministros para coordinación interministerial y un Panel de Expertos de carácter técnico. Esta decisión abre una oportunidad para avanzar de manera coordinada hacia la seguridad hídrica bajo distintos escenarios de cambio climático.

La gestión integrada de recursos hídricos, reconocida en la ECLP, incorpora elementos transversales relevantes en las diversas cuencas de Chile, tales como el manejo estratégico de la información de riesgos y vulnerabilidades, la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza, el desarrollo tecnológico y la participación de las comunidades locales, los pueblos indígenas y otros grupos de interés en los territorios.

Entre los principales instrumentos de gestión del sector se encuentran:

- Los cambios en el marco legal e institucional propuesto con la creación de la Nueva Institucionalidad pública de los Recursos Hídricos.
- Plan contra la sequía (2021),⁷¹ que busca aumentar la disponibilidad de agua y mejorar la eficiencia en su uso, con el objetivo de asegurar el abastecimiento para el consumo humano y la producción de alimentos a través de 4 ejes: uso de agua desalada, tecnificación de riego para la producción de alimentos, agua potable rural y uso eficiente en ciudades.
- Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático para los Recursos Hídricos (PANCC RH)⁷²
- Planes Estratégicos de Gestión Hídrica (PEGH) para cada una de las 101 cuencas administrativas definidas en Chile, a cargo del MOP y con partici-

71| Disponible en: <https://www.gob.cl/plansequia/>

72| Iniciará su diseño en 2021 y se publicará en 2022, considerando una actualización al 2027.

73] Disponible en: <https://www.mop.cl/MesaAgua/index.html>

74] Las acciones específicas se detallan en la sección 5.2.2 Áreas de mayor urgencia en la acción climática en materia de adaptación, Contribución en Adaptación N°7 (A7), pág. 43. NDC_Chile_2020_español-1.pdf (mma.gob.cl)

pación ciudadana, que fomentarán efectivamente la integración nacional y subnacional (regiones y comunas de Chile) y la gestión desde los territorios.

- Programa de Acuerdos de Producción Limpia (APL-Certificado Azul) de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), que promueve la gestión de la huella hídrica en empresas.
- Programa Huella Chile, a cargo del MMA, que crea un sistema de certificación para proyectos que incentiven la mejora de la disponibilidad, acceso, conservación y/o calidad del agua a través de soluciones basadas en la naturaleza o tecnologías innovadoras.
- Agenda del Sector Sanitario 2030, correspondiente al plan de largo plazo de la SISS y tiene como objetivo implementar los desafíos del Sector Sanitario en Chile a través de 12 proyectos.

Para ser consideradas a futuro, también destacan las propuestas de gobernanza del agua y de un sistema integrado de información del agua emanadas de mesas técnicas en el marco de la Mesa Nacional del Agua (MNA).^{73]}

La NDC establece la seguridad hídrica como uno de ocho criterios clave a considerar en los compromisos climáticos de Chile y presenta compromisos específicos en su Componente de Adaptación, como el diseño del Plan de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos y el desarrollo y actualización de los planes estratégicos de gestión de cuenca para las 101 cuencas del país. También señala que se aumentará la información y los mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, aumentando su resiliencia con una serie de acciones específicas.^{74]}

Con respecto a los compromisos de forestación presentados en el componente de Integración de la NDC, se establece que se priorizará la forestación en áreas donde se contribuya a la conservación y protección de suelos, humedales, cabeceras de cuenca, cursos y cuerpos de aguas. En relación con el compromiso de la NDC de reducir las emisiones del sector forestal, se señala que se considerará la gestión adaptativa de recursos vegetacionales al cambio climático, desertificación, degradación de las tierras.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR RECURSOS HÍDRICOS

ODS

Objetivo 1: Promover la seguridad hídrica, priorizando el abastecimiento para consumo humano, seguimiento de la provisión de agua para los ecosistemas y, luego, las actividades productivas estratégicas.

Meta 1.1: Al 2025, contar con definición de seguridad hídrica para Chile validada y publicada por la Dirección General de Aguas o cualquier institucionalidad con las competencias del Ministerio de Obras Públicas. Además, incorpora el concepto validado de seguridad hídrica en los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas y sus actualizaciones.

Meta 1.2: Revisión y seguimiento de metas para el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS6), sobre agua limpia y saneamiento; específicamente, contribuir con reportes e información de forma permanente, para construir los indicadores para el ODS6, junto con mantener comunicación permanente con los organismos custodios y aquellos organismos nacionales relevantes en el proceso. Esto en el marco de las atribuciones y prioridades que tenga la Dirección General de Aguas.



Objetivo 2: Incentivar la gestión integrada de cuencas hidrográficas apuntando a la búsqueda de soluciones innovadoras que indaguen prospectivamente la brecha entre la oferta y la demanda de agua.

Meta 2.1: Elaborar, actualizar y hacer seguimiento de los Planes Estratégicos de Gestión Hídrica, de manera permanente. Al 2030, todas las cuencas contarán con un Plan Estratégico de Gestión Hídrica.

Meta 2.2: Realizar estudios que analicen la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) como alternativa de manejo del agua en las principales cuencas del país.

Meta 2.3: Estudiar posibles mejoras en los instrumentos públicos y privados para minimizar los efectos de la extrema sequía, consumo humano y saneamiento, tales como acuerdos voluntarios de redistribución de las aguas o los decretos de escasez de la Dirección General de Aguas.

Meta 2.4: Al 2030, contar con una batería de proyectos de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) aplicables a las cuencas de Chile.

Meta 2.5: Al 2050, como parte del proceso de implementación de los PEGH, evaluar la robustez de las medidas de adaptación al cambio climático, en el corto, mediano y largo plazo.

Meta 2.6: Al 2050, realizar estudios de diagnóstico del estado de la gobernanza en todos los procesos de actualización de los PEGH.



Objetivo 3: Promover la investigación, desarrollo e innovación de inventarios, sistemas de generación de conocimientos, difusión y educación, monitoreo de la extracción y uso de agua en las cuencas, en materia de recursos hídricos.

Meta 3.1: Al 2023, la Dirección General de Aguas debe haber dictado todas las resoluciones que ordenan el Monitoreo de Extracciones Efectivas (MEE) de aguas superficiales.

Meta 3.2: Al 2025, apoyar la coordinación y generación de información a partir de fuentes público-privadas, la sociedad civil y la academia. Adicionalmente, formalizar convenios con todas las instituciones públicas que tengan competencias en materia de cambio climático y recursos hídricos.

Meta 3.3: Ampliar el Inventario Público Glaciológico, la red de estaciones glaciológicas y el monitoreo de glaciares, lagos glaciales y permafrost.

- 3.3.1: Al 2030, ampliar el Inventario Público Glaciológico a permafrost y lagos glaciales.

- 3.3.2: Al 2030, ampliar el número de glaciares monitoreados para balance de masa de 9 a 18.

- 3.3.3: Al 2030, ampliar la red de estaciones glacio-meteorológicas de 30 a 45.

- 3.3.4: Al 2030, ampliar la red de estaciones glacio-fluviométricas de 7 a 11.

- 3.3.5: Al 2030, ampliar el número de lagos glaciales monitoreados mediante estaciones in situ de 1 a 3.

- 3.3.6: Al año 2030, implementar una red nacional de permafrost con al menos 10 estaciones.

Meta 3.4: Al 2030, modernizar el 100% de las estaciones fluviométricas y meteorológicas, poniendo a disposición del público la información en línea.

Meta 3.5: Al 2030, la Dirección General de Aguas debe haber dictado todas las resoluciones de MEE de aguas subterráneas para todas las comunas del país.

Meta 3.6: Al 2030, tener operativa la Plataforma de Sistema Nacional Unificado de Información Hídrica (SNUIH) o similar, cuyo objetivo será brindar acceso a una plataforma información hídrica estandarizada que facilite la toma de decisiones tanto públicas, como privadas. Esta plataforma contendrá todos los datos e información hídrica actualizada.



Objetivo 4: Facilitar la coordinación entre organismos del Estado pertinentes, así como sus competencias técnicas, velando por la capacitación del personal del servicio público, a fin de promover la conexión estratégica en temas relativos a recursos hídricos y cambio climático.

Meta 4.1: Apoyar la gestión del ejecutivo para aprobar el proyecto de ley que crea la Subsecretaría de Recursos Hídricos en el Ministerio de Obras Públicas y una nueva institucionalidad nacional de recursos hídricos, y modifica los cuerpos legales que indica.



Objetivo 5: Promover en el contexto del cambio climático, el fortalecimiento de acciones estratégicas necesarias para alcanzar la cobertura y calidad deseable en materia de saneamiento universal y en la adecuada gestión de los residuos líquidos en el territorio nacional. Las metas de este objetivo serán reportadas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Meta 5.1: Al 2030, el 90% de la población tendrá continuidad de servicio en eventos disruptivos.

Meta 5.2: Al 2030, el 100% de las concesionarias tendrá implementado un proceso de gestión que cubra el ciclo completo del riesgo.

Meta 5.3: Al 2030, se reducirá al menos en un 25% el volumen de aguas no facturadas.

Meta 5.4: Al 2030, al menos un 30% de las aguas servidas que descargan al mar y un 20% de las aguas servidas tratadas que descargan en cursos superficiales estarán disponibles para su reutilización.

Meta 5.5: Al 2030, el 100% de la población urbana tendrá acceso a servicios sanitarios.

Meta 5.6: Al 2030, al menos el 50% de las nuevas viviendas se construirán a través de un proceso urbano planificado y coordinado.

Meta 5.7: Al 2030, se reducirán en al menos un 75% el número de eventos relacionados a descargas de aguas servidas sin tratar producto del ingreso al sistema de alcantarillado de aguas ajenas a las aguas servidas.

Meta 5.8: Al 2030, cada proyecto de infraestructura pública de recursos hídricos contemplará en su evaluación la consideración de una porción para atender demandas asociadas al consumo humano urbano y/o rural.

Meta 5.9: Al 2030, se reducirá huella ambiental del sector sanitario (huella hídrica, huella de residuos y huella de generación de GEI) en al menos un 10% respecto de su línea base.

Meta 5.10: Al 2030, se habrá consolidado una red de actores público-privado que promuevan el uso responsable del agua a todo nivel.

Meta 5.11: Al 2030, se incorporará en el currículum nacional escolar el uso responsable del agua.

Meta 5.12: Al 2030, el 100% de las urbanizaciones tendrán un Sello Azul de eficiencia.

Meta 5.13: Al 2030, el 100% de los productos que se utilizan en las instalaciones domiciliarias serán autorizados por la SISS y contarán con su respectiva certificación de eficiencia.



5.14 Océano

El objetivo de Chile en materia oceánica es consolidarse como un país que vela por un océano sano y resiliente a los efectos del cambio climático, garantizando sus servicios ecosistémicos y evitando que las amenazas que enfrenta actualmente, impacten en la biodiversidad que alberga y en las actividades humanas que se desarrollan en los territorios costeros e insulares.

La conservación del océano y el uso sostenible de sus recursos es esencial para el desarrollo y sobrevivencia de ecosistemas y de la especie humana. El océano produce el 55% del oxígeno que respiramos y regula el clima a nivel global. En los últimos 20 años, ha capturado entre el 20% al 30% del exceso de carbono como CO₂ de origen antropogénico desde la era industrial. Asimismo, es capaz de absorber 1000 veces más el calor que la atmósfera, y tiene la capacidad de redistribuirlo, por medio de las corrientes y de la interacción con la atmósfera y de intercambiarlo, puesto que absorbe más del 90% del calor producido por la acción humana a través del aumento de gases de efecto invernadero (GEI). En consecuencia, el océano cumple un papel fundamental en la mitigación y adaptación al cambio climático y, al mismo tiempo, el cambio climático afecta a los océanos hasta el punto de alterar sus funciones. Algunas de las amenazas a las que está expuesto el océano son: el aumento de temperatura que altera la distribución del calor; el derretimiento de hielos continentales (glaciares) y el hielo marino (océanos Ártico y Antártico) y su consecuente aumento del nivel del mar; la acidificación y estratificación del océano; la pérdida de biodiversidad y el aumento de las zonas muertas (sin oxígeno). Estos elementos ponen en peligro muchos de los procesos biogeoquímicos y actividades humanas que dependen de un océano sano; por ejemplo, nuestra alimentación, la seguridad ante eventos extremos, la economía mundial y el turismo.

75 | Convirtiéndonos en el 6° país con mayor cobertura de Áreas Marinas Protegidas, cuadruplicando la Meta AICHI del 10%.

76 | Disponible en: https://www.acanav.cl/wp-content/uploads/2021/07/poli_tica_ocea_nica_nacional_de_chile_ok-1.pdf

Chile posee una línea de costa de 83.850 km, considerando el perímetro de todos sus territorios insulares y oceánicos; el 25% de la población se distribuye en 100 comunas costeras; cuenta con una de las Zonas Económicas Exclusivas (ZEE) más grandes del mundo y es uno de los países con mayor actividad pesquera y acuícola. Lo anterior justifica la vocación oceánica de Chile, reflejada a través de su historia tanto en el ámbito geográfico, como en aspectos culturales, sociales, económicos y políticos, impactando además en su política exterior.

En materia de conservación del océano, Chile ha desarrollado una política de declaración de áreas marinas protegidas, lo que ha significado que hoy en día nuestro país posea el 43% de la ZEE bajo algún régimen de protección de Área Marina Protegidas.⁷⁵

Chile cuenta con una política de Estado multisectorial en materia de océanos: la Política Oceánica Nacional (PON)⁷⁶ que establece lineamientos estratégicos, además de un conjunto de orientaciones, alcances, prioridades e intereses en materia de gestión oceánica y cuya implementación, actualización, seguimiento y cumplimiento se realizará a través del Programa Oceánico Nacional. La PON reconoce la heterogeneidad de intereses presentes en el océano y la importancia de integrar una gestión participativa basada en soluciones

innovadoras que deben considerar las soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático.

Igualmente, la acción climática reconoce la importancia de las áreas de conservación, en el diseño y la implementación de Planes de Manejo que contemplen la protección de objetos de conservación insustituibles para la reducción de CO₂.

Chile ha participado de importantes iniciativas internacionales por fortalecer el vínculo entre océano y clima, tales como *Because the Ocean* y *Friends of the Ocean and Climate*. Dentro de la materialización de estas iniciativas, se debe relevar el papel de las dos declaraciones impulsadas por Chile y suscritas por 39 países⁷⁷, las cuales propiciaron la inclusión del océano en las NDC, como vehículo principal de la acción climática. Al respecto, la NDC incluye un componente oceánico con enfoque de integración, con contribuciones para objetivos de mitigación y adaptación en el océano.

Es importante destacar que Chile, en su calidad de presidencia de la COP 25, en 2019, resaltó la vinculación entre cambio climático y océano mediante la apertura de espacios de discusión, desarrollando lo que se conocería como la *Blue COP*. En este sentido, la Decisión de Santiago 1/CP.25 reconoció el informe titulado *Reporte Especial sobre Océanos y Criósfera del IPCC*, reforzando el vínculo entre ciencia y políticas a nivel nacional. Posteriormente, este importante logro se vio respaldado con el mandato para realizar un Diálogo de Océano y Clima que fortaleciera la adaptación y mitigación del océano al cambio climático. Los resultados de este diálogo se dieron a conocer mediante un reporte elaborado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA, por su sigla en inglés), en abril de 2021. El mencionado informe pretende ser un punto de partida para la elaboración de una hoja de ruta que permita incluir al océano en los diferentes trabajos realizados bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Adicionalmente, la gestión oceánica nacional para la acción climática debe estar articulada con:

- i)** Biodiversidad mediante la promoción de figuras de protección marinas y otros mecanismos de conservación y restauración, la protección de humedales costeros y los lineamientos para compensaciones en biodiversidad en ecosistemas marinos y costeros continentales;
- ii)** Pesca y Acuicultura, a través de la Incorporación del enfoque ecosistémico en la gestión acuícola y los planes de manejo pesqueros y la promoción de buenas prácticas pesqueras y acuícolas con cobeneficios en la conservación y uso sostenible de los recursos;
- iii)** Borde Costero, mediante metas para la ocupación segura y resiliente de los territorios costeros y las políticas e instrumentos de protección, uso sostenible y resguardo de los servicios ecosistémicos.
- iv)** Residuos y Economía Circular, considerando el impulso a la economía circular de la gestión de residuos de artes y aparejos de pesca para la protección del fondo marino,

77 | Información disponible en: <https://www.becausetheocean.org/second-because-the-ocean-declaration/>

v) Infraestructura al considerar una gobernanza multisectorial adecuada del territorio para la provisión de infraestructura baja en carbono, resiliente y sostenible,

vi) Recursos Hídricos. en el mejoramiento en la gestión de los residuos líquidos que descargan al mar.

El compromiso nacional en materia de gestión oceánica en la NDC considera tres contribuciones importantes en relación con las áreas marinas protegidas y los ecosistemas marinos. Estos compromisos son: i) Se crearán nuevas áreas protegidas en ecorregiones marinas subrepresentadas y se crearán áreas protegidas en ecosistemas costeros sobre humedales, terrenos fiscales y bienes nacionales de uso público que complementen la red marina; ii) Todas las áreas marinas protegidas de Chile creadas hasta antes del 2020 contarán con su plan de manejo o administración y se encontrarán bajo implementación efectiva, contemplando acciones de adaptación a los efectos del cambio climático y, iii) Se evaluarán e implementarán acciones para potenciar los cobeneficios que ofrecen, en cuanto a mitigación y adaptación al cambio climático, los distintos ecosistemas marinos en áreas marinas protegidas.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

OCÉANO	ODS
Objetivo 1: Fortalecer la institucionalidad nacional relativa a los distintos ámbitos de trabajo en materia oceánica, fomentando la coordinación, desarrollo de capacidades, información y toma de decisiones para la acción en adaptación y mitigación del océano al cambio climático.	

Meta 1.1: Al 2025, Consolidar al Programa Oceánico Nacional, diseñado por el Consejo de Ministros para el Desarrollo de la Política Oceánica liderado por el Ministro o Ministra de Relaciones Exteriores, como el mecanismo práctico de implementación del componente Océano en la ECLP y en la NDC, reforzando el compromiso con la gobernanza nacional e internacional de los océanos para reducir los efectos del cambio climático.

Meta 1.2: Al 2025, promover la coordinación de las distintas instituciones del Estado con competencia en materia oceánica y de territorios costeros e insulares para implementación del Programa Oceánico Nacional con la ECLP.



Meta 1.3: Al 2025, Implementar un programa de educación, sensibilización y difusión pública en materias de conservación marina y del valor de la biodiversidad marina, tanto costera como oceánica, especialmente dirigido a personas tomadoras de decisiones locales, regionales y nacionales, públicos y privados, cuerpo docente a todo nivel y personal de servicios públicos fiscalizadores.

Meta 1.4: Al 2025, generar y financiar líneas de investigación para evaluar los cambios que permitan mantener y fortalecer la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los océanos ante el cambio climático.

Meta 1.5: Al 2025, promover políticas públicas que faciliten la investigación y educación ambiental en relación con el océano y el cambio climático.

Objetivo 2: Generar acciones, basadas en la mejor ciencia posible en materia oceánica para la preservación del stock y secuestro de carbono en ecosistemas marinos y costeros.

Meta 2.1: Al 2023, contar con una Hoja de Ruta para el carbono Azul que considere la búsqueda y obtención de financiamiento para la implementación del Programa Oceánico Nacional.

Meta 2.2: Al 2025, el Programa Oceánico Nacional promoverá acciones de mitigación y adaptación a través de soluciones basadas en naturaleza en los océanos para reducir impactos en los ecosistemas y fortalecer el rol del mar como aliado en el secuestro de carbono, relevando el concepto de carbono azul.

Meta 2.3: Al 2025, tres áreas marinas protegidas de Chile contarán con métricas estandarizadas para la evaluación de sus capacidades de adaptación o mitigación al cambio climático.

Meta 2.4: Al 2025, el 100% de las áreas marinas protegidas creadas hasta antes de 2020 contarán con planes de manejo o de administración que incluyan acciones para la adaptación al cambio climático.

Meta 2.5: Al 2025, los planes de manejo o de administración de al menos el 40% de las áreas marinas protegidas creadas hasta antes de 2020 serán implementados a través de, al menos, programas de monitoreo, fiscalización, vinculación comunitaria y control de amenazas.

Meta 2.6: Al 2025, Promover el establecimiento de una Área Marina Protegida en la Antártida, protegiendo el océano alrededor de la Península Antártica.



Meta 2.7: Al 2025, Fomentar la creación de la primera Área Marina Protegida en alta mar, específicamente en la Dorsal de Nazca, una zona identificada como fabulosamente rica en biodiversidad, abundante en especies endémicas del fondo y que ha sido designada como una zona de importancia ecológica y biológica en virtud del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica.

Meta 2.8: Al 2025, los planes de manejo de los humedales costeros que se encuentren dentro de áreas protegidas como Santuarios de la Naturaleza y otros, incluirán acciones específicas relacionadas a control de amenazas como la extracción de áridos y otras que afecten esos ecosistemas acuáticos.

Meta 2.9: Al 2030, se habrán implementado las métricas desarrolladas para permitir el monitoreo y verificación de capacidades de adaptación o mitigación en al menos 5 áreas marinas protegidas integrando el fortalecimiento de los cobeneficios en sus planes de manejo.

Meta 2.10: Al 2030, elaborar planes destinados a la recuperación, conservación y gestión de 10 especies marinas y costeras clasificadas según estado de conservación de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para la elaboración de planes RECOGE.

Objetivo 3: Promover el desarrollo de información para la gestión de impactos del cambio climático de las actividades productivas asociadas al Océano.

Meta 3.1: Al 2023, evaluar alternativas para implementar la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), en la actividad pesquera industrial, salmonicultura y la actividad pesquera artesanal según corresponda.

Meta 3.2: Al 2025, el Observatorio de Cambio Climático (OCC) contará con una red integrada de sensores para la observación del planeta en territorio y océano de Chile, que permitirá analizar la evolución de la amenaza del cambio climático aportando en la gestión de la adaptación de comunidades en todo el país.

Meta 3.3: Al 2030, implementar el plan de acción de la Estrategia Nacional para la Gestión de Residuos Marinos y Microplásticos, a fin de reducir y prevenir en 40% el ingreso de residuos al mar y playas.

Meta 3.4: Al 2030, contar con la medición de la huella de carbono en el sector acuicultura.



Meta 3.5: Al 2030, se habrá fortalecido el sistema de observación que proporcione, de forma rutinaria y continua, datos e información integrada de relevancia y calidad sobre el estado actual y futuro de variables relevantes para el monitoreo y adaptación al cambio climático.

Meta 3.6: Al 2030, el 20% de las iniciativas portuarias gestionan huella de carbono.

Meta 3.7: Al 2050, el 40% de los proyectos portuarios miden y gestionan huella de carbono.

Meta 3.8: Al 2030, el 50% de los proyectos portuarios que se ejecuten entre el 2022 y el 2030 contarán con algún sistema para el monitoreo de riesgos climáticos.

Meta 3.9: Al 2050, el 100% de los proyectos portuarios que se ejecuten entre el 2022 y el 2030 contarán con algún sistema para el monitoreo de riesgos climáticos.

Camino a la carbono neutralidad y resiliencia al 2050



Fotografía de Daniel Pineda

06 GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL REGIONAL Y LOCAL

Una cuestión territorial e intersectorial

07 COSTO

08 MEDIOS

En Chile la acción climática se integrará de manera formal y permanente en la gestión de los gobiernos regionales y locales⁷⁸¹ a través de los instrumentos estratégicos de desarrollo y planificación territorial vigentes, y en elaboración y actualización, y de los instrumentos de gestión y planificación de cambio climático que se proponen en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. La conformación de los Comité Regionales de Cambio Climático (CORECC), el desarrollo de los primeros cuatro Planes de Acción Regionales de Cambio Climático (PARCC), y los esfuerzos notables de algunas municipalidades para desarrollar Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), evidencian el inicio de un proceso de coordinación multinivel, entre los principales objetivos establecidos en las políticas públicas nacionales y en los instrumentos de gestión a escala regional y comunal.

A escala regional, el CORECC, es la entidad intersectorial en cada región, que coordina los esfuerzos para la integración transversal de los objetivos de largo plazo y lineamientos estratégicos relacionados con la mitigación y/o adaptación al cambio climático en los diferentes instrumentos regionales. A escala comunal y en el marco de sus respectivas capacidades, las municipalidades elaborarán los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático.

Será importante la figura de los Comité Ambientales Municipales (CAM) de aquellos municipios que forman parte del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), como entidades interdepartamentales dentro de los municipios, en la coordinación de los esfuerzos para la integración transversal de los objetivos de largo plazo y lineamientos estratégicos regionales y/o comunales relacionados al cambio climático, en los diferentes instrumentos comunales. Para estos fines, se pueden valer de los procesos para el desarrollo y/o actualización de sus PACCC, u otros instrumentos pertinentes como la Estrategia Ambiental Comunal (EAC), para formalizar la transversalización del cambio climático en los instrumentos comunales. De esta manera, los CAM participan de la actualización de los instrumentos comunales llevados por diferentes departamentos y servicios municipales, para determinar la factibilidad y la forma de la integración de consideraciones de cambio climático.

Chile reconoce que todos los territorios deben actuar para reducir sus emisiones, contribuir a la carbono neutralidad y aumentar su resiliencia frente al cambio climático, alineados con los objetivos de largo plazo establecidos para el país al 2050. La coordinación y cooperación integrada entre las regiones y municipalidades del país será clave para lograr estas metas guardando coherencia con las políticas nacionales; las estrategias y acciones específicas pueden diferir entre diferentes territorios, según sus contextos y realidades.

781 Los gobiernos regionales y locales hacen referencia a los gobiernos y servicios regionales y municipales; son las entidades estatales más cercanas a la población, y cuentan con facultades y responsabilidades en diferentes áreas de suma importancia para la gestión climática (energía, planificación territorial, gestión de riesgos, gestión de residuos, gestión hídrica, transporte y movilidad, infraestructura, etc.).

6.1 Coordinación nacional, regional y local de los instrumentos de gestión del cambio climático

Será clave para la integración efectiva de los objetivos de largo plazo el fortalecimiento de la coherencia entre los instrumentos nacionales, regionales y comunales, así como también, entre los diferentes instrumentos estratégicos, sectoriales, normativos y de financiamiento en las regiones y las municipalidades.

El MMA, en conjunto con el ETICC y los CORECC, desarrollará las directrices metodológicas y generará las instancias de coordinación necesarias para asegurar la coherencia entre los Planes de Acción Regionales y Comunales de Cambio Climático y los instrumentos nacionales, así como con los instrumentos estratégicos y de planificación territorial regionales y comunales.

Dicha coherencia, no va en desmedro de la posibilidad de que en los instrumentos de cada territorio integren elementos acordes al contexto y las prioridades propias, por el contrario, con respecto a la adaptación al cambio climático, es fundamental que los instrumentos subnacionales consideren las particularidades territoriales, políticas, institucionales y económicas de cada región.

Asimismo, se espera que los nuevos planes de acción de cambio climático a nivel regional y comunal integren a los diferentes instrumentos territoriales estratégicos, de planificación territorial, normativos y de financiamiento.

Desde una perspectiva de largo plazo, es urgente lograr la coordinación entre los instrumentos comunales, regionales y nacionales, para avanzar hacia la resiliencia y carbono neutralidad en los diferentes territorios.

6.2 Fortalecimiento de capacidades para la gestión regional y comunal del cambio climático

79 Existen, por ejemplo, el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), el Programa Estado Verde y el programa HuellaChile desde el Ministerio de Medio Ambiente (MMA); el programa Comuna Energética desde la Agencia de Sostenibilidad Energética del Ministerio de Energía, y el Programa Prevención y Mitigación de Riesgos (PREMIR) de SUBDERE, entre otros. Las plataformas con ofertas de cursos y programas de educación y capacitación en línea con contenidos relativos al cambio climático, igualmente están disponibles, por ejemplo, la Academia de Capacitación Regional y Municipal de SUBDERE y la plataforma Adriana Hoffman del MMA. Además, espacios como las Academia de Verano y de Invierno de la Asociación Chilena de Municipalidades, representan instancias oportunas para la capacitación de autoridades, concejales y funcionarios municipales en diferentes materias.

La integración de los objetivos de largo plazo en la gestión de los territorios regionales y comunales requiere de un fortalecimiento de las capacidades técnicas de los equipos dentro del servicio público. Los profesionales y funcionarios de los gobiernos y servicios regionales y comunales deben ser capacitados con nuevos conocimientos que permitan una comprensión integrada de la materia de cambio climático, y nuevas habilidades para fortalecer la planificación y gestión estratégica de planes y políticas públicas que aportan a los objetivos de largo plazo a nivel subnacional.

El diseño y la implementación de los Planes de Acción Regionales y Comunales de Cambio Climático, requiere de nuevas capacidades locales para la incorporación de la adaptación y la mitigación del cambio climático. Los gobiernos regionales y comunales deben ser capaces de coordinar y realizar diagnósticos de riesgo y vulnerabilidad territorial, medir y mantener los inventarios de emisiones de GEI a nivel territorial y organizacional, manejar metodologías de diálogo y planificación participativa entre grupos de diversos sectores, identificar y priorizar acciones de adaptación y mitigación, desarrollar y mantener sistemas de indicadores e información, formular proyectos viables que integran criterios de cambio climático, e identificar y acceder a fuentes y mecanismos de financiamiento adecuados para la implementación de diferentes medidas, entre otras materias. Para ello, la ECLP, plantea en sus medios de implementación la Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático (ACE, Action for Climate Empowerment), la cual contribuirá al fortalecimiento de capacidades institucionales locales. Igualmente, Chile cuenta con programas estatales que aportan al fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos regionales y comunales en materias relacionadas al cambio climático⁷⁹.

6.3 Articulación de mecanismos de financiamiento para acción climática regional y local

Para fomentar la implementación de proyectos y medidas sectoriales en los territorios es fundamental contemplar los fondos nacionales y regionales para incorporar dimensiones ambientales y de cambio climático. En este sentido, adicionalmente a los existentes⁸⁰, se espera que otros fondos regionales destinados a otras áreas y sectores, por ejemplo, de desarrollo social y cultural, agricultura, energía, transporte, desarrollo y mejoramiento urbano y territorial, y de gestión hídrica, entre otros, que pueden apoyar la implementación de proyectos que contribuyen a enfrentar el cambio climático. Se buscará que dichos fondos incorporen criterios de cambio climático como parte fundamental de sus requerimientos de postulación.

Es importante que los gobiernos regionales y comunales incorporen criterios de adaptación y mitigación en proyectos tradicionales, por ejemplo, la construcción o renovación de infraestructura crítica (puentes, caminos, escuelas, hospitales, etc.), asegurando que estén alineados con los objetivos de largo plazo de Chile para lograr la resiliencia y la carbono neutralidad.

Fomentar la asociatividad público-privado es importante para potenciar las oportunidades de financiamiento a escala regional y comunal. La generación de alianzas entre empresas privadas, ONGs, organizaciones funcionales, comunitarios y territoriales, universidades y centros de investigación, redes y asociaciones nacionales e internacionales, aumentan las diferentes figuras disponibles para el financiamiento de proyectos a través de diferentes fuentes y mecanismos. El apalancamiento de recursos entre las diferentes entidades aumenta también la posibilidad de acceder a recursos tanto públicos como privados, asistencia técnica desde diferentes entidades, y fondos tanto nacionales como internacionales. En este aspecto, dentro de los proyectos estratégicos multinacionales de Chile en temas de financiamiento climático, existe el *Global Subnational Climate Fund*, cuyo objetivo es catalizar la inversión climática a largo plazo a nivel regional y comunal para soluciones de mitigación y adaptación a través de un modelo de financiamiento transformador (*Más detalles en Capítulo 8.1. Medios de implementación*).

Igualmente es importante incorporar el cambio climático en las Estrategias Regionales de Desarrollo y los anteproyectos Regionales de Inversión,

80 El Fondo de Protección Ambiental y el Fondo de Reciclaje del Ministerio de Medio Ambiente, son dos fondos disponibles para proyectos directamente relacionado a las estrategias de cambio climático y de economía circular.

81 | Estado Verde (mma.gob.cl) Instructivo-de-Compras-Públicas-Sustentables.pdf (mma.gob.cl).

con la finalidad de habilitar el uso de fondos regionales como el Fondo Nacional de Desarrollo Regional, Fondo de Innovación y Competitividad Regional y Fondo Regional de Inversión Local, para financiar proyectos de cambio climático. A nivel municipal, es importante incorporar criterios de economía circular y cambio climático en la compra y contratación de diferentes bienes y servicios aplicando criterios de compras públicas sustentables para materiales de oficina, flotas vehiculares, y la construcción y/o mantención de inmuebles municipales, asegurando que los gastos asociados apoyen las acciones de adaptación y mitigación del cambio climático⁸¹. La gestión de residuos sólidos, riego de espacio públicos, y servicios de transporte también representan oportunidades para integrar criterios de adaptación y mitigación en los contratos.

Es fundamental generar información, oportunidades de capacitación y mayor innovación en la accesibilidad a diferentes fuentes y mecanismos de financiamiento, para posibilitar la adecuada integración de los objetivos de largo plazo en la gestión territorial y asegurar que los gobiernos subnacionales puedan realizar acciones concretas que aportan hacia el cumplimiento de dichos objetivos. En consecuencia, será importante potenciar la participación y la accesibilidad de los gobiernos regionales y municipales a dichos recursos, promoviendo el fortalecimiento de sus capacidades para implementar las acciones climáticas y medio ambientales incluidas, o potenciales, en sus respectivos planes de acción regionales y comunales.

6.4 Metas para implementar la gestión del cambio climático a nivel regional y local

En virtud del contexto señalado en este capítulo, se han establecido objetivos y metas para potenciar la integración subnacional, en función de los diferentes instrumentos de política pública para la gestión climática al 2050; los cuales se detallan a continuación:

GESTION DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL REGIONAL Y LOCAL

ODS

Objetivo 1: Desarrollar Planes de Acción Regionales de Cambio Climático (PARCC) y Planes de Acción Comunales de Cambio Climático (PACCC) que consideren las visiones, objetivos y metas de la ECLP al 2050

Meta 1.1: Al 2025, el 50% de los municipios de Chile estará registrado y con acceso a la herramienta de cuantificación de emisiones de GEI a nivel comunal, del Programa HuellaChile.

Meta 1.2: Al 2030, los CORECC y Gobiernos Regionales habrán desarrollado PARCCs en las 16 regiones del país, integrando los objetivos y metas de la Estrategia Climática de Largo Plazo.

Meta 1.3: Al 2030, el 80% de los Municipios SCAM en nivel «Gobernanza Ambiental»⁸² declaren acciones de mitigación implementadas en la comuna.

Meta 1.4: Al 2035, 50% de las municipalidades certificadas a través del programa SCAM cuente con un inventario comunal (territorial) auto declarado, a través del programa HuellaChile u otro estándar reconocido internacionalmente, como el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de GEI a Escala Comunitaria (GPC)*.

Meta 1.5: Al 2040, se habrán desarrollado PACCC en al menos 100% de las municipalidades de SCAM, integrando los objetivos y metas de la Estrategia Climática de Largo Plazo.

82 | La Gobernanza Ambiental (ex AVAC) es un proceso de continuidad y profundización del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), al cual los municipios que completan el nivel de excelencia sobresaliente pueden optar. La duración de este proceso es de 3 años incluyendo las etapas de apresto, implementación y consolidación, de 1 año cada una. Los dos primeros años el municipio obtiene una pre-acreditación, en tanto que la

acreditación definitiva se obtiene en el tercer año, cuando el Ministerio del Medio Ambiente reconoce que se ha dado cumplimiento a los compromisos establecidos en la vocación escogida. Una vez finalizado el ciclo, el municipio podrá continuar por otros 3 años, profundizando aún más la vocación ambiental escogida o trabajar en una nueva línea. Plazo: 3 años por ciclo de vocación ([SCAM \(mma.gob.cl\)](http://SCAM.mma.gob.cl)).



Objetivo 2: Fomentar la integración de criterios de adaptación y mitigación al cambio climático en instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de la política pública regional y comunal.

Meta 2.1: Al 2030, 60% de las Municipalidades certificadas a través del programa SCAM habrán integrado criterios de cambio climático en sus Planes Reguladores Comunales y en sus Planes Comunales de Desarrollo.

Meta 2.2: Al 2030, 80% de los Gobiernos Regionales habrán integrado el cambio climático en las Estrategias Regionales de Desarrollo (ERD).

Meta 2.3: Al 2030, el 100% de Gobiernos Regionales habrán integrado criterios de cambio climático, a través de la evaluación ambiental estratégica, en los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial y la Zonificación de Borde Costero.

Meta 2.4: Al 2040, el 100% de los Instrumentos de Planificación Territorial integrarán criterios de cambio climático, a través de la Evaluación Ambiental Estratégica.



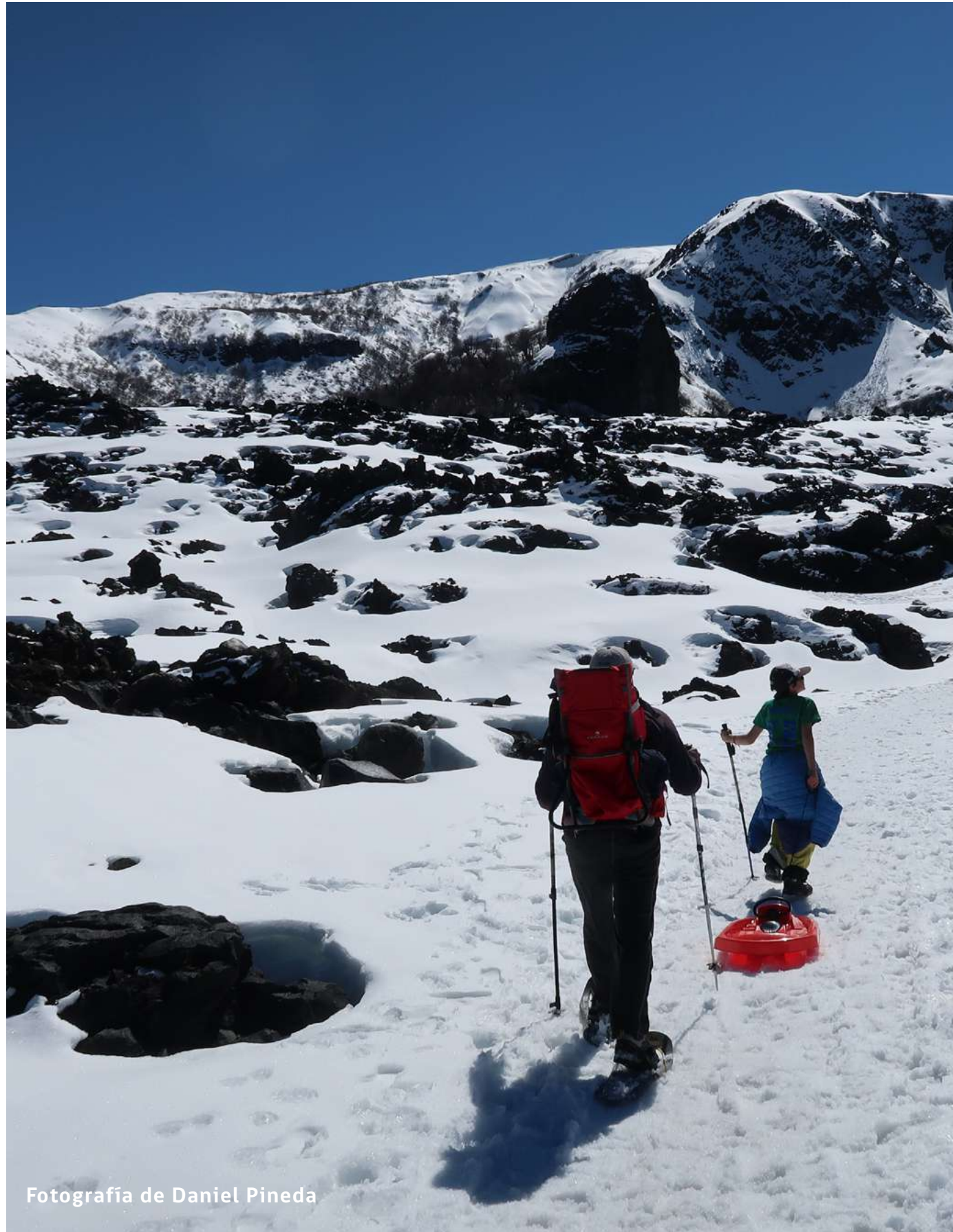
Objetivo 3: Fomentar la implementación de acciones de mitigación y adaptación a nivel regional y comunal.

Meta 3.1: Al 2030, al menos 60% de las municipalidades del país, estén integradas en al menos dos programas del Estado asociados a cambio climático⁸³.

Meta 3.2: Al 2050, el 90% de las municipalidades SCAM cuente con certificación máxima de Gobernanza Ambiental-Climática.



⁸³ | Por ejemplo, SCAM (<https://educacion.mma.gob.cl/gestion-local/sistema-de-certificacion-ambiental-municipal/>), HuellaChile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>), Comuna Energética (<https://www.comunae-energetica.cl/>), entre otros.



Fotografía de Daniel Pineda

07 COSTO EFECTIVIDAD

(económica, ambiental y social) para la carbono neutralidad y resiliencia a más tardar al 2050

08 MEDIOS

09 ANEXOS

Costo efectividad (económica, ambiental y social) para la carbono neutralidad y resiliencia a más tardar al 2050

El sentido de urgencia para enfrentar la crisis climática requiere lograr avances significativos en el aumento de la resiliencia y la reducción de emisiones de GEI en Chile, estos avances precisan de una focalización de esfuerzos y recursos que permitan avanzar con eficacia en la implementación de acciones basadas en la ciencia.

Las visiones, compromisos y metas climáticos abordados en la ECLP, relevan la importancia de priorizar aquellas medidas que, siendo eficaces para la mitigación y adaptación, sean las que representen menores costos económicos, ambientales y sociales posibles. En este sentido, el establecimiento de metas nacionales mensurables y la información asociada a efectos territoriales del cambio climático, determinará las opciones de evaluación económica asociada a las distintas estrategias de implementación en mitigación y adaptación.

La evaluación económica de la meta nacional de carbono neutralidad, reconocerá el costo asociado a la factibilidad de implementación de un conjunto de medidas eficaces para la reducción de emisiones, en un horizonte de tiempo determinado. Adicionalmente, la información existente respecto de efectos en el territorio de los cobeneficios asociados a estas medidas, permitirá robustecer la evaluación de la costo efectividad de dicha meta nacional, incorporando la dimensión regional y local.

La meta nacional para la resiliencia presenta desafíos explícitos en esta estrategia respecto de indicadores y métricas de eficacia, que se constituyen en medidas habilitantes como parte del avance en el cumplimiento de la meta. Así, la aproximación a un análisis de costo efectividad no es aún factible, optando por reflejar el costo de la inacción frente al cambio climático, como un escenario referencial base para evaluar beneficios económicos de potenciales medidas de adaptación.

El diseño de futuros planes de adaptación y mitigación, sectoriales y locales, deberán considerar la evaluación de efectos adversos del cambio climático y riesgos actuales y proyectados, incluyendo aquellos asociados a las zonas latentes que se encuentren declaradas al momento de su elaboración. La identificación de medidas costo efectivas, deberá reconocer el potencial que proporcionan las soluciones basadas en la naturaleza, para el cumplimiento de metas de ambición climática, en comparación con medidas alternativas. Para ello, es clave dimensionar en términos económicos, los beneficios y cobeneficios de los servicios ecosistémicos, teniendo presente que sus costos y beneficios pueden no alcanzarse al mismo tiempo, debiendo considerar los efectos descontados apropiados.

La eficacia en la mitigación y adaptación requiere del reconocimiento diferenciado de los impactos del cambio climático en los territorios, entendiendo que la implementación de objetivos y acciones no es uniforme para el país, sino que depende de la realidad, capacidad y proyecciones climáticas de los territorios. Así, la evaluación de costo efectividad debe buscar apoyar la priorización de acciones con la visión de una integración regional y comunal, apoyando con ello el diseño e implementación de los instrumentos de planificación territorial y los instrumentos de gestión climática.

En la presente ECLP se dimensiona como punto de partida, tanto los beneficios de invertir en adaptación al Cambio Climático para fortalecer la resiliencia en los territorios, como la identificación y valorización de los cobeneficios percibidos localmente por la implementación de políticas climáticas globales, relevando la coherencia necesaria en el diseño de políticas nacionales y su apropiación regional y comunal para lograr el cumplimiento de metas costo efectivas en la gestión climática.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de los costos de la inacción y de los cobeneficios del cumplimiento de la meta de carbono neutralidad, que permiten contar con información sobre impactos económicos, ambientales y sociales; clave para la definición de futuros instrumentos a nivel local.

7.1 Costos Indirectos de la Inacción en cambio climático

Si no se logra desviar la trayectoria actual de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, los cambios en el clima, hasta ahora evidentes e inminentes, seguirán generando importantes efectos en el bienestar socioeconómico y ambiental de los países, acentuando su vulnerabilidad, al no considerar acciones que nos preparen frente a las consecuencias del cambio climático.

Cada vez es más plausible evaluar el costo económico de pérdidas y daños asociados al aumento e intensidad de los eventos extremos de fenómenos climáticos y meteorológicos, permitiendo con ello reconocer el beneficio de la acción climática en la estimación del daño evitado.

A nivel mundial, entre los años 2000 y 2019, más de 11.000 fenómenos meteorológicos extremos cobraron la vida de más de 475.000 personas, estimando pérdidas que ascienden a cerca de 2,56 billones de dólares [Global Climate Risk Index, 2021]⁸⁴.

En Chile, las sequías e inundaciones han sido identificadas como los principales fenómenos meteorológicos que impactan al país, generando en el periodo 1926-2019, pérdidas por más de USD4 mil millones y USD5 mil millones respectivamente e impactando a más de siete millones de personas.⁸⁵

84 | Ver [Germanwatch](#)

85 | Estudio BM amenazas hidrometeorológicas y sus impactos fiscales y socioeconómicos de Argentina, Chile, México y Perú. 2020

86| La inacción fue entendida como el contrafactual o la referencia futura sin acciones de mitigación o adaptación planificada, contra la cual se comparan posibles acciones o políticas. The Cost of Inaction. Case studies from Rwanda and Angola. Harvard University Press. Boston. (2012); El costo de la inacción en la implementación del protocolo de Nagoya en (México (2014)); Climate Change: The Cost of Inaction and the Cost of Adaptation. EEA Technical Report No. 13/2007, European Environmental Agency (EEA), Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, Luxembourg, 67 pp.)

87| El escenario RCP8.5 representa uno de los escenarios más extremos en términos de la concentración de gases efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, correspondiendo a la situación de inacción respecto a la reducción de emisiones.

88| Estudio: Evaluación de los Costos de la Inacción Frente al Cambio Climático en Chile MMA-CEPAL (2021).

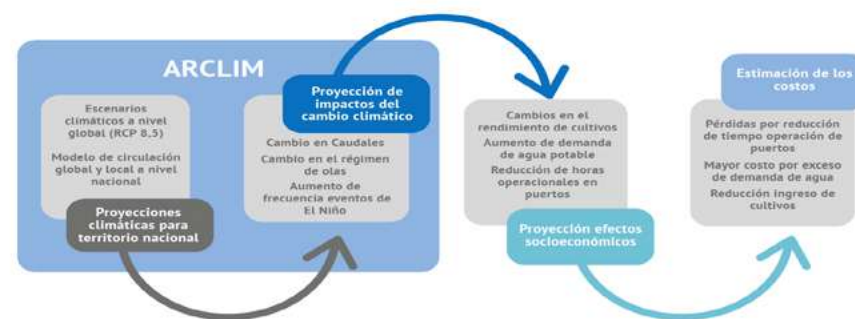
89| La evaluación de los costos de la inacción considera un rango de efectos y costos a partir de la información disponible; no fueron considerados todos los sectores susceptibles al cambio climático, ni todos los subsectores dentro de los sectores considerados. En algunos casos no se pudo analizar efectos conocidos a nivel mundial debido a la inexistencia de información cuantificada para Chile. En varios sectores los principales costos se presentan en la zona central del país en parte debido a la concentración de la población en esa zona.

Costos de la Inacción en Chile al 2050

Para evidenciar en términos monetarios los beneficios de acciones y políticas de adaptación, es necesario estimar los costos económicos de la inacción⁸⁶. El Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el apoyo de la Unión Europea (UE), realizó recientemente una evaluación de los costos de inacción para Chile frente a un escenario RCP8.5 de cambio climático⁸⁷ al 2050, en base a la información desarrollada por ARCLIM, que incluyó los sectores: Agricultura, Pesca y Acuicultura, Puertos y Playas, Biodiversidad y Salud, entre otros.⁸⁸

El cálculo del valor económico de la inacción consideró que las proyecciones climáticas y sus respectivos cambios en los eventos físicos, permiten establecer efectos socioeconómicos en cada sector en estudio, procediendo a evaluar económicamente dichos efectos. Un esquema simplificado de la metodología general implementada para estimar el costo de la inacción se presenta a continuación.

Figura 19: Esquema metodológico general para la estimación del costo de inacción



Fuente: Elaboración propia.

Entender y cuantificar los efectos del cambio climático es clave para diseñar medidas de adaptación que sean efectivas en reducir los costos de la inacción del cambio climático en Chile y que consideren impactos territoriales diferenciados a nivel nacional.

Algunos de los resultados sectoriales y territoriales más relevantes para el análisis de implicancias en el diseño de políticas ambientales se presentan a continuación.⁸⁹

• Agrícola

Para el sector agrícola se cuantificó el costo asociado a cambios en los rendimientos de 13 cultivos⁹⁰ por aumentos de temperaturas y reducción de precipitaciones, los cuales se traducen en cambios en el ingreso agrícola neto y la mano de obra.

Los costos de la inacción estimados para el sector agrícola al 2050 son de USD 428 millones en un año, representando una reducción en el ingreso neto del sector de un 29% al 2050. Los mayores impactos económicos se generan en la zona norte y zona central⁹¹, dentro de los 10 cultivos con mayores impactos se tiene: Zona Norte: cereza, durazno, nuez, trigo, poroto, maíz, papa; Zona Centro: maíz, manzana, nuez, durazno, ciruela y poroto. El cambio esperado en la productividad generará cambios desiguales en la zona central, donde las regiones de O'Higgins, Maule y Metropolitana son las más afectadas, sus costos representan más del 10% del Producto interno bruto (PIB) agrícola regional al 2018, y cerca de un 1,6% del PIB regional al 2019 para O'Higgins y Maule, principalmente debido a la pérdida de ingresos de frutales y cultivos como el maíz.

Por otro lado, la Zona Sur es la que presenta los menores impactos del cambio climático, dados los riesgos y oportunidades inferidos del análisis de resultados. Aun cuando existirían impactos relevantes en las regiones del Biobío, La Araucanía y Los Ríos, atribuibles a la pérdida de ingresos por frutales y maíz, éstos podrían ser parcialmente compensados por el aumento en ingresos de alfalfa y papas. El impacto sobre los requerimientos de mano de obra del sector agrícola afecta negativamente a las regiones del Maule y Coquimbo y, de manera positiva, a la región de Los Lagos;⁹² se evidencia entonces la necesidad de generar opciones laborales en las regiones afectadas, tal vez fuera del sector agrícola, que actúen como medidas de adaptación al cambio climático.

Estos resultados sugieren la existencia de desafíos y oportunidades claras para la implementación de acciones de adaptación en agricultura. Para las zonas norte y centro del país, los desafíos apuntan al fortalecimiento de capacidades en adaptación sectorial que consideren la investigación o innovación de variedades de vegetales adaptables a escenarios climáticos, el manejo sustentable de suelos, el acceso a incentivos financieros para innovación en adaptación, desarrollo de mercados locales que apoyen impactos en mano de obra, entre otros. Para la zona sur, los resultados permiten reconocer oportunidades nítidas para la implementación de acciones de manejo sustentable de cultivos como el trigo, la avena y el maíz.⁹³

90| Se consideraron cultivos anuales y praderas: alfalfa, frejol, maíz, avena, papa, arroz, remolacha y trigo; y frutales: manzana, cereza, durazno, ciruela, nueces.

91| Regiones consideradas por zonas: Zona Norte (Atacama, Coquimbo), Zona Centro (Maule, Metropolitana y O'Higgins), y Zona Sur (Bio Bio, Araucanía, Los Lagos, Los Ríos)

92| Con variaciones negativas en un rango entre -10,4% (Maule) y -3,5% (Valparaíso). Por otro lado, la única región que incrementará los requerimientos de mano de obras es Los Lagos (2,6%).

93| Otra consideración respecto de este impacto diferenciado por zonas y regiones sugiere que la frontera agrícola del país podría trasladarse hacia el sur. Similares resultados con respecto al movimiento de la frontera agrícola se reportan en (ODEPA, 2017; Ponce et al., 2014).

• Pesca

Para el sector Pesca, se presenta la evaluación de los costos de la inacción para el subsector pesca artesanal. Se calculó el costo relacionado a la reducción de horas disponibles para realizar la actividad pesquera, debido al cambio en el régimen de olas, considerando el impacto en 302 caletas distribuidas entre la Región de Arica y Parinacota, desde Arica (18°S) y la Región de los Ríos, hasta Purranque (41°S). El umbral de operación de 1,5 m, para el 2050, presenta más de 100 horas extras al año de inoperatividad entre la Región de Arica, comuna de Camarones (19°S) y la Región del Maule, comuna de Constitución (35°S) producto de estas nuevas condiciones.⁹⁴ El patrón para el umbral de 2 m cambia, y es entre Huasco (28°S) en la Región de Atacama y Navidad (34°S) en la Región de O'Higgins, donde hay mayor aumento, superando las 100 horas de inoperatividad.

Considerando las proyecciones de oleaje, se estima que la cantidad de recursos afectados, sus magnitudes y su valoración será mayor a mediados que a fines de siglo. Esto implica una mayor urgencia para la adopción de medidas focalizadas de apoyo al sector. Los resultados de las toneladas perdidas para mitad de siglo fluctúan entre 31.300 y 41.700 toneladas. No obstante, dichas pérdidas se encuentran en mayor proporción en ciertas latitudes del país (zona centro-norte) y en mayor grado para ciertos recursos (bentónicos, peces y algas). Los costos, por restricciones a la operación, al año 2050, se estiman en USD 17 millones, considerando pérdidas en acceso a algas, recursos bentónicos y peces asociado a downtime estimado al año 2050, lo cual representa una reducción de aproximadamente 10% de las ganancias de este subsector. Un resultado relevante de la evaluación realizada es que, para el caso de los peces, las caletas de pesca artesanal de la latitud 33°S (Valparaíso) concentran el 73% del total nacional de pérdida del recurso.

Estos análisis representan la existencia de distintos efectos de cambio climático que impactan en más de una dimensión al sector de Pesca y Acuicultura con efectos diferenciados. La concentración de impactos en la zona central sugiere un lugar prioritario en el cual focalizar medidas orientadas a generar un efecto significativo en los ingresos y estilos de vida de pescadores y pescadoras artesanales dependientes de sólo un tipo de recurso, impulsando las reconversiones necesarias tanto en materia de infraestructura en las caletas, como de capacidades técnicas para la adaptación resiliente de la actividad pesquera.

• Puertos y Playas

La evaluación de los costos de la inacción para Puertos y Playas consideró dos efectos del cambio climático: en el caso de puertos, la reducción del número de horas de operación por marejadas y tormentas; en el caso de playas, el impacto de las marejadas en la erosión de playas.

En el caso de puertos, se calcularon las diferencias en los ingresos de 8 puertos nacionales⁹⁵ generados por cambios en el tiempo disponible para su operación a causa de la acción del oleaje, o downtime operacional, usando

⁹⁴ Además, se observa que entre Tocopilla (22°S) y Taltal (25°S), en la Región de Antofagasta, se superan las 200 horas adicionales de downtime, llegando incluso a 300 horas en los 25°S.

⁹⁵ Puertos de Arica, Iquique, Antofagasta, Coquimbo, Mejillones, Valparaíso, San Antonio y San Vicente.

las tarifas de cada puerto asociadas al atraque de buques y el movimiento de carga. Para el caso de playas, se calcularon los costos asociados a la reducción del ancho de playas de uso recreativo en 45 playas nacionales.

Los resultados para el 2050 reportan que las condiciones operacionales empeorarían para los puertos de Arica, Iquique, Antofagasta y San Antonio (Zonas norte y centro), dado que disminuyen sus tiempos de operación, reflejando costos de USD 2 millones. A su vez, para los puertos de Coquimbo, Mejillones, Valparaíso y de San Vicente (Zonas norte, centro y sur), las condiciones operacionales mejorarían, estimando ganancias de USD 17 millones. En relación con este último resultado, podría decirse que el impacto del cambio climático sobre la actividad del sector es positivo. No obstante, el aumento en el número de horas sin paralización no significa que las condiciones del puerto permitan que se aproveche esta ventaja, pero sí visibiliza la oportunidad potencial de realizar acciones de gestión para la adaptación del sector. Del mismo modo los impactos negativos para los puertos de la zona norte y centro señalan desafíos en materia de infraestructura y fortalecimiento de capacidades locales para la adaptación a potenciales impactos en la actividad portuaria a mediados de siglo.

El subsector de playas por su parte tiene un costo estimado de USD 5,6 millones por efecto de la erosión⁹⁶, para las playas ubicadas entre las regiones de Tarapacá y Biobío, sin presentar ningún beneficio en las zonas estudiadas. Las playas con los principales costos asociados están en las regiones de Coquimbo (comunidades de La Serena y Coquimbo) y Valparaíso (comunidades de Papudo, Puchuncaví, Quintero; y desde Casablanca a Santo Domingo). Playas como Hornitos (Región de Antofagasta), Reñaca, Las Salinas, Los Marineros, Caleta Portales y Las Torpederas (Región de Valparaíso) y Bahía de Lebu (Región del Biobío), registrarían retrocesos de la línea de costa para el 2050, respecto del estado actual, de entre 2 [m] en Los Marineros y 12 [m] en Hornitos.

Los resultados para playas son una alerta para el diseño de políticas de ordenamiento territorial, borde costero, turismo, infraestructura, ciudades y biodiversidad, reflejando necesidad de una visión integral y multisectorial en materia de adaptación al cambio climático que involucre la gestión de capacidades locales en la transición hacia actividades productivas resilientes, asegurando que se aborden medidas efectivas en el diseño de instrumentos de implementación territorial.

• Biodiversidad

En materia de Biodiversidad la cuantificación del costo se realiza mediante el cálculo de la pérdida de provisión de servicios ecosistémicos por unidad de área para distintos ecosistemas⁹⁷. Para la identificación de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad, se realizó un análisis del cambio en la distribución geográfica de las especies de flora y fauna representativa a partir de su distribución actual y bajo escenarios climáticos futuros.⁹⁸

Los resultados de la distribución de especies de flora y fauna muestran que los ecosistemas considerados registran una reducción de superficie a nivel nacional⁹⁹. Los ecosistemas más afectados serán el Bosque Siempreverde, con una pérdida de 18% de la superficie nacional actual, seguido por los Hu-

⁹⁶ Calculado mediante metodología de transferencia de beneficios sobre disposición a pagar por el cambio en el ancho de playa por viaje de cada hogar, tomado del estudio de Parsons, et al., (2013).

⁹⁷ Los ecosistemas considerados son: Bosques: Laurifolio, Caducifolio, Siempreverde, Esclerófilo, Espinoso, Desierto, Matorral Andino, Estepas Húmedales: Salar y Turbera.

⁹⁸ Estudio: Evaluación de los Costos de la Inacción Frente al Cambio Climático en Chile MMA-CEPAL (2021).

⁹⁹ Exceptuando el Bosque Espinoso que no cambia.

medales (Turberas), con una reducción cercana al 12% de su superficie nacional actual.

En consecuencia, cobra relevancia el impulso de instrumentos como el Plan Nacional para la Protección de Humedales y las metas NDC de Contribución en Integración – UTCUTS - Bosques N°5 (I5) y de contribución en integración Integración – UTCUTS - Turberas N°8 (I8) tendiente al desarrollo de métricas para evaluar la capacidad de adaptación o mitigación al cambio climático de humedales (turberas), con resultados de implementación en cinco sitios pilotos en áreas protegidas públicas o privadas del país.

Los Humedales de tipo Salares son los ecosistemas más afectados dentro del territorio del SNASPE, con una reducción del 33% de la superficie actual. En segundo lugar, se encuentran los Bosques Esclerófilos, seguido por las Estepas, con pérdidas aproximadas del 21% y 12% de la superficie actual, respectivamente. Por lo tanto, se prevé que las actividades turísticas que se realizan en estos ecosistemas serán las más afectadas en el período 2050.

• Salud

Se analizó el efecto de la temperatura y olas de calor en la salud, considerando el 73% de la población nacional¹⁰⁰ y utilizando curvas dosis-respuesta para caracterizar cambios en el riesgo relativo por cambios en temperatura bajo el escenario RCP 8.5, hasta el año 2100. Los resultados indican que el efecto en la salud como consecuencia de la modificación del patrón de temperaturas producto del cambio climático se verá aumentado en el tiempo si se mantienen las condiciones actuales de vulnerabilidad y adaptación.

Para 2050 se esperan 2.707 egresos por causas respiratorias y 677 egresos por causas cardiovasculares. El análisis muestra que los efectos serán heterogéneos sobre el territorio nacional, con diferentes realidades territoriales y estacionales.

Los efectos se observan principalmente en la mortalidad de la población, como en los egresos hospitalarios por causas respiratorias y por causas cardiovasculares en la población sobre 65 años de edad¹⁰¹. Un mayor aumento porcentual de afectados por mortalidad y morbilidad se observará en la zona norte durante todo el año y un mayor número de afectados en la zona central del país, como consecuencia de la mayor cantidad de población en la zona. En la zona norte-cordillera y austral del país, se tendría un efecto estacional menor en las temporadas cálidas e intermedias, mientras que en la temporada fría tendría como efecto una reducción de las muertes y egresos hospitalarios por menor frío. Esta heterogeneidad de los resultados destaca la importancia del análisis a nivel zonal, la que permite además enfocar los esfuerzos de adaptación en las zonas que más se verán afectadas por el cambio climático.

Los resultados obtenidos constituyen el primer análisis nacional de los efectos del calor en la salud, entregando una cuantificación de los casos estimados. Como desafío futuro se mantiene la cuantificación de otros efectos, como el de los incendios en la salud respiratoria, enfermedades asociadas al consumo de alimentos y agua, lesiones y defunciones por eventos hidrometeorológicos extremos, entre otros. Por tanto, es importante que los medios

100 | El análisis se llevó a cabo en comunas únicas con población mayor a 100.000 habitantes o grupos de comunas que en conjunto superen los 100.000 habitantes.

101 | La selección de causas permite considerar el potencial efecto derivado de un aumento en la concentración de ozono y de alérgenos (ambos incrementados por efecto de la temperatura) como parte de los resultados proyectados.

de implementación considerados en la ECLP, enfocados en ciencia y financiamiento, potencien esfuerzos para caracterizar mejor la distribución geográfica de las amenazas climáticas y las tasas de incidencia de los efectos a la salud asociados, de manera robustecer los diagnósticos para la toma de decisión, con un enfoque local y en complementariedad con información nacional de riesgos y vulnerabilidad que insume el diseño de Planes Regionales y Comunales para la acción climática.

En síntesis, la información proporcionada en estos análisis permite mostrar una aproximación de los del costo de la inacción ante el cambio climático, para cada sector y dimensión analizada.

Lo anterior revela información importante para el diseño de Planes de Adaptación Sectorial y Planes de Acción tanto Regionales y Comunales en Cambio Climático, que integren como elementos de evaluación, los impactos acordes y alineados con el contexto y las prioridades locales y nacionales. Este diseño deberá considerar y articular con los medios de implementación propuestos y los instrumentos de desarrollo estratégico territorial existentes, viabilizando la integración de la gestión del cambio climático en las políticas públicas nacionales y regionales al 2050.

7.2 Costo Efectividad de la Carbono Neutralidad

La implementación de las medidas de mitigación definidas con el objetivo de lograr la carbono neutralidad al 2050, implican en valor presente neto importantes costos de inversión (CAPEX) del orden de USD 50.000 millones; mientras que los costos asociados a operación y mantención (OPEX) resultan en ahorros debido al menor consumo de energéticos en el escenario carbono neutralidad, del orden de USD80.000 millones, logrando así un beneficio neto del orden de USD30.000 millones al 2050. Por tanto, desde el punto de vista de costo-efectividad, las medidas resultan rentables. Los cálculos de costeo fueron realizados por el Ministerio de Energía, Ministerio de Hacienda y Ministerio del Medio Ambiente en el contexto de la definición de la meta de carbono neutralidad al 2050 y la actualización de la NDC, con una tasa de descuento del 6%.

Además, en conjunto con el Banco Mundial y el Ministerio de Hacienda, se elaboró una evaluación -macro-económica de la carbono neutralidad¹⁰² que demostró que el PIB de Chile al año 2050 puede aumentar en un 4,4% respecto del escenario base, lo cual confirma la gran oportunidad que significa para Chile el transformarnos en una economía neutra en emisiones de CO₂.

102 | <https://chile.un.org/sites/default/files/2020-11/Oportunidades-de-Crecimiento-Verde-para-la-Meta-de-Des-carbonizaci%C3%B3n-en-Chile-Informe-Sobre-los-Efectos-Macroecon%C3%B3micos-de-Implementar-Políticas-de-Mitigaci%C3%B3n-de-Cambio-Clim%C3%A1tico-en-Chile%281%29.pdf#:~:text=Chile%20se%20ha%20comprometido%20recientemente,en%20la%20recientemente%20renovada%20NDC.>

Co beneficios de alcanzar la carbono-neutralidad 2050

103 El análisis de los costos marginales de abatimiento para Chile deriva de la mejor información disponible a la fecha, que consiste en los resultados del proyecto MAPS Chile.

104 Para un mayor detalle metodológico ver: Evaluación de cobeneficios ambientales por reducción de contaminantes locales asociados a la Estrategia Climática de Largo Plazo para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de Chile. MMA, 2021.

Implementar el paquete de medidas de mitigación comprometido por Chile para lograr ser carbono neutrales al 2050, no sólo es rentable y costo efectivo desde el punto de vista de los beneficios netos directos ya mencionados; también es preciso considerar (i) el beneficio de la disminución de daños por efecto del cambio climático, o costos sociales, así como (ii) los beneficios en salud de la reducción de contaminantes locales asociados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Este último elemento, tiene especial relevancia pues evidencia la complementariedad de la política climática con los demás instrumentos de gestión regulatoria nacional en el control de la contaminación atmosférica. Esta coherencia en la gestión de contaminantes beneficia la salud de las personas y ecosistemas, promueve la innovación y la inversión en tecnologías limpias y fortalece la transición al cumplimiento de regulaciones nacionales con mejores estándares ambientales.

Los beneficios estimados por la reducción de GEI utilizan como referencia el «precio social del carbono», el cual se establece como el precio sombra determinado por la función de costos marginales de abatimiento de CO₂,¹⁰³ que permitirían el cumplimiento de las metas de mitigación de Chile, en función de su Contribución Nacional Determinada vigente a la fecha de su publicación (MIDESO, 2017). Los resultados nacionales establecieron un precio social del carbono de 0,823 UF/ton CO₂ (MIDESO, 2017, pág. 5).

Los beneficios en salud de la reducción de contaminantes locales responden a la cuantificación y valorización de cambios en indicadores tales como el número de casos de mortalidad, admisiones hospitalarias y visitas a sala de emergencia, por causa de enfermedades respiratorias y cardiovasculares vinculadas a la concentración ambiental de MP_{2,5}. Como resultados se obtienen el número de casos evitados, según tipo de evento, por sector económico en el período 2020-2050. Finalmente, el beneficio se valoriza multiplicando el número de casos evitados por la valoración unitaria de los efectos cuantificados.¹⁰⁴ Los resultados responden al análisis del grupo de medidas sectoriales de carbono neutralidad incluidas en la estimación de reducción de emisiones de carbono negro y contaminantes locales que se presenta a continuación:

Tabla 9: Medidas sectoriales de carbono neutralidad incluidas en la estimación de carbono negro y contaminantes locales

Medida	Políticas previas a la definición de carbono neutralidad	Carbono Neutralidad (Ruta proyectada el año 2019)
Estrategia de electromovilidad	40% de la flota de vehículos particulares eléctricos al 2050.	60% de la flota de vehículos particulares eléctricos al 2050.
	100% de transporte público eléctrico al 2050.	100% de transporte público eléctrico al 2040.
Estándares viviendas nuevas	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).	Nuevas normativas de construcción.
		Se espera que las viviendas nuevas consuman un 35% menos al 2040 que las viviendas actuales.
Electrificación en calefacción residencial	No se consideran nuevas medidas.	Al 2050, el 39% de la calefacción es por medio de electricidad.
Sistemas solares térmicos en industrias y minería	No se consideran nuevas medidas.	Se incluye la energía solar como energético.
Electrificación en usos motrices en industrias y minería	No se consideran nuevas medidas.	Inclusión de hidrógeno en usos motrices industriales y mineros.

El impacto territorial de la reducción de emisiones de MP_{2,5} asociada a la implementación del paquete de medidas de mitigación contemplado en la NDC de Chile, se aprecia en la siguiente figura.¹⁰⁵ La distribución de reducciones de emisiones acumuladas por contaminante para el período 2020-2050, identifica que las mayores reducciones de MP_{2,5} se distribuyen en la zona centro-sur. Las zonas en color azul intenso representan mayores reducciones de emisiones mientras que los tonos más grises indican menores reducciones.¹⁰⁵

105 La definición de la distribución territorial de las emisiones desde el nivel nacional a nivel provincial requirió establecer criterios para cada sector dependiendo de la información disponible. Ver: Evaluación de cobeneficios ambientales por reducción de contaminantes locales asociados a la Estrategia Climática de Largo Plazo para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de Chile. MMA, 2021.

106 Los gráficos no son comparables en relación con las toneladas emitidas ya que la escala varía de acuerdo con el orden de magnitud de las emisiones de cada contaminante y período.

Figura 20: Distribución regional de la reducción de emisiones de MP2,5 en toneladas acumuladas en el periodo 2020-2030 a la izquierda y en el periodo 2020-2050 a la derecha.



Fuente: Elaboración propia.

En los mapas se aprecia que las mayores reducciones de emisiones de MP_{2,5}, se distribuyen para el periodo 2020-2050 en la zona norte en las regiones de Tarapacá y Antofagasta, principalmente debido a los sectores minería, transportes y maquinaria fuera de ruta¹⁰⁷ y en la zona centro-sur en las regiones Metropolitana, Biobío, Araucanía y Los Lagos, considerando los sectores residencial, transportes, industrias y maquinaria fuera de ruta¹⁰⁸.

La provincia de Santiago evidencia mayor impacto en términos de reducción de emisiones con más del 25% del total de reducciones acumuladas de MP_{2,5}. Además, se evidencia una importante variación en la zona norte, la provincia de Copiapó y en la zona sur las provincias de Osorno y Coyhaique.

Las reducciones en concentraciones de MP_{2,5} estimadas evitan, aproximadamente, un total acumulado cercano a los 100.300 casos de muertes prematuras evitadas en personas mayores de 30 años durante el horizonte de evaluación. El mayor número de casos evitados se observa en el efecto de productividad laboral perdida, con una reducción acumulada que bordea los 60.000 casos para personas entre 18 y 64 años. La siguiente tabla presenta los casos totales evitados por causa y su intervalo de confianza.¹⁰⁹

107] Dentro de lo que se incluyen la energía solar como energético, electromovilidad y el hidrógeno verde en usos motrices.

108] Dentro de lo que se consideran medidas como nuevas normativas de construcción, electromovilidad y nuevos energéticos.

109] Evaluación de co-beneficios ambientales por reducción de contaminantes locales asociados a la Estrategia Climática de Largo Plazo para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de Chile.

Tabla 10 Número de casos nivel nacional percentil 50 periodo 2020-2050 [Miles de Casos].

Efecto	Causa	Nº de Casos	
		Percentil 50	Intervalo de Confianza [95%-5%]
[Miles de Casos]			
Mortalidad	Cardiopulmonar Largo Plazo	100	[155 – 46]
	Asma (Crónica)	4,2	[6,7 – 1,8]
Admisiones Hospitalarias	Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica	5,9	[8,2 – 3,6]
	Enfermedad Cardiovascular	107	[238 – (-23)]
	Neumonía	51	[88 – 13]
Visita a Emergencia	Bronquitis	1000	[1.875 – 126]
Productividad Perdida	Días de Actividad Restringida	14.888	[16.964 – 12.812]
	Días Laborales Perdidos	46.622	[51.641 – 41.603]

Fuente: Elaboración propia.

Considerando la procedencia de la reducción de emisiones, la implementación de medidas como calefacción eléctrica, generación distribuida y electrificación motriz para el sector Comercial; el hidrógeno verde para el sector Maquinaria Fuera de Ruta; y la electromovilidad en transporte liviano público y privado e hidrógeno verde en transporte de carga para el sector Transporte, se cuantifican para el periodo 2020-2050 cerca de 87.000 casos de muerte prematura evitadas.

La distribución de casos evitados de muerte prematura en el territorio ubica a las provincias de Santiago (más de 60.000 casos), Concepción (4.000 casos) y Osorno (2.000 casos) con las mayores reducciones. Santiago lidera el grupo y representa el 60% de los casos totales. Es importante mencionar que, la magnitud del impacto por ug/m³ de reducción en concentración, varía

significativamente dependiendo de la provincia donde ocurre, y esto se debe principalmente a la cantidad de población expuesta.

Los beneficios sociales por reducción de emisiones de contaminantes locales a nivel nacional alcanzan los USD 29.482 millones. Los resultados evidencian la relevancia de los casos de muertes prematuras evitadas, que equivalen a USD 28.078 millones y representan el 95% de los beneficios totales. Por su parte, las admisiones hospitalarias en conjunto representan el 1% y la productividad perdida el 3,5% del total de beneficios. La siguiente tabla muestra los beneficios según causa y efecto a nivel nacional.

Tabla 11: Beneficios por reducción de contaminantes locales a nivel nacional periodo 2020-2050 [MMUSD].

Efecto	Causa	VP Beneficio	Intervalo de Confianza	Porcentaje
		[MMUSD]	[95%-5%]	
Mortalidad	Cardiopulmonar Largo Plazo	\$28.078	[\$52.172 - \$15.601]	95,09%
	Asma (Crónica)	\$1,3	[\$1,8 - \$1,0]	0,005%
Admisiones Hospitalarias	Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica	\$1,8	[\$1,9 - \$2,4]	0,006%
	Enfermedad Cardiovascular	\$278	[\$515 - \$66]	0,98%
	Neumonía	\$11	[\$20 - 4]	0,04%
Visita a Emergencia	Bronquitis	\$73	[\$119 - 35]	0,26%
Productividad	Días de Actividad Restringida	\$262	[\$304 - \$255]	0,91%
Perdida	Días Laborales Perdidos	\$777	[\$897 - \$781]	2,71%
Total Nacional		\$30.844		100%

Fuente: Elaboración propia.

El análisis provincial de beneficios per cápita muestra que las provincias de Santiago, Osorno, Coyhaique y Copiapó son las que experimentan mayores beneficios per cápita para el periodo 2020-2050, superando los USD 3.000 por habitante.

La valorización directa de las reducciones de GEI según precio social del carbono (MIDESO, 2017), alcanza los USD 9.048 millones valor, y es equivalente a un 23,5% de los beneficios asociados a la reducción de contaminantes locales.

De esta manera, los beneficios netos directos asociados a la carbono neutralidad al 2050 más que se duplican al considerar los beneficios socio ambientales, evitando casos de problemas de salud en la población debido a la mala calidad del aire.

Los resultados obtenidos, confirman el potencial de colaboración en el logro de objetivos de reducción de contaminantes globales y locales. Las medidas a implementar en los sectores Comercial, Maquinaria Fuera de Ruta y Transporte son las que generan el mayor cobeneficio, por lo que es deseable priorizarlas en el diseño e implementación regional y local, de los futuros planes de mitigación sectoriales, con el objetivo de asegurar un mayor beneficio social. Entre las medidas evaluadas consideraron la calefacción eléctrica, generación distribuida y electrificación motriz; el hidrógeno verde y la electromovilidad en transporte liviano público y privado. El análisis para sectores como Minería, Industrias, Generación y Residencial, participan del total de cobeneficios con un 18% en conjunto, por lo que es relevante que, en los planes sectoriales de mitigación, se concreten estos esfuerzos de implementación.

Con estos resultados, se avanza en aportes al análisis territorial de la distribución de las emisiones desde el nivel nacional a nivel provincial lo que contribuye tanto al reconocimiento de la realidad local, como a la toma de decisión para el fortalecimiento de los procesos regionales de planificación estratégica, impulsando la autogestión de los territorios en términos de equidad y justicia en la transición climática y el empoderamiento subnacional (regiones y comunas de Chile). Al respecto, se prevé que el Sistema Nacional de Prospectiva propenderá a avanzar en este tipo de desarrollos, robusteciendo y estandarizando las metodologías para la estimación de proyecciones nacionales y regionales.



Fotografía de Bryan Contreras

08 MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA ECLP

09 ANEXOS

Medios de implementación y seguimiento de la ECLP

8.1 Medios de implementación

110 El Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, define como medios de implementación: acción, medida o proceso del ámbito institucional o normativo, para el desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento, entre otros, que se requieran para la implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

El diseño y ejecución de medidas para hacer frente al cambio climático requiere contar con una sólida base de conocimientos, nuevas tecnologías, financiamiento y gobiernos capacitados y organizados a distintos niveles, así como también actores sociales y una comunidad preparada. Todo esto se denomina a nivel internacional y nacional «Medios de implementación»¹¹⁰ y se ha dejado de manifiesto su relevancia, a través de los esfuerzos para impulsar el desarrollo de estas condiciones habilitadoras de la acción climática, en el marco del Acuerdo de París.

En coherencia con ello y con la actual NDC de Chile, el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático propone que la ECLP debe contemplar que se desarrollen 3 medios de implementación: el desarrollo y transferencia tecnológica; la creación de capacidades y empoderamiento climático, y el financiamiento. Estos medios de implementación, que se describen a continuación, están al servicio de la mitigación y la adaptación, dirigiendo los esfuerzos de manera transversal para los distintos sectores del país, y a distintos niveles administrativos del territorio.

Las Autoridades Sectoriales deberán definir e implementar acciones concretas relativas a los medios de implementación presentados en la ECLP, a través de sus Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación. Asimismo, los CORECC deberán identificar sinergias con las políticas nacionales, sectoriales y comunales, e incentivar la búsqueda de recursos regionales para el desarrollo de medidas y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático y de los medios de implementación definidos en la ECLP.

8.1.1 Desarrollo y Transferencia Tecnológica

Para implementar acciones que permitan cumplir tanto con las metas sectoriales como con las definidas a nivel país, se requiere el desarrollo, fomento y atracción de nueva y mejor tecnología con una visión holística e integral de la problemática climática. Es por eso que, en la actualización de la NDC de Chile, se establece el compromiso de «fomentar y fortalecer el desarrollo y transfe-

rencia tecnológica¹¹¹ apoyando e impulsando las transformaciones culturales, sociales, ambientales y económicas necesarias para lograr un desarrollo sostenible, resiliente y carbono neutral a más tardar al 2050».

El Desarrollo y Transferencia Tecnológica para el Cambio Climático en Chile, como un medio de implementación de la Estrategia Climática de Largo Plazo, se organiza a través de la EDTTCC que se coordina con el marco entregado por la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. La EDTTCC considera como ejes centrales:

- Un diagnóstico del desarrollo y transferencia tecnológica para el cambio climático en Chile que releva las limitaciones del ecosistema nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para la transferencia de tecnologías climáticas. Asimismo, se analizan las principales barreras -financiamiento, capacidades, información, infraestructura e institucionales- que inhiben este proceso en el país.

- Una identificación y priorización de ámbitos y sectores para el desarrollo y transferencia tecnológica para el cambio climático en Chile. Este proceso es dinámico, en el entendimiento que en la medida que se elaboren Planes de Acción Tecnológica en cada uno de los sectores, se identificarán y priorizarán nuevos sectores atendiendo a las necesidades de desarrollo sostenible del país.

- La implementación de un marco habilitador para la elaboración de Planes de Acción Tecnológica en cada uno de los sectores priorizados. Estos Planes son elaborados considerando los insumos que entregan Evaluación de Necesidades Tecnológicas, la identificación y priorización de tecnologías y la priorización de barreras para el desarrollo y transferencia tecnológica en los sectores priorizados. Los Planes de Acción Tecnológica son los instrumentos que identifican las tecnologías disponibles para ser transferidas, sus proveedores y destinatarios, así como también la incorporación de soluciones innovadoras y nuevas tecnologías para favorecer la adaptación y mitigación del cambio climático en Chile.

- El fortalecimiento de condiciones habilitantes para el despliegue de la Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica para el Cambio Climático (EDTTCC) y de los Planes de Acción Tecnológica (PAT) que se elaboren en este marco. Aun si bien, la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI) da un marco para el desarrollo y transferencia de tecnologías, es imperativo que desde la experiencia de los PAT se eleven recomendaciones para que el contenido de cambio climático sea considerado en las futuras actualizaciones de la Política Nacional CTCI.

Este punto es primordial, puesto que -desde la perspectiva del cambio climático- en Chile se identifican a lo menos cinco barreras centrales que inhiben el desarrollo y transferencia de tecnologías -financiamiento, capacidades, información, infraestructura e institucionales.

De esta forma, la EDTTCC considera el fortalecimiento de la institucionalidad, redes público-privadas para la creación de sinergias, el fortalecimiento y vinculación con Centros de I+D+i que acompañen el proceso de transferencia

111 La Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica para el Cambio Climático (EDTTCC), como un primer ejercicio desarrollado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, es una apuesta metodológica para organizar la identificación y priorización para el diseño e implementación de Planes de Acción Tecnológica en los sectores priorizados. En este contexto la EDTTCC define como (1) Desarrollo Tecnológico: La aplicación de conocimiento para la creación de tecnologías, que va desde las etapas de prototipado de una aplicación hasta su demostración en un entorno real. Complementariamente, el Manual de Frascati (OECD, 2015), en donde se define desarrollo experimental como los trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica y produciendo conocimiento adicional, y están dirigidos a la producción de nuevos productos o procesos, o a la mejora de productos y procesos existentes. (2) Transferencia Tecnológica: Proceso en el que se pone en valor las capacidades de investigación al incorporar sus resultados al quehacer del país facilitando la adopción de tecnología para el desarrollo y bienestar de la sociedad. Esto incluye favorecer la incorporación de tecnología de punta, desarrollada a nivel local o en el extranjero, abriendo nuevas posibilidades a las empresas, instituciones públicas y la sociedad en general. En términos conceptuales se entiende como el flujo -tanto formal como informal- de know-how, capacidades, conocimiento técnico, procedimientos, métodos, experticia o tecnología desde un entorno organizacional a otro. El término abarca tanto la difusión de tecnologías como la cooperación tecnológica en y dentro de los países (IPCC, 2018b).

tecnológica, entre otros-, el diseño de observatorios y/o plataformas de información que integren y permitan visualizar datos de manera rápida, confiable y abierta en los sectores priorizados, con la finalidad de que las autoridades nacionales, regionales y locales cuenten con información más precisa y como insumo para la identificación de lineamientos para la investigación y la observación sistemática relacionados con el clima, así como también la propuesta de mecanismos e instrumentos de política para la adopción de tecnologías existentes a nivel mundial, con referencia en la aplicación de Planes de Acción Tecnológica.

La instalación y formalización de un mecanismo de Gobernanza que asegure el despliegue de mecanismos de coordinación institucional asociados a los diferentes ámbitos de implementación de la EDTTCC, especialmente en la priorización de ámbitos y sectores, la identificación y priorización de opciones tecnológicas, sus barreras y mecanismos de desarrollo y transferencia, el diseño e implementación de los Planes de Acción Tecnológica y el diseño e implementación de procesos para mejora continua y actualización de la EDTTCC, de manera de responder a los desafíos del país en su senda al desarrollo sostenible.

El marco general en el que se inserta esta iniciativa es la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación,¹¹² que busca orientar estratégicamente los esfuerzos del país promoviendo, comprendiendo y utilizando la investigación en todas las disciplinas, la tecnología y la innovación para contribuir al desarrollo integral y sostenible de Chile. De esta forma, tiene su foco en fortalecer y promover la institucionalidad, la profundización y la vinculación de las Ciencia, Tecnologías, Conocimiento e Innovación con la ciudadanía, así como de las capacidades de anticipación y respuesta a los desafíos económicos, sociales y ambientales. Con este propósito y lineamientos, la Política Nacional define cuatro ejes de acción, cuyos objetivos son:

- 1) Vinculación con la Sociedad, a través del fortalecer la apropiación social de la ciencia, tecnología conocimiento e innovación en el país, promoviendo su comprensión y valoración y divulgación;
- 2) Futuro, que busca promover y fortalecer el aporte de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (CTCI) en la identificación y construcción de posibilidades de futuro para el país basados en un desarrollo sostenible y que haga frente a la crisis ambiental y climática.
- 3) Fortalecimiento del Ecosistema de CTCI, a través de un conjunto de políticas, planes y programas que permitan un avance sustancial de la investigación, desarrollo de tecnologías e innovación, con la articulación permanente entre los actores locales y la coordinación con actores internacionales.
- 4) Capacidades institucionales, buscando fortalecer las capacidades del ecosistema público de CTCI y generar las condiciones para aportar al desarrollo sostenible e integral del país.

112 | Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (minciencia.gob.cl)

El vínculo de la Política Nacional de CTCI con el desarrollo y transferencia tecnológica para el cambio climático parte de la comprensión que son piezas claves y transformadoras para alcanzar la carbono neutralidad y la resiliencia de los territorios. Es así que la visión de largo plazo del país en materia de transferencia tecnológica para el cambio climático es la siguiente:

Visión: El país contará con herramientas y un marco institucional que le permitirá identificar a los sectores que requieren de desarrollo tecnológico en cambio climático y el desarrollo de planes de acción tecnológica adecuados a estas necesidades, y con las bases de conocimiento y capacidades de investigación e innovación necesarias, así como también de la colaboración público-privada a los distintos niveles.

• Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica

La Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica para el Cambio Climático (EDTTCC)¹¹³, fue elaborada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MinCiencia) sobre una propuesta entregada por una comisión que contó con representantes del mundo académico, público, empresarial y de la sociedad civil en materia de desarrollo y transferencia tecnológica y en cambio climático, quienes fueron coordinados por la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CNID) bajo mandato del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, con el apoyo de los Ministerios de Economía, Fomento y Turismo, Medio Ambiente, además de CORFO y la Agencia de Sostenibilidad y Cambio Climático (ASCC).

La EDTTCC, es un primer paso para avanzar en la identificación y priorización de tecnologías para enfrentar el cambio climático, que es necesario desarrollar y transferir en Chile. De esta forma, en un horizonte de cinco años, establece una apuesta metodológica para organizar la identificación y priorización de las acciones necesarias que habiliten la elaboración de planes de acción tecnológica. En una primera instancia, la EDTTCC realiza, un diagnóstico del desarrollo y transferencia tecnológica para el cambio climático en Chile, identificando la existencia de un ecosistema CTCI como marco institucional que cuenta con representantes de los Ministerios de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; de Economía, Fomento y Turismo; La Agencia Nacional de Innovación y Desarrollo (ANID) y la Corporación de Fomento Productivo (CORFO) con su Agencia de Sostenibilidad y Cambio Climático (ASCC). Esta última cumple el rol de Entidad Nacional Designada del Mecanismo tecnológico de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (END), posición clave en la obtención de financiamiento y guía con estos organismos internacionales para la implementación de estrategias tecnológicas. Por otro lado, también identifican actores relevantes en organismos tecnológicos públicos, Universidades, Centros de Investigación y Desarrollo, Hubs tecnológicos, Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTLs), emprendedores e inversionistas, sector privado y sociedad civil en general.

113 | <https://www.minciencia.gob.cl/areas-de-trabajo/ciencia-y-gobierno/estrategia-de-desarrollo-y-transferencia-tecnologica-para-el-cam/>

Adicionalmente, se identifica que la implementación de tecnologías relacionadas con cambio climático es acotada y llevada a cabo por sectores limitados; hay asimetría en el nivel de avance en la implementación de tecnologías y transferencia de capacidades, principalmente por falta de información, de infraestructura y de coordinación entre academia-industria; específicamente, a nivel público, faltan organismos coordinadores y liderazgos claros. Adicionalmente, existen barreras para la implementación tecnológica, tales como de financiamiento (difícil acceso a recursos); de desarrollo de talentos en disciplinas relevantes (operación y mantención de tecnologías); de información (no hay un mapeo de iniciativas locales, debilidad de sistemas de acceso abierto de la información), y otras.

El objetivo general de la EDTTCC es fomentar y fortalecer el desarrollo y la transferencia tecnológica a través de la identificación de sectores y de ámbitos fundamentales para impulsar cambios institucionales, sociales, económicos y ambientales, permitiendo el avance hacia una trayectoria de desarrollo sostenible, resiliente y carbono neutral al 2050. De esta forma, esta Estrategia entrega un marco metodológico para organizar, en un horizonte de cinco años, la contribución en materia de desarrollo y transferencia de tecnologías de la NDC comprometida por Chile en el año 2020.

Los objetivos específicos de la EDTCC, que se integran a la presente ECLP, se presentan a continuación:

- a)** Diseñar y consensuar una metodología para identificar y priorizar ámbitos y sectores que emiten o capturan GEI o que son impactados por los efectos del cambio climático. Los criterios de priorización serán coherentes con los principios de costo-efectividad, equidad, justicia climática y territorialidad, teniendo un enfoque ecosistémico y utilizando herramientas existentes, como ARCLim.
- b)** Elaborar y establecer un marco habilitador que permita el desarrollo de Planes de Acción Tecnológica (PAT) en los ámbitos y sectores priorizados. El punto de partida para el establecimiento de esta marco es la elaboración de «Evaluación de Necesidades Tecnológicas» (TNA por sus siglas en inglés), en cada uno de los sectores priorizados. Sobre las TNA se elaboran los PAT en coherencia con el desarrollo de los planes sectoriales de adaptación y mitigación, pasando a formar parte de estos una vez que se publiquen o actualicen.
- c)** Fortalecer la generación de condiciones habilitantes para el desarrollo y transferencia tecnológica con el propósito de generar más y mejor conocimiento a través de I+D, fortalecer capacidades en tecnología e innovación, desarrollar talentos, contar con infraestructura y equipamiento adecuados y poder potenciar la I+D+i a nivel regional.
- d)** Facilitar la cooperación y coordinación público-privada nacional y con organismos internacionales a través de una gobernanza robusta y coordinación institucional.

La EDTTCC identifica sectores para enfocar los esfuerzos y recursos iniciales en cuanto a transferencia tecnológica, de acuerdo a los objetivos de mediano y largo plazo de Chile frente al cambio climático, priorizando: Adaptación de Recursos Hídricos (agua potable urbana y rural), Adaptación Silvoagropecuaria, Mitigación y Adaptación de Energía (generación eléctrica y transporte).

La implementación de los objetivos de la estrategia se realiza a través del desarrollo de un proceso de Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA por sus siglas en inglés) para los ámbitos y sectores seleccionados, que permita identificar y priorizar opciones tecnológicas y las barreras existentes para su implementación y así poder ejecutarlas a través de un Plan de Acción Tecnológica (PAT), instrumento que detalla, entre otros, la escala en que se pretenden implementar las medidas, el tipo de acciones y actividades y la estimación de recursos y costos asociados.

Actualmente está en marcha una iniciativa para elaborar un TNA para los sectores antes mencionados, los que consideran, a su vez, diversos subsectores y los principales «desafíos» que se visualizan (Por ejemplo, el subsector de Bosques presenta el desafío de «Manejo de información climática silvoagropecuaria a nivel nacional», Energía tiene un subsector de Redes de Generación Eléctrica, que presenta como desafío la «Resiliencia climática de la red eléctrica» y el subsector de transporte, que identifica el desafío de «Hidrógeno verde para transporte público y de carga»).

Este TNA tiene, entre sus líneas de trabajo, un análisis de tecnologías existentes y brechas tecnológicas para los sectores identificados, mapeo de los stakeholders por industria, una evaluación de mercado que considere un análisis de los esquemas financieros, cadenas de valor, riesgos y barreras generales para la implementación y un plan de financiamiento con cronogramas, puntos de referencia e indicadores relevantes.

En este marco, la EDTTCC releva la importancia de que los procesos TNA consideren, dentro de su metodología, el desarrollo de indicadores para cumplir las metas asociadas, principalmente, al cumplimiento de los compromisos NDC. El proceso TNA tiene, entre sus productos, el desarrollo de indicadores específicos para cada grupo de tecnologías levantadas.

Por último, se considera también que los planes de adaptación y mitigación sectoriales contemplen la realización de un TNA para abordar los desafíos sectoriales identificados en estos con apoyo del Ministerio de Ciencia bajo los criterios de la EDTTCC. En ese mismo marco, el plan de mitigación de Energía y los planes de adaptación de Recursos Hídricos, Silvoagropecuario, Energía y Biodiversidad debe incluir un PAT.

Asimismo, se espera que tanto los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, como los Planes de Acción Regional de Cambio Climático, consideren acciones y medidas concretas que contribuyan al cumplimiento de los objetivos trazados en la EDTTCC.

• Transformación digital

La digitalización de procesos, la adopción tecnológica e innovación asociada, pueden, por un lado, crear condiciones habilitantes para la acción climática y, por otro, ser iniciativas que apoyen y fomenten la mitigación y adaptación al cambio climático, cerrando, por ejemplo, brechas en equidad de género e inclusión, fomentando la innovación, la investigación y el emprendimiento y acelerando los cambios culturales necesarios.

En materia de políticas que avancen la digitalización del País, el trabajo conjunto de los Ministerios Secretaría General de la Presidencia, Economía, Fomento y Turismo, Transporte y Telecomunicaciones y Hacienda, han permitido contar con la Agenda Digital 2020¹¹⁴, hoja de ruta para avanzar hacia un desarrollo digital del país de manera inclusiva y sostenible, a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Esta Agenda se estructura en base a 5 ejes: 1) adecuación del marco normativo en materia de derechos para el desarrollo digital, 2) Conectividad digital del territorio, 3) contar con un gobierno digital para procesos en línea de los habitantes, 4) Fomento de la economía digital y 5) Generación de competencias digitales en la población. La Agenda Digital incide la sustentabilidad al reducir uso de materiales físicos como el papel, disminuir número de viajes para realizar trámites y lograr usos más eficientes de la energía y la infraestructura del Estado, entre otros.

Otras iniciativas que, si bien no se enfocan directamente en realizar acción climática o sustentable, pero sí tienen impactos indirectos, son:

- Infraestructura Digital, NIC Chile: Proyecto cuyo objetivo central es permitir la conectividad de zonas alejadas del territorio nacional, pero que también posibilita el monitoreo de condiciones climáticas¹¹⁵. NIC Chile también ha hecho estudios sobre la resiliencia de las redes de comunicaciones nacionales frente a desastres siconnaturales, que pueden considerar efectos del cambio climático.¹¹⁶
- Seguros Paramétricos, CORFO, comisión agroseguros: Es un seguro que toman los gobiernos y cubren determinados riesgos. Por ejemplo, en Agricultura cubren áreas afectadas por sequía o exceso de lluvia. Para el pago de estos seguros se utiliza monitoreo fotográfico (imágenes satelitales) de las zonas declaradas.
- Observatorio de Cambio Climático, Ministerio de Ciencias: Digitalización de información climática, modelos y monitoreo de océanos y criosfera. El Ministerio de Ciencias también se encuentra buscando alternativas para aplicar su política de Inteligencia Artificial (IA) al cambio climático.
- ARClím, Ministerio del Medio Ambiente: Plataforma web integrada y dinámica con cobertura para todo el territorio nacional, que presenta el riesgo relativo frente al cambio climático (Más información en el Capítulo 4.3 de esta estrategia).

114| <http://www.agendadigital.gob.cl/#/agenda/que#top-page>

115| <https://www.nic.cl/anuncios/20210913-red-experimental.html>

116| <https://niclabs.cl/yafun/>

8.1.2 Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático

La creación y fortalecimiento de capacidades permite construir las bases para la identificación, planificación, toma de decisiones e implementación de las acciones de mitigación y adaptación. Esto debe contemplar una visión multiactoral y multinivel por lo cual engloba también al empoderamiento de la ciudadanía en todos sus niveles, de modo de alcanzar la sensibilización necesaria e involucramiento para que todas las personas y sectores consideren el cambio climático como una prioridad nacional y personal.

El proceso de creación de capacidades y empoderamiento climático se llevará a cabo a través de una estrategia nacional en línea con las recomendaciones internacionales y de la comunidad científica nacional. La elaboración e implementación de una Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático, en adelante Estrategia ACE o Estrategia de Capacidades, fue comprometida por el país en su NDC (2020), y es considerada un medio de implementación de la ECLP, cuyo proceso de diseño se inició el 2020 y finalizarán durante el 2022.

La visión sobre el desarrollo de capacidades y empoderamiento climático de la ciudadanía es:

Visión: Chile contará con una gobernanza climática capacitada para responder a los desafíos de cambio climático y ciudadanos informados, sensibilizados y proactivos que contribuirán a la elaboración de políticas públicas y aportarán desde su ámbito personal y organizacional a los cambios necesarios para lograr la carbono neutralidad y resiliencia del país a más tardar al 2050.

• Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático

La Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático, toma los seis elementos de la Acción para el Empoderamiento Climático, proponiendo abordarlos a través de cinco componentes:

- a) Información y participación para el fortalecimiento de la acción climática con enfoque de género
- b) Fomento de la generación de capacidades
- c) Investigación y Ciencia para la Acción Climática
- d) Sensibilización y Educación para la Acción Climática
- e) Cooperación e Intercambio de Experiencias

Para avanzar en ellos, a continuación, se presentan los objetivos que persigue cada componente de la Estrategia ACE, que son el resultado de un proceso participativo amplio, y que todos los sectores y partes involucradas en la acción climática a nivel nacional deberán considerar en el diseño e implementación de los instrumentos de gestión del cambio climático y otros relacionados, con el fin de avanzar en la implementación efectiva de las metas climáticas de largo plazo:

1. Promover y fomentar el acceso a la información y la participación ciudadana en la institucionalidad y gobernanza climática del país para asegurar la eficacia, calidad y legitimidad de las decisiones y acciones para enfrentar el cambio climático en todos los niveles del Estado y sectores de la política pública incorporando el enfoque de género.

1.1 Disponer públicamente información relevante y veraz sobre cambio climático generada por el sector público, privado y/u organizaciones de la sociedad civil, promoviendo la apertura de datos de interés para la acción climática a modo de que sea información accesible, comprensible y reutilizable que ayude a orientar decisiones y acciones significativas en los servicios públicos a todo nivel y habilite a la ciudadanía para implementar acciones climáticas locales.

1.2 Promover la participación de la ciudadanía en la elaboración, actualización e implementación de políticas, programas, planes y acciones de cambio climático, así como en las instancias públicas de coordinación intersectorial en torno a la temática a nivel nacional y regional, con especial énfasis en la participación de las comunidades más vulnerables a sus efectos y grupos de personas menos representadas aplicando un enfoque intergeneracional.

1.3 Integrar el enfoque de género en todas las políticas, programas, planes y acciones de cambio climático a modo de que tomen en consideración los impactos diferenciados del cambio climático, contribuyendo en la disminución de brechas de género y relevando la participación de mujeres como una solución climática.

2. Generar capacidades y competencias laborales en las personas y organizaciones, para avanzar hacia la carbono neutralidad y la resiliencia frente a los efectos del cambio climático.

2.1 Desarrollar capacidades y competencias en las y los trabajadores; de los organismos estatales y municipales.

2.2 Desarrollar capacidades y competencias en trabajadores/as del país, del sector privado, microempresas y trabajadores/as independientes.

2.3 Desarrollar capacidades y competencias en las fundaciones y organizaciones sin fines de lucro y sus colaboradores.

2.4 Promover el intercambio de capacidades y competencias laborales de Cambio Climático entre el sector público, privado y organizaciones sin fines de lucro.

3. Favorecer la investigación y la ciencia en cambio climático y su interacción con la sociedad para que cuente con conocimientos e información crítica que permita a la ciudadanía, al sector productivo y al sector público la toma de decisiones y el desarrollo de acciones que contribuyan a los desafíos climáticos.

3.1 Fomentar la investigación en las áreas de cambio climático y socioambientales para aportar a la sociedad con conocimientos y tecnologías que le permitan enfrentar los desafíos del cambio climático.

3.2 Impulsar la vinculación de la ciencia con la toma de decisiones y el desarrollo de políticas públicas, para aumentar las capacidades y el empoderamiento climático de la sociedad.

3.3 Acercar a la ciudadanía la información sobre ciencia y tecnología, que les permita tomar conciencia y actuar frente al cambio climático.

4. Sensibilizar y educar ambientalmente a niñas, niños, jóvenes y adultos, a través de la educación formal en todos sus niveles (parvularia, básica, media y superior), y de la educación no formal e informal, para el empoderamiento climático sensible al género, que permita estimular la participación de la población en la búsqueda y puesta en marcha de soluciones transformadoras para enfrentar la urgencia climática.

4.1 Fomentar y fortalecer el conocimiento, habilidades, valores, actitudes y trayectoria educativa de los y las estudiantes, respecto a la comprensión global y local y el compromiso activo con la crisis y los desafíos ambientales y climáticos con enfoque territorial y de género, en todos los niveles de enseñanza formal: educación parvularia, enseñanza básica y media, mediante los diversos instrumentos propios del sistema educativo, que permitan transversalizar la educación ambiental para la adaptación y mitigación del cambio climático.

4.2 Promover y favorecer el conocimiento, la comprensión y la formación ética ambiental en estudiantes universitarios y de formación técnico profesional, para asegurar el desarrollo del pensamiento crítico, la búsqueda de soluciones innovadoras y la creación de liderazgos juveniles sensibles al género en materias de cambio climático.

4.3 Fomentar y generar en la población conocimientos, valores, actitudes y habilidades para la movilización y participación de las comuni-

dades y agentes locales en la gestión climática, incluyendo a distintos grupos etarios, con un foco especial en la inclusión de pueblos indígenas, grupos más vulnerables de la sociedad y con la inclusión de la variable de género.

5. Fomentar la colaboración, cooperación e intercambio entre actores con intereses comunes para el desarrollo e implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, y específicamente sobre los medios de implementación: capacidades, transferencia de tecnología y financiamiento.

5.1 Generar instancias de cooperación y colaboración entre grupos de actores con intereses comunes para la implementación de la acción climática.

5.2 Fomentar el desarrollo de intercambios de conocimientos y experiencias entre pares con un enfoque territorial, para destacar las iniciativas locales que buscan enfrentar el cambio climático.

5.3 Fomentar la participación y el desarrollo de redes de intercambio a nivel nacional e internacional, entre partes interesadas.

5.4 Visibilizar las iniciativas nacionales y locales relacionadas con la acción climática.

La Estrategia Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático definirá el sistema de seguimiento y evaluación para la creación y fortalecimiento de las capacidades y empoderamiento relativas al cambio climático, de las personas, organizaciones e instituciones, observando los lineamientos que se establezcan en la ECLP en materia de Monitoreo, Reporte y Verificación.

8.1.3 Lineamientos financieros en la Estrategia Climática de Largo Plazo

La Estrategia Financiera de Cambio Climático debe ser elaborada por el Ministerio de Hacienda con la finalidad de contribuir a la meta de carbono neutralidad y resiliencia a más tardar al 2050, a través del uso estratégico de los recursos financieros públicos y privados, que promuevan un modelo integrado de creación de valor en el largo plazo, en el cual se incorporen las dimensiones sociales, ambientales y económicas de manera equilibrada.

En el año 2019, Chile publicó su primera Estrategia Financiera frente al Cambio Climático¹¹⁷, cumpliendo con uno de los compromisos de Chile en materia de cambio climático tras el Acuerdo de París. Esta estrategia define los objetivos, ejes y medidas que guiarán los esfuerzos en materia de financiamiento climático para impulsar la transición hacia una economía baja en car-

bono y resiliente a los efectos del cambio climático, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

- De acuerdo con lo definido en la Estrategia Financiera y los compromisos adquiridos por Chile para enfrentar el cambio climático, el Ministerio de Hacienda de Chile, con el apoyo técnico del Ministerio del Medio Ambiente y otros organismos competentes, ha impulsado definiciones y acciones específicas orientadas a acelerar el flujo de recursos hacia sectores alineados a la NDC de Chile, destacando las siguientes: Mesa Público-Privada de Finanzas Verdes, conformada en 2019, integrada por los reguladores financieros, al gobierno y a los actores del sector financiero; y que sirve como instancia de coordinación orientada a promover el desarrollo de un mercado financiero verde local y una mayor gestión de riesgos climáticos.

Al alero de esta Mesa se suscribió un Acuerdo Verde Voluntario entre sus integrantes, y una Declaración Conjunta sobre el Cambio Climático y el sistema financiero por parte de las Autoridades Financieras Chilenas, a saber, el Ministerio de Hacienda, el Banco Central de Chile, la Comisión para el Mercado Financiero y la Superintendencia de Pensiones, y, a la fecha, la Mesa se encuentra trabajando para implementar los compromisos contenidos en el Acuerdo.

- La emisión de un total de USD 7.727 millones en Bonos Verdes Soberanos, entre 2019 y principios de 2021, los que obtuvieron las tasas de interés más bajas para este tipo de bonos soberanos en la historia de nuestro país, siendo una demostración concreta de que invertir en proyectos verdes es una acción beneficiosa para el medio ambiente, para la sociedad y también para la economía y su sistema financiero. El marco para la definición de los proyectos cuenta con el certificado de la CBI (Climate Bond Initiative) y contempla proyectos como: Energía Renovable, Transporte Limpio, Construcción Sustentable.

- La Estrategia de la Comisión para el Mercado Financiero para enfrentar el cambio climático publicada en 2020, la cual tiene como objetivo impulsar la divulgación de información asociada al cambio climático; facilitar el desarrollo de un mercado financiero verde e integrar los riesgos climáticos a la supervisión prudencial.

- La publicación de la Norma de Carácter General 276 en 2020 por parte de la Superintendencia de Pensiones con el objetivo de que las Administradoras de Fondos de Pensión incorporen el riesgo climático y los factores denominados Ambientales, Sociales y de Gobierno Corporativo (ASG) en sus políticas de inversión y de gestión de riesgos.

- La modificación de la ley 21.210 en el año 2020, específicamente respecto al impuesto verde, que contempla una mayor base de instalaciones grabadas. Y además, la posibilidad de implementar el primer sistema de compensaciones nacional en base a offset que tiene por objetivo movilizar la acción climática a nivel nacional.

117| [Estrategia-financiera.pdf \(mma.gob.cl\)](#)

- La implementación de créditos verdes por parte del Ministerio de Economía, en el año 2020, con la finalidad de fomentar proyectos de energías renovables y economía circular en pequeñas y medianas empresas.

En complemento a lo anterior, cabe relevar el rol del Plan de Inversiones Públicas incorporado en el Plan *Paso a Paso, Chile se Recupera (2020)*, el cual busca contribuir a la reactivación económica del país con criterios de sustentabilidad. Este compromiso establece que al menos un 30% de los proyectos de inversión pública del fondo de emergencia transitorio COVID19, deben contribuir a acelerar la transición del país hacia una economía resiliente al clima y baja en emisiones de carbono, en el marco del Acuerdo de París y en línea con la actual NDC. En agosto de 2021 se publicó el primer «Reporte de Sustentabilidad, Avance en la asignación de proyectos para el año 2021 del Plan de Obras e Inversiones Sustentables». Allí se identifican más de USD 2.600 millones en proyectos que contribuyen a acelerar nuestra transición al desarrollo sustentable, avanzando decididamente en la incorporación de transporte limpio, infraestructura resiliente al clima, gestión sustentable de los recursos hídricos, conservación de la biodiversidad, edificación sustentable y eficiencia energética, entre otras áreas.

Junto con estos importantes avances, es necesario identificar cuáles son los desafíos para escalar un mayor desarrollo de las finanzas verdes en nuestro país, conforme a los objetivos trazados en la presente estrategia. Sobre la base del diagnóstico realizado por el *Center for Clean Air Policy (CCAP)* y la Secretaría Técnica del Fondo Verde del Clima en Chile, compuesta por el Ministerio de Hacienda, el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Relaciones Exteriores, se identificaron brechas de naturaleza sistémica, institucional, de capacidades y de acceso a financiamiento. A continuación, se presenta un resumen de dichas brechas por nivel:

- A nivel sistémico, es importante hacer frente a las limitaciones del sector privado para identificar y gestionar riesgos y oportunidades asociadas al cambio climático.
- A nivel institucional, cabe resaltar la necesidad de articular, a partir de las metas sectoriales definidas en esta estrategia, las consiguientes medidas que se establezcan en los planes de mitigación y adaptación sectoriales, con fuentes de financiamiento público, híbrido/combinado y/o privado de acuerdo con los beneficios y desventajas de cada una.
- A nivel del sector financiero, existe una capacidad limitada de evaluar proyectos y modelos de negocio bajos en emisiones y resilientes al clima, resultando a menudo en términos y condiciones prohibitivos para los instrumentos financieros ofrecidos.
- A nivel de ecosistemas financieros, estos aún son incipientes para desarrollar carteras de proyectos bancarizables, con limitaciones de acceso a financiamiento asequible por parte de la micro, pequeña y mediana empresa (MiPYME), impidiendo la generación de un flujo de inversiones (*deal flow*) significativo.

Tomando en consideración las brechas descritas, se establece que los contenidos y lineamientos de la estrategia financiera contemplarán lo comprometido en la NDC. Cabe mencionar, que el proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, en segundo trámite constitucional en el Congreso Nacional, podría establecer más detalles al respecto, los que serán incluidos una vez se dicte la ley.

Por lo tanto, la actualización y/o elaboración de la Estrategia Financiera frente al Cambio a cargo del Ministerio de Hacienda, considerará al menos los siguientes elementos:

- Generar información, datos y análisis para movilizar los flujos de capital bajo un marco institucional de políticas y medidas coherentes con los objetivos climáticos del país, las prioridades de crecimiento económico, la responsabilidad fiscal y el desarrollo sostenible con una visión de largo plazo.
- Promover el diseño e implementación de instrumentos financieros verdes y el impulso de mercados para contribuir al desarrollo de sectores económicos resilientes al clima y bajos en emisiones de carbono.
- Promover la cooperación público-privada de largo plazo en cuanto a la comprensión y gestión de los riesgos y oportunidades asociados al cambio climático, para la toma de decisiones por parte de los actores del sector financiero local.
- Establecer un plan de trabajo durante 2020, que permita avanzar en un marco fiscal para la determinación del gasto climático, tanto directo como indirecto, en línea con los esfuerzos por mejorar la eficiencia y calidad del gasto público. La implementación de dicho plan de trabajo estará sujeta a la disponibilidad de recursos conforme a la aprobación de la respectiva Ley de Presupuestos.
- Perfeccionar la institucionalidad de Chile ante el Fondo Verde para el Clima (FVC), incluyendo:
 - Perfeccionamiento de la metodología de evaluación y priorización de proyectos a presentar al FVC, a la luz de las prioridades actuales y futuras del país. Se procurará que los proyectos priorizados estén alineados con la Estrategia Climática de Largo Plazo, y con los objetivos y compromisos de la NDC.
 - Estandarización de las convocatorias para proyectos públicos y privados. Lo anterior, con miras a identificar un portafolio de proyectos que sea compatible con la meta de neutralidad de emisiones de GEI al 2050.

Cabe mencionar además que, la Estrategia propenderá a considerar los principios de Helsinki, que son reconocidos por Comité de Ministros de Finanzas Climáticas presidido por el Ministerio de Hacienda de Chile y Finlandia.

8.1.4 Lineamientos e instrumentos complementarios para fomentar la gestión del cambio climático

Financiamiento climático y fomento productivo

En Chile, el Ministerio de Economía cuenta en su institucionalidad con la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO, es el organismo ejecutor de las políticas del Gobierno de Chile que tiene como misión mejorar la competitividad y la diversificación productiva del país, a través del fomento a la inversión, la innovación y el emprendimiento, fortaleciendo, además, el capital humano y las capacidades tecnológicas para alcanzar el desarrollo sostenible y territorialmente equilibrado.

El Ministerio de Economía, a través de CORFO, está constantemente contribuyendo al crecimiento económico del país a lo largo de todo su territorio, lo que la convierte en un actor clave para el desarrollo productivo de Chile, ya que trabaja de manera articulada y colaborativa, fomentando el desarrollo y apoyando a los sectores de alto potencial, proyectando a Chile hacia una economía sostenible, socialmente responsable con los recursos naturales y comprometida con la calidad de vida de las personas.

Por lo tanto, en el marco de esta estrategia, existe una gran oportunidad para transformar la economía nacional, impulsando acciones para reducir las emisiones, combatir el cambio climático, optimizar los recursos y al mismo tiempo, generar nuevas capacidades y empleos, en donde el crecimiento sostenible es uno de los cuatro ejes estratégicos de CORFO. Por esta razón, a través de distintas líneas e instrumentos de fomento, CORFO ha apoyado una serie de iniciativas en esta materia, tales como la economía circular, las energías renovables y la gestión de recursos hídricos entre otras. A continuación se destacan los principales programas en esta línea:

- **Instrumentos de financiamiento:** destacan los instrumentos para proyectos enfocados en la reactivación económica sostenible y a la generación de nuevos modelos de negocios circulares, que promuevan el desarrollo y utilización de tecnologías limpias, tales como centros tecnológicos tendientes a enfrentar el cambio climático (economía circular, electromovilidad, tecnologías limpias y gestión hídrica). Además, se han financiado los Bienes Públicos con Adaptación al Cambio Climático (2019) y de manera regular se entregan subsidios a pymes y empresas que tienen foco específico en temas de sustentabilidad

Respecto al acceso a financiamiento, existe el Crédito Verde (2020), programa que busca financiar inversiones destinadas a combatir el cambio

climático, incluidos proyectos de autoabastecimiento con energías renovables, eficiencia energética y medidas de mejora medio ambiental en procesos productivos.

- **Instrumentos de apalancamiento financiero:** Un desafío importante hoy en día es contar con recursos financieros adicionales, movilizados desde fuentes públicas y privadas, nacionales e internacionales. Como ejemplos concretos de esta capacidad articuladora de distintos actores del sector privado, está el trabajo que realiza la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), comité de CORFO, que ha movilizado la acción climática en el sector privado con financiamiento proveniente de los mismos privados para el cumplimiento de metas y acciones acordadas en el marco de los Acuerdos de Producción Limpia, política que cuenta con un MRV de mitigación y beneficios de sustentabilidad en su calidad de Acción Nacional Apropriada de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) reconocida por la Convención.

Asimismo, su Comité AGROSEGUROS, desarrolla herramientas de transferencia de riesgos ante eventos climáticos adversos para el sector silvoagropecuario mediante un subsidio estatal para fomentar su contratación.

Finalmente, respecto a lineamientos para las líneas de trabajo proyectados a futuro, se seguirán promoviendo proyectos que contribuyan a la transformación de la matriz energética, tal como el proyecto Cerro Dominador, en el cual CORFO facilitó un crédito que posibilitó el desarrollo de la primera planta termosolar de Chile. En esta línea, se apoyarán iniciativas que sean estratégicas para el país, como, por ejemplo, a través de la ejecución de proyectos que promuevan el hidrógeno verde, para lo que se está licitando un fondo de USD \$50 millones. De igual forma, CORFO contribuirá en la creación y fortalecimiento de capacidades y la formación de capital humano avanzado, apoyando la formación y/o reconversión de trabajadores para que sean parte de las nuevas industrias sustentables, las que deberán ser inclusivas y resguardar la equidad de género.

Acción y financiamiento climático subnacional

Un avance importante en cuanto a articulación del sector público para apoyar y fortalecer el desarrollo e implementación de la estrategia financiera, ha sido la generación de las condiciones habilitantes para la acción climática a nivel subnacional, entre ellas el financiamiento y las capacidades complementarias a este. Así, durante el año 2021, el Ministerio del Medio Ambiente y la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (Subdere) han liderado un proceso de diálogo entre instituciones nacionales con roles claves para la acción climática, que culminó con la propuesta de conformación del «Grupo de Acción y Financiamiento Climático Comunal y Regional (Subnacional)» (GAFiCoR). El Grupo surge con el propósito de promover la articulación, planificación y orientación del financiamiento climático de fuentes nacionales e internacionales, entre y dentro de los diferentes sectores, en colaboración

con el sector privado, la academia y la sociedad civil, con foco en mecanismos y esquemas de financiamiento subnacionales. Dada la finalidad de este grupo, es importante algún grado de participación del Ministerio de Hacienda y/o Dipres.

Producto del trabajo del GAFiCoRy en el marco de la presente estrategia, se proponen los siguientes objetivos:

- Fortalecimiento de las capacidades subnacionales, regionales y locales, en materia de cambio climático con foco en la acción climática y el desarrollo de proyectos
- Elaboración de una hoja de ruta que permita la incorporación de criterios de cambio climático en instrumentos de fomento e inversión pública regional, en línea con el fortalecimiento de capacidades
- Identificación, articulación, orientación y coordinación de los actores claves para fomentar la acción climática desde un enfoque que complemente el financiamiento climático y el fortalecimiento de capacidades a nivel nacional y subnacional.
- Identificación y visibilización de la oferta de fondos disponibles para la acción climática. Para estos efectos, se realizará un catastro de fuentes de financiamiento para la acción climática a nivel nacional e internacional, que permitan la postulación de proyectos, clasificados según el ámbito de financiamiento (mitigación, adaptación o mixto), el tipo de instituciones que pueden postular, y los instrumentos de financiamiento que promueven, tanto públicos como privados. Esto permitirá contar con información para los distintos postulantes, facilitando el conocimiento sobre este tipo de fuentes de financiamiento.
- Promoción de la coordinación de las fuentes de financiamiento identificadas de un modo estratégico, desplegando su acción en áreas claves que cubran las necesidades climáticas prioritarias pero que también ayuden a movilizar financiamiento privado, llegando a los territorios de forma efectiva, desde un enfoque que contemple la innovación en los instrumentos y tipos de financiamiento y el fortalecimiento de las capacidades complementarias
- Promoción del involucramiento del sector privado en la acción climática a través del financiamiento climático y del fortalecimiento de las capacidades subnacionales complementarias, con apoyo y participación de la sociedad civil, y la academia, promoviendo la transparencia en esta materia.

Primer Mercado de Carbono Nacional, sistema de compensaciones del impuesto verde como mecanismo para fortalecer el desarrollo de proyectos público-privados a nivel territorial

A partir de la dictación de la Ley 20.780 en septiembre de 2014, a través de su artículo 8º, se estableció un impuesto anual a beneficio fiscal, denominado impuesto verde, que grava las emisiones al aire de material particulado (MP), óxido de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2) y dióxido de carbono (CO₂), producidas por establecimientos cuyas fuentes fijas, conformadas por calderas o turbinas, individualmente o en su conjunto sumen una potencia mayor o igual a 50 [MWt]. Esta ley se comenzó a aplicar desde el año 2017, permitiendo desarrollar los sistemas de monitoreo, reporte y verificación, y la fiscalización asociada al pago del impuesto verde.

Posteriormente, mediante la modernización de la legislación tributaria introducida a través de la Ley 21.210, en febrero de 2020, se modifica el hecho gravado condicionándolo a que se supere un umbral anual de emisiones (y no por capacidad instalada). Así, se gravan con impuesto verde todas las emisiones de material particulado, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y dióxido de carbono que se emitan al aire producidas por establecimientos cuyas fuentes emisoras, individualmente o en su conjunto, emitan sobre (a) 100 o más toneladas anuales de material particulado o (b) 25.000 o más toneladas anuales de CO₂.

De igual forma, se introduce una modificación que permite compensar las emisiones, estableciendo que se podrán compensar todo o parte de las emisiones gravadas mediante la implementación de proyectos de reducción de emisiones del contaminante (o cuyos efectos sean equivalentes) dentro del territorio nacional sujeto a que dichas reducciones sean adicionales, medibles, verificables y permanentes. Esta alternativa, cuyo camino debe elegir el/la contribuyente, entre la opción de pagar los impuestos o compensarlos, ofrece una relevante oportunidad para financiar proyectos de reducción de emisiones a escala subnacional, fomentando el uso de recursos privados en proyectos de mitigación, ofreciendo alternativas diversas que permiten sinergias virtuosas (costo-eficientes), y generando un beneficio social y medioambiental en la reducción de emisiones. Esta modificación empezará a operar el año 2023 y es clave para mejorar y complementar el sistema MRV de reducción de emisiones a nivel nacional fomentando la acción climática con integridad ambiental y evitando la doble contabilidad.

El sistema de compensaciones permitirá financiar proyectos de diversa naturaleza, por ejemplo, de reforestación, transporte público limpio, recambio de calefactores, entre otros, que no se materializarían si este instrumento no existiera, lo que ayudará al país en la transformación hacia un desarrollo sustentable, inclusivo y resiliente al cambio climático, considerando los criterios, lineamientos y directrices establecidos en instrumentos de gestión del cambio climático de mayor jerarquía, y especialmente, los contemplados en nuestra NDC y la ECLP. Además, permitirá movilizar proyectos de soluciones basadas en la naturaleza, para combatir el cambio climático, beneficiando la biodiversidad nativa de Chile. Asimismo, se consolidará como un instrumento

económico-ambiental que contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas que viven en las zonas con problemática ambiental o zonas que concentran una alta actividad industrial.

Las compensaciones de emisiones contaminantes se alinean con los objetivos climáticos de largo plazo de nuestro país, generando así un mecanismo que contribuirá directamente a los territorios afectados por dichas emisiones locales, o a escala nacional cuando se trate de proyectos de emisiones globales (CO₂).

De esta forma este sistema de compensaciones dará origen al primer mercado de carbono en territorio nacional en Chile, que tiene por objetivo fomentar la acción climática para apoyar el cumplimiento de nuestras metas de reducción de emisiones de GEI. En este sentido, los lineamientos que se deben observar en el sistema de compensaciones y para el desarrollo de los proyectos de reducción de emisiones, son los siguientes:

- Los Proyectos deben ser Adicionales, Medibles y Verificables.
- Las reducciones deben ser permanentes.
- Los proyectos deben contar con una línea base realista y creíble.
- Los proyectos deben resguardar la integridad ambiental, y prevenir, evitar y reducir los impactos no deseados
- Las reducciones deben contar con trazabilidad a través de una cadena de custodia clara y transparente.
- Los proyectos deben describir como se relacionan o aportan a la NDC y la ECLP.

En cuanto al futuro mercado nacional de carbono a nivel nacional, el proyecto de Ley Marco de Cambio Climático contempla la facultad del Ministerio del Medio Ambiente de desarrollar normas de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), estableciendo la cantidad máxima de un GEI y/o un contaminante de vida corta que podrá emitir un establecimiento, fuente emisora o agrupación de éstas, en función de un estándar de emisiones de referencia por tecnología, sector y/o actividad, con el objeto de cumplir con los objetivos de la presente estrategia y de la NDC. Complementariamente, el proyecto de ley propone un sistema de certificados de reducción o absorción de emisiones de GEI. En este se establece que para el cumplimiento de las normas de emisión podrán utilizarse certificados que acrediten la reducción, absorción

o excedentes de emisiones de GEI, obtenidas mediante la implementación de proyectos para tal efecto, sujeto a que tales reducciones o absorciones sean adicionales, medibles, verificables, permanentes y cumplan con principios de desarrollo sustentable.

Lo anterior, nos plantea un importante desafío para la conformación de un mercado de reducción de emisiones de GEI en Chile, que contribuya a potenciar la acción climática, conforme a las definiciones estratégicas y reglas que se acuerden bajo el artículo 6 del Acuerdo de París, insertando así a nuestro país en el mercado global de reducciones de emisiones.

• Comité de Capital Natural

Para el logro de los objetivos climáticos identificados en esta estrategia, es necesario incorporar la integridad de la biodiversidad y las contribuciones que esta entrega a la sociedad de manera integral, incluyendo un análisis económico, de manera de asegurar que el desarrollo pueda integrar la tarea de cuidado y restauración de la naturaleza, lo que es esencial para el bienestar actual y futuro de nuestra sociedad. Esto ha sido explícitamente demostrado por las ciencias (Ipbes 2019), y fue específicamente recomendado por el Profesor Partha Dasgupta en la investigación¹¹⁸ encargada por el Departamento del Tesoro de Gran Bretaña: «Nuestras economías, nuestros sustentos de vida, y nuestro bienestar dependen de nuestro más preciado activo: la naturaleza».¹¹⁹

Para estos efectos, el Ministerio del Medio Ambiente y el Banco Central, siguiendo las orientaciones de la «Base para la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI)» del Consejo Nacional de CTCI, conformarán el Comité de Capital Natural. Este Comité empezará a delinear sus funciones e integrantes, siguiendo como modelo el Natural Capital Committee británico, que operó entre 2012 y 2020, pero desplegándose contextualizado en la realidad nacional.

El objetivo inicial del Comité será contextualizar el proceso de valoración de capital natural, sus actores relevantes, y definir intervenciones críticas que puedan activar la incorporación efectiva de este componente en el desarrollo de nuestro país. Entre ellas se incluye diseñar la futura implementación de un sistema de cuentas nacionales ambientales basada en activos ecosistémicos, el que incluya la identificación, estimación de extensión y condición de todos los activos de capital natural en el país, con miras a incorporarlo en las cuentas nacionales; identificar y activar los canales de generación de información pertinente a este proceso; el desarrollo de capacidades institucionales que permita su incorporación en la toma de decisiones en materia de inversión y gasto público, junto con la identificación y diseño de políticas públicas integrales que faciliten y promuevan la incorporación del capital natural en la toma de decisiones de futuro y sustentabilidad de Chile. Uno de los objetivos iniciales del Comité será definir una hoja de ruta que pueda delinear el proceso y definir pasos críticos en el corto, mediano y largo plazo, que orientarán los lineamientos de la presente estrategia.

¹¹⁸ | Febrero, 2021. The Economics of Biodiversity : The Dasgupta Review. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/962785/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf

¹¹⁹ | https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/957629/Dasgupta_Review_-_Headline_Messages.pdf

8.2 Monitoreo, reporte y verificación de la ECLP

El Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático propone los contenidos específicos que debe incluir la Estrategia Climática de Largo Plazo, entre éstos, se encuentran los **criterios de monitoreo, reporte y verificación del cumplimiento de las metas y medidas de los instrumentos de gestión del cambio climático, los planes sectoriales de mitigación y adaptación, definidos de acuerdo con los requerimientos de los compromisos internacionales de Chile y velando por la transparencia en el seguimiento, calidad y coherencia de los datos reportados.**

Asimismo, el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático plantea como parte de los contenidos que deben incorporar los planes sectoriales de mitigación y adaptación: **indicadores de monitoreo, reporte y verificación, conforme a lo establecido en la Estrategia Climática de Largo Plazo.**

Consecuentemente, serán los ministerios a cargo de elaborar Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación, quienes liderarán desde sus sectores, el seguimiento de las medidas de gestión de cambio climático; siendo el Ministerio del Medio Ambiente (MMA)¹²⁰ quien entregue las directrices para ello, brindando apoyo y orientación permanente y fomentando la adecuada coordinación intersectorial, y asegurando un correcto seguimiento de los objetivos y metas. Adicionalmente, MMA, será quien reporte cada 2 años el estado de avance del país en materia climática, tanto a nivel nacional, como internacional, en el Reporte de Acción Nacional de Cambio Climático (RANCC) y en el Informe Bienal de Transparencia (BTR por sus siglas en inglés), respectivamente.

8.2.1 Contexto y necesidades

El Acuerdo de París (AP) en su Artículo 13¹²¹, crea el Marco Reforzado de Transparencia (ETF, por su sigla en inglés), que tiene por fin mejorar el actual sistema de MRV de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC); este ETF define los requerimientos que deben cumplir los países para que, a través de la confianza mutua y la aplicación efectiva, puedan dar cumplimiento a los objetivos del Acuerdo y los compromisos determinados a nivel nacional. Las especificaciones de cómo implementar el Marco Reforzado de Transparencia se encuentran en las Modalidades, Procedimientos y Directrices (MPG, por sus siglas en inglés)¹²², acordadas en el Libro de Reglas del Acuerdo de París durante la COP24. Las MPG definen los requerimientos para poder proporcionar periódicamente información relacionada con los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), el seguimiento al progreso de la implementación de las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés), información relacionada al cambio climático y la adaptación concerniente al Artículo 7 del AP e información sobre el apoyo en forma de financiamiento, desarrollo y transferencia de tecnología, fomento de la capacidad, entregado/requerido y movilizado/recibido (artículos 9, 10 y 11 del AP).

¹²⁰ Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, artículo 70, letra h).

¹²¹ https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

¹²² https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2018_3a02S.pdf

La correcta implementación del ETF a nivel nacional permitirá realizar un seguimiento de las distintas políticas e instrumentos climáticos que se asocian al cumplimiento de los compromisos que Chile ha tomado ante la CMNUCC, como la NDC y la ECLP, que a su vez permitirá tener control y seguimiento de las políticas y acciones nacionales en el contexto de la acción climática.

Por otra parte, a nivel nacional, Chile a través del Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático¹²³ propone distintas acciones y criterios necesarios para poder realizar el MRV del cumplimiento de las metas, planes y medidas de los instrumentos de gestión del cambio climático, velando por la transparencia en el seguimiento, calidad y coherencia de los datos reportados.

La implementación de un sistema de MRV que permita dar seguimiento al cumplimiento de la ECLP presenta un desafío importante en cuanto a creación de capacidades y levantamiento de información, es por esto que se debe contar con indicadores de seguimiento, requisitos de reporte, acciones de verificación y, lo más crítico, con una definición de roles y responsabilidades clara en cada etapa del proceso, con atribuciones concretas de las instituciones involucradas. De esta forma, el sistema MRV de la ECLP deberá:

- Hacer seguimiento a planes y políticas nacionales asociadas al cambio climático, tanto en su efectividad como en el estado de avance de su implementación.
- Preparar la información que debe ser presentada a la CMNUCC y a nivel nacional.
- Manejar de forma transparente la información en cuanto a soporte financiero recibido y necesitado nacional e internacionalmente para su posterior reporte.
- Otros: Evitar doble conteo de reducciones, priorizar esfuerzos sectoriales, identificar y remediar falencias metodológicas, identificar necesidad de apoyo tanto técnico como financiero, relevar la importancia y necesidad de contar con información y los recursos necesarios para realizar el seguimiento a las acciones climáticas.

Para todo sistema de monitoreo, reporte y verificación, y los indicadores asociados, aplicables a los instrumentos de gestión del cambio climático, se observarán los criterios y lineamientos establecidos en el presente capítulo.

8.2.2 Definiciones

Para poder asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas de esta Estrategia, se requiere realizar un seguimiento claro de la implementación y de la efectividad de planes, políticas o acciones de mitigación y adaptación

¹²³ https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13191-12

al cambio climático, reconocer sus avances, sus necesidades y posibles problemas, para poder dar solución oportuna, enmendar acciones y tener un manejo eficiente de los recursos.

Para poder asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas de esta Estrategia, se requiere realizar un seguimiento claro de la implementación y de la efectividad de planes, políticas o acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, reconocer sus avances, sus necesidades y posibles problemas, para poder dar solución oportuna, enmendar acciones y tener un manejo eficiente de los recursos.

Para tener un común entendimiento de estos procesos y qué significa cada etapa del monitoreo, reporte y verificación (MRV), se utilizarán las definiciones descritas en la siguiente tabla, las cuales entregan un marco conceptual general en la materia.

Tabla 12: Definiciones para procesos de MRV

Monitoreo (M)

Se refiere al monitoreo o medición de datos e información sobre emisiones/absorciones, riesgo/exposición/sensibilidad/amenaza, de acciones de mitigación y adaptación, soporte y medios de implementación, u otra acción climática. Para el caso particular de acciones de mitigación puede implicar la medición física directa de las emisiones de GEI, la estimación de las emisiones o las reducciones de emisiones utilizando datos de actividad y factores de emisión, así como el monitoreo de cambios relevantes para el desarrollo sostenible (co-beneficios) y el progreso de la implementación. En términos generales, monitoreo, puede implicar el cálculo, estimación o recopilación de información sobre cambios que favorecen el desarrollo sostenible y los objetivos de las acciones climáticas.

Reporte (R):

Consiste en la compilación de la información en formatos estandarizados, como inventarios o reportes periódicos. De manera que esta esté en formatos accesibles a una variedad de usuarios, facilitando la divulgación pública de información.

Verificación (V):

Se basa en la revisión, análisis o evaluación periódica de la información reportada, de forma independiente, que permita establecer un grado de integridad y confiabilidad. La verificación ayuda a garantizar la precisión y el cumplimiento de los procedimientos establecidos y puede proporcionar una retroalimentación significativa para futuras mejoras. Puede realizarse a través de medios de verificación, que permiten acreditar el cumplimiento de compromisos y/o indicadores.

Fuente: Elaboración propia en base a WRI (https://files.wri.org/d8/s3fs-public/MRV_101_0.pdf) y UNDP (<https://www.adaptation-undp.org/resources/manual/monitoring-and-evaluation-manual-community-climate-change-adaptation-fund>)

8.2.3 Criterios y principios

Si bien el MRV que permita dar seguimiento al cumplimiento de la ECLP deberá ser definido a través de reglamentos, guías y reportes una vez que se apruebe el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático y se implemente el ETF, en esta estrategia se definirán los criterios y principios rectores que deberán ser considerados en la implementación de cada uno de los instrumentos asociados.

Tabla 13: Criterios y principios para el MRV de la ECLP

Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático

Las políticas, planes, programas, normas, acciones y demás instrumentos que se dicten o ejecuten en el marco del Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático se inspirarán por los siguientes principios:¹²⁴

- Científico: los instrumentos y las medidas de mitigación o adaptación para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, se adoptarán e implementarán sobre la base de la mejor información científica disponible.
- Transparencia: es deber del Estado facilitar el acceso oportuno y adecuado a la información sobre cambio climático, fomentando la difusión y sensibilización de la materia y reduciendo la asimetría de información.
- Participación: es deber del Estado contar con mecanismos que permitan asegurar el derecho de participación de toda persona o agrupación de personas en la gestión del cambio climático, tanto a nivel nacional como regional y local.
- No regresión: las medidas tendientes a enfrentar los efectos adversos del cambio climático, podrán ser modificadas cuando las condiciones tecnológicas, ambientales, económicas o sociales lo requieran, siempre que no se comprometan los objetivos de mitigación y/o adaptación establecidos.
- Progresividad: las medidas tendientes a combatir el cambio climático deberán avanzar gradualmente con el fin de cumplir con el objeto de esta ley.
- Transversalidad: la actuación del Estado para la gestión del cambio climático debe promover la participación coordinada del Gobierno a nivel central, regional y local, así como la participación del sector privado, la academia y la sociedad civil.

124 | <https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?#>

Marco Reforzado de Transparencia del Acuerdo de París

En materia de MRV de políticas, acciones y medidas de mitigación, se deberán considerar los principios :

- La mejora continua de la presentación de informes y la transparencia a lo largo del tiempo.
- Promover la transparencia, la exactitud, la consistencia, la comparabilidad y la exhaustividad (TACCC Principles).
- Asegurar el mantenimiento de la frecuencia y calidad de los informes en conformidad con sus respectivas obligaciones en virtud de la Convención.
- Asegurar que se evite la doble contabilización.
- Asegurar la integridad ambiental.

Particularmente, sobre los TACCC Principles, es importante definir cada uno de los principios:

- **Transparencia (Transparency):** Los supuestos y las metodologías deben explicarse y documentarse claramente para facilitar la replicación y la evaluación. Si no se proporciona documentación, no hay forma de demostrar que se ha cumplido con los demás principios.
- **Exactitud (Accuracy):** En relación a acciones de mitigación, es una medida relativa de la exactitud de las estimaciones de emisiones/absorciones. Las estimaciones no deben estar sistemáticamente por encima ni por debajo de las emisiones/absorciones reales, en la medida en que se pueda juzgar de acuerdo con los datos y la información disponibles. Las incertidumbres deben reducirse en la medida de lo posible. Deben utilizarse metodologías adecuadas, de acuerdo con las directrices del IPCC.
- **Consistencia (Consistency):** la información debe ser consistente en todos sus elementos con información reportada en años anteriores, es decir, es necesario utilizar las mismas metodologías para el año base y todos los años subsiguientes. También es necesario utilizar conjuntos de datos consistentes para estimar las emisiones y absorciones de fuentes/sumideros, para el caso de mitigación.
- **Comparabilidad (Comparability):** Las estimaciones y definiciones deben ser comparables entre las Partes. Metodologías y formatos acordados por las COP. Asignación de categorías de fuente/sumidero, de acuerdo con las Directrices del IPCC.
- **Exhaustividad (Completeness):** En términos de mitigación, todas las fuentes/sumideros y gases incluidos en las Directrices del IPCC. Otras categorías de fuentes/sumideros específicos existentes. Cobertura geográfica completa de fuentes/sumideros de una Parte.

En términos de seguimiento de medidas y procesos de adaptación, el Manual técnico para las Partes que son países en desarrollo, en su Tabla 4.F, define que para el «seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación» se debería informar de manera específica los siguientes tipos de información :

- Informar sobre el establecimiento o la utilización de sistemas nacionales de seguimiento y evaluación de la aplicación de las medidas de adaptación.
- Informar sobre los enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación, tanto los ya existentes como los que se encuentran en fase de desarrollo.
- Proporcionar la siguiente información en relación con el seguimiento y la evaluación: (a) Los logros, las repercusiones, la resiliencia, el examen, la eficacia y los resultados; (b) Los enfoques y los sistemas utilizados, y sus productos; (c) La evaluación y los indicadores de los siguientes aspectos: (i) la forma en que la adaptación ha aumentado la resiliencia y reducido los efectos; (ii) los casos en que la adaptación no es suficiente para evitar los efectos; (iii) la eficacia de las medidas de adaptación adoptadas; (d) La aplicación, en particular respecto de: (i) la transparencia de la planificación y la aplicación; (ii) la manera en que los programas de apoyo responden a las vulnerabilidades específicas y a las necesidades de adaptación; (iii) la influencia de las medidas de adaptación en otros objetivos de desarrollo; (iv) las buenas prácticas, experiencias y lecciones aprendidas que se hayan extraído de los cambios regulatorios y de política, las medidas y los mecanismos de coordinación.
- Proporcionar información sobre la eficacia y la sostenibilidad de las medidas de adaptación, según proceda, en particular sobre: (a) El sentido de propiedad, la participación de los interesados, la armonización de las medidas de adaptación con las políticas nacionales y subnacionales, y la replicabilidad; (b) Los resultados de las medidas de adaptación y la sostenibilidad de dichos resultados.

Fuente: Elaboración propia.

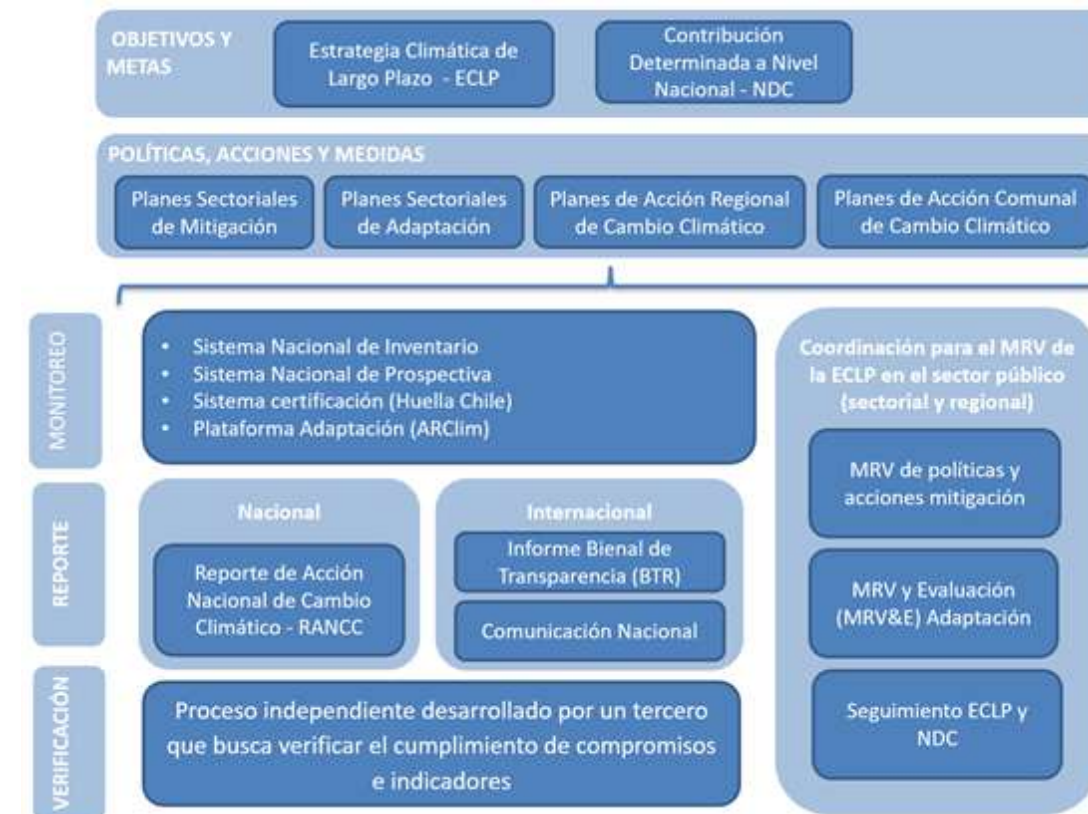
8.2.4 Proceso de MRV de la ECLP

En primer lugar, se debe tener claridad que la ECLP no tendrá un sistema de MRV independiente, sino más bien, se realizará a través de un proceso de coordinación que involucra diferentes sistemas y plataformas, ya existentes o en proceso de desarrollo.

Desde el punto de vista del Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, se puede ver que el proceso de MRV asociado a la ECLP, el cual se implementará a través de distintos sistemas, deberá reforzar un marco común que permita cumplir con los criterios definidos, y con ello, poder hacer el mejor uso de los recursos de los distintos sectores para la recopilación, compilación y revisión de la información. Para esto, el MMA tiene un papel clave en coordinar todos los sistemas de MRV, de manera tal, que pueda asegurar que cumplan con los criterios, las temporalidades y la eficiencia en el uso de recursos, con tal de poder dar un correcto seguimiento de las distintas metas.

Como se puede ver en la siguiente figura, para asegurar el cumplimiento de la meta de la ECLP se deberá realizar el seguimiento de cada uno de los presupuestos y compromisos sectoriales definidos. Esto permitirá a su vez tener un mayor ordenamiento y coordinación entre los sectores, que particularmente será de gran utilidad para los compromisos que tengan más de un sector asociado. De esta manera, la Figura 20 presenta ejemplos de procesos de MRV existentes y/o en planificación liderados por la Oficina de Cambio Climático del MMA y que se vinculan al Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, la NDC y la ECLP. Cabe destacar que otros ministerios se encuentran también realizando esfuerzos concretos en la materia, para avanzar hacia el MRV de sus instrumentos de gestión del cambio climático, para lo cual se trabaja en estrecha coordinación entre los ministerios que lideran dichas iniciativas y el MMA. Parte de estas iniciativas de monitoreo y seguimiento de acciones sectoriales, se presentan en la sección de contribuciones sectoriales y componentes de integración del presente documento.

Figura 21: Proceso de MRV de la ECLP



Elaboración propia.

Monitoreo

Para poder monitorear el cumplimiento del objetivo de mitigación de largo plazo, se debe realizar un análisis del progreso, tanto de la meta de neutralidad como del presupuesto definido en la NDC y los presupuestos sectoriales definidos en la ECLP. En este sentido es clave el **Sistema Nacional de Inventarios (SNI)** ya existente en Chile y en proceso de constante revisión y mejoras basadas en las guías del IPCC.

125] Como parte del Acuerdo de París, las Partes de la CMNUCC acordaron crear una Iniciativa para la Creación de Capacidades para la Transparencia (CBIT, por su sigla en inglés), con el fin de fortalecer las capacidades institucionales y técnicas de los países para cumplir con los requisitos de transparencia del Acuerdo de París. CBIT Chile es financiado por el GEF, ejecutado por UNEP e implementado en el Ministerio del Medio Ambiente.

Como complemento a este sistema, a través Proyecto Capacity Building Initiative for Transparency (CBIT)^{125]}, se está diseñando e implementando el **Sistema Nacional de Prospectiva (SNP)**, un sistema de análisis que consta de un enfoque ex ante, el cual sentará las bases para el análisis permanente de las emisiones pasadas y proyectadas con fines de seguimiento, planificación y actualización de compromisos nacionales e internacionales en materia climática. El principal objetivo del SNP es elaborar una dinámica para la coordinación y normalización de las actualizaciones de proyecciones nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de vida larga y corta, considerando además sus impactos socioeconómicos. El futuro SNP propenderá a facilitar y agilizar la evaluación de escenarios prospectivos y medidas de mitigación de GEI, instalando para ello las capacidades necesarias en el Ministerio del Medio Ambiente y estableciendo un sistema de coordinación y transferencia de información entre los organismos pertinentes. El sistema complementará los análisis y proyecciones específicas de cada una de las instituciones pertinentes, (i.e. Ministerio de Energía, Ministerio de Agricultura, etc.), siendo una herramienta adicional a estas instituciones para sus propios análisis y calibraciones, que recoja las visiones de cada uno de estos organismos. Para otorgarle robustez técnica al SNP, es necesario que la información, modelos y datos que use y genere sea de calidad tal que sigan los principios de transparencia, exhaustividad, coherencia, comparabilidad y exactitud, los mismos pilares de calidad bajo los que opera el Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Chile.

126] Huella Chile – Huella Chile (mma.gob.cl)

Otro sistema en funcionamiento y alojado en el MMA es el programa **HuellaChile**,^{126]} iniciativa voluntaria que desde el 2013 reconoce el avance e implementación gradual de la gestión de las emisiones de GEI en las organizaciones públicas y privadas de Chile; cuenta con un sistema MRV de emisiones de GEI, inserto y operativo en los servidores del MMA, integrado a la plataforma web Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (VU RETC). La Plataforma web MRV HuellaChile es de acceso gratuito y se encuentra diseñada para facilitar su uso y navegación a diferentes perfiles de usuarios; cuenta con módulos de cálculo en línea, que incorporan los factores de emisión y potenciales de calentamiento global oficiales, facilitando la cuantificación de la huella de carbono organizacional y de eventos, siguiendo las directrices de la NCh-ISO 14064/1:2019, y la NCh-ISO 14067:2019, respectivamente. En complemento, la plataforma web MRV HuellaChile permite reportar y dar seguimiento en forma estandarizada, a las acciones de mitigación implementadas internamente por las organizaciones, que en forma individual o en su conjunto permitan gestionar y reducir las emisiones de GEI anuales de una organización, siguiendo las directrices de la NCh-ISO 14064/2:2019. El proceso de verificación de la información es voluntario y recomendado, sin embargo, es un requisito mínimo para todas las organizaciones que buscan obtener un sello de reconocimiento del Programa HuellaChile. Con al apoyo de la iniciativa para la Transparencia de la Acción Climática (ICAT), el Programa HuellaChile se encuentra desarrollando una herramienta MRV complementaria a su plataforma web, que facilitará la cuantificación y reportabilidad de la huella de carbono a nivel de gobiernos locales, siguiendo las directrices del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de GEI a Escala Comunitaria,^{127]} se espera dejar en operación a principios del 2022.

127] https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf

Por otra parte, y más asociado al seguimiento de medidas de adaptación, se cuenta con el **Atlas de Riesgo Climático (ARClím)**, denominada como «Plataforma de Adaptación» en el proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, el cual es una colección de mapas de acceso público, que muestran el nivel de riesgo actual y futuro, para un conjunto de sistemas bajo amenazas climáticas organizados en 12 sectores (bosques nativos, plantaciones forestales, minería, agricultura, infraestructura costera, recursos hídricos, turismo, pesca artesanal, acuicultura, biodiversidad, energía eléctrica, y salud y bienestar humano). Para cada sistema se despliegan mapas de la amenaza climática (A), exposición (E) y sensibilidad (S) del sistema afectado (ejemplo de aplicación: como la producción de maíz). Los mapas tienen cobertura nacional y resolución comunal; en algunos casos, se cuenta con resolución de punto geográfico específico para ciertas cadenas. (o puntual en ciertas cadenas). Las tres variables (A, E, S) se combinan para determinar el riesgo debido al cambio climático sobre el sistema en cuestión (más detalles de ARClím se presentan en el Capítulo 4.4. Indicadores para el Monitoreo y Evaluación de la Adaptación en el largo plazo).

Cabe destacar, que cuando nos referimos al seguimiento de las acciones en materia de adaptación, se utiliza el concepto de **Monitoreo, Reporte, Verificación y Evaluación**, proceso que permite identificar las necesidades de adaptación, medir avances en el progreso de la implementación de las medidas y su eficacia, e incorporar los aprendizajes en un proceso de mejoramiento continuo que busca incrementar la resiliencia del país (Ver Capítulo 4.4. Indicadores para el Monitoreo y Evaluación de la Adaptación en el largo plazo). La Evaluación es una constante valoración de la utilidad de una intervención en un punto específico en el tiempo, por ejemplo, si una política ha sido efectiva en alcanzar los objetivos establecidos^{128]}. En particular, se habla de Evaluación del progreso de adaptación en términos del seguimiento (¿qué se está haciendo?) y de los resultados reales (¿qué consecuencias tienen nuestras acciones?). La evaluación es previa a un nuevo ciclo o actualización de un plan o intervención^{129]}.

Reporte

En concordancia con lo anteriormente descrito y considerando los reportes que deben ser entregados a la CMNUCC y el ETF, MMA tiene el rol de coordinador en cuanto al seguimiento de los avances de los distintos sectores, siendo clave garantizar la, coordinación y potenciamiento de sinergias entre los reportes internacionales, y aquellos de seguimiento a nivel nacional, para evitar sobrecargas innecesarias en los distintos equipos sectoriales.

En relación a lo anterior, será necesario que cada una de las instituciones involucradas cuente con un levantamiento periódico de información sobre su progreso sectorial; esto se conseguirá a través de los lineamientos del MMA con objeto de que exista coherencia con los criterios definidos y entre los distintos sistemas e instrumentos, tanto en acciones que den cuenta de la mitigación como aquellas que aporten a la adaptación.

A nivel nacional, el reporte se realizará a través del **Reporte de Acción Nacional de Cambio Climático – RANCC**, considerado por el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático como aquel instrumento que contiene las políticas,

128] GIZ 2014 «Desarrollo de Sistemas Nacionales de Monitoreo y Evaluación de la Adaptación: una Guía»

129] Christiansen, L., Martínez, G. y Naswa, P. (eds.) Sistemas de medición de la adaptación: perspectivas sobre cómo medir, agregar y comparar los resultados de la adaptación. Asociación ONU Medio Ambiente-DTU, Copenhague. / Harley, M., Horrocks, L., Hodgson, N. & Van Minnen, J. (2008). Climate change vulnerability and adaptation indicators. Technical Paper 2008/9 of the European Topic Centre on Air and Climate Change, European Environment Agency.

planes, programas, normas, acciones y medidas, sea que estén contempladas en instrumentos de gestión del cambio climático o hayan sido propuestas por otros organismos públicos, con el objetivo de monitorear e informar su estado de avance en el corto plazo. El RANCC agrupará la información en las siguientes materias: (a) Adaptación: constituido por las medidas contenidas en los Planes Sectoriales de Adaptación y los planes, programas, proyectos y demás iniciativas que se desarrollen en el país; (b) Mitigación: constituido por las medidas contenidas en los Planes Sectoriales de Mitigación y los planes, programas, proyectos y demás iniciativas que se desarrollen en el país; (c) Medios de Implementación: constituido por las acciones tendientes a implementar el desarrollo y transferencia de tecnología, la creación y fortalecimiento de capacidades y el financiamiento, y (d) Gestión del cambio climático a nivel regional y local: descripción general de las medidas y acciones a nivel territorial.

A nivel internacional, Chile reporta a la CMNUCC a través de:

- **Reporte Bienal de Actualización:** En diciembre del 2010, en marco de la Conferencia de las Partes 16, Chile se suma a los Acuerdos de Cancún, en donde se señala que los países en desarrollo deberán presentar a la Convención informes bienales de actualización (IBA o BUR, biennial update reports) que contengan información actualizada sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero y sobre las medidas de mitigación, las necesidades en esa esfera y el apoyo recibido. Además, en diciembre del 2011, en el marco de la Conferencia de las Partes 17, Chile se asocia a los Resultados de Durban en donde se señala que el primer informe Bienal de Actualización se deberá presentar ante la Convención a más tardar en diciembre de 2014. El objetivo principal de los Informes Bienales de Actualización es fomentar que los países presenten información de manera coherente, transparente, completa, precisa y oportuna; considerando las circunstancias nacionales específicas. Chile ha presentado 4 Informes Bienales de Actualización, en 2014, 2016, 2018 y 2020. A partir de 2024, se comenzará a presentar el **Informe Bienal de Transparencia** (BTR por sus siglas en inglés), el cual tendrá requisitos adicionales a los Informes Bienales de Actualización, tales como: Informe de inventario nacional de emisiones antropogénicas por las fuentes y de absorciones por los sumideros de gases de efecto invernadero, bajo las guías IPCC2006, con serie temporal desde el 1990 (o desde el año base de la NDC y todos los años desde 2020 en adelante) y reporte de los 7 gases principales (CO₂, N₂O, CH₄, HFCs, PFCs, SF₆ y NF₃); Información necesaria para hacer un seguimiento de los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de las contribuciones determinadas a nivel nacional en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París; Información relativa a las repercusiones del cambio climático y a la labor de adaptación en virtud del artículo 7 del Acuerdo de París; Información sobre el apoyo en forma de financiación, el desarrollo y la transferencia de tecnología y el fomento de la capacidad requerido y recibido en virtud de los artículos 9-11 del Acuerdo de París; entre otros requerimientos.

- **Comunicaciones Nacionales:** Las Comunicaciones nacionales se presentan cada cuatro años a la CMNUCC y contienen información sobre las circunstancias nacionales, emisiones de gases de efecto invernadero,

la vulnerabilidad del país al cambio climático, las acciones de mitigación, otra información relevante, y las brechas, necesidades y apoyo recibido y entregado en material de cambio climático. Chile ha presentado 4 Comunicaciones Nacionales, en 2002, 2011, 2016 y 2021.

Verificación:

Tal como se mencionó anteriormente, la verificación corresponde a un proceso de revisión, análisis o evaluación periódica de la información reportada, por un ente independiente, con el objetivo de garantizar la precisión y el cumplimiento de los procedimientos establecidos y puede proporcionar una retroalimentación significativa para futuras mejoras.

Este proceso puede realizarse por diferentes entes independientes, que permiten verificar el cumplimiento de compromisos y/o indicadores.

Hoy en día, podrían actuar como entes independientes que verifican, a través de medios de control y evidencias concretas, el cumplimiento de las metas climáticas, la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la Contraloría General de la República, el Congreso Nacional y la ciudadanía mediante la plataforma de información de cambio climático establecida en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.

Coordinación para el MRV de la ECLP en el sector público

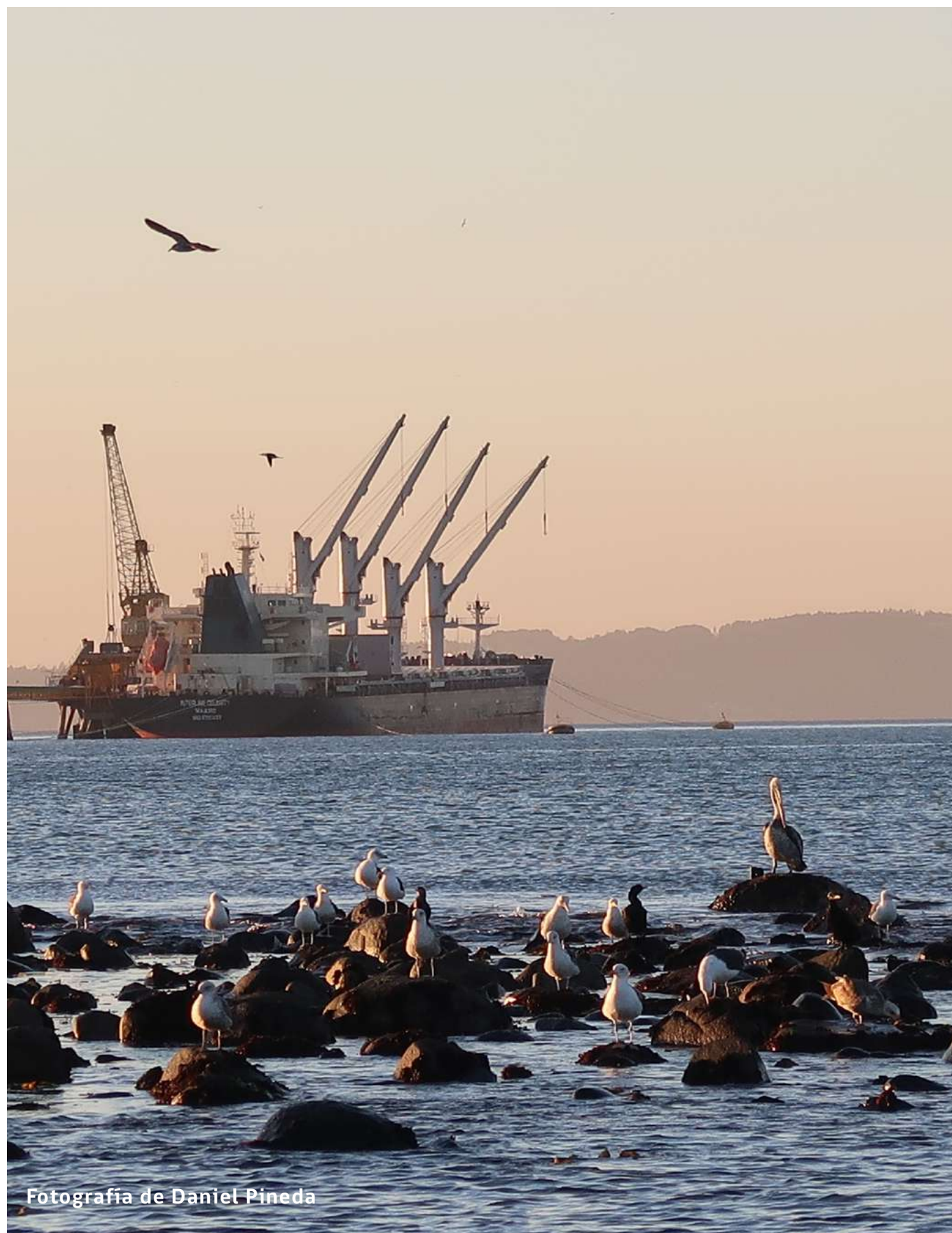
Durante la publicación de esta Estrategia se están desarrollando otros instrumentos y sistemas en los distintos Ministerios asociados la misma, en directa coordinación con el MMA. Particularmente, en la Oficina de Cambio Climático del MMA, en su rol coordinador, se están desarrollando los siguientes estudios e instrumentos:

Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de políticas y acciones de mitigación impulsadas por el sector público de Chile¹³⁰; este trabajo permitirá definir los lineamientos sobre los cuales se deberá realizar el MRV ex post de políticas y acciones de mitigación que serán presentadas por las autoridades sectoriales en sus Planes Sectoriales de Mitigación (PSM), basado en los criterios definidos en este capítulo. Este sistema se diseñará en concordancia con lo estipulado por los actuales requerimientos internacionales de la CMNUCC, y en concordancia con los requerimientos nacionales indicados en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, específicamente en cuanto al cumplimiento de los esfuerzos de mitigación sectoriales. De esta manera, los lineamientos del sistema serán diseñados en coordinación con el SNP y con el Sistema Nacional de Inventarios de Chile, entre otros sistemas de MRV de mitigación atingentes.

130 Este desarrollo estará enmarcado en el Capacity Building Initiative for Transparency (CBIT), proyecto financiado por el GEF, ejecutado por UNEP e implementado en el Ministerio del Medio Ambiente.

Monitoreo, reporte, verificación y evaluación de la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático, el cual ya ha tenido avances relevantes en los últimos años respecto al desarrollo de políticas e instrumentos y a su institucionalidad y compromisos internacionales, tal como se detalla en el Capítulo 4.4. Indicadores para el Monitoreo y Evaluación de la Adaptación en el largo plazo. Este desarrollo reciente implica desafíos técnicos importantes en las métricas e indicadores para el monitoreo, reporte y evaluación de la efectividad de las medidas de adaptación. Desde estos avances, es que durante el 2021 el MMA con apoyo del proyecto Capacity Building Initiative for Transparency (CBIT) se encuentra en un proceso de desarrollo y operacionalización de una Hoja de Ruta para consolidar un sistema de monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático en Chile, permitiendo el levantamiento de indicadores relevantes y pertinentes para cuantificar el progreso de la adaptación en Chile en los sectores más vulnerables al cambio climático. Esto permitirá fortalecer la comprensión del proceso de adaptación, a nivel nacional y subnacional, en línea con la NDC y la ECLP. De manera complementaria, se estará trabajando en profundizar la información relativa a indicadores de género y cambio climático, en el marco de los análisis de vulnerabilidad del cambio climático a nivel sectorial y con escala regional y comunal.

Plataforma de seguimiento de la ECLP y NDC, la cual busca implementar y operar una base de datos de seguimiento de la NDC 2020, basada en el modelamiento conceptual desarrollado en la Oficina de Cambio Climático, diseñando los indicadores necesarios para el seguimiento y capacitando a los eventuales usuarios del sistema. En paralelo, y también en el marco de la NDC, se está diseñando un mecanismo de **Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de las necesidades y apoyo recibidos y entregados por Chile en el marco de la CMNUCC**, con especial foco en los futuros reportes bianuales de transparencia (BTR por sus siglas en inglés), aplicando las directrices que permitan cumplir con el Marco Reforzado de Transparencia del Acuerdo de París. Como ya se ha mencionado, uno de los componentes clave de la NDC 2020, es el Pilar Social, por tanto, para hacer un correcto seguimiento en esta materia, MMA se encuentra elaborando una **propuesta de seguimiento de los compromisos del Pilar Social de la NDC 2020** de Chile, a través de indicadores y medios de verificación para el monitoreo de la componente social. En materia de equidad e igualdad de género, MMA en conjunto con la Mesa de Género y Cambio Climático, ha desarrollado criterios relevantes para poder monitorear el avance de las metas de género del pilar social de la ECLP y la NDC: (1) Selección y sistematización de experiencias en cada uno de los sectores, donde se hayan implementado acciones con enfoque de género. La sistematización de las experiencias se llevará a cabo al 2030, al 2040 y al 2050, (2) En la medida que se realicen procesos de actualización de metas e indicadores, se realizará una actualización del análisis del potencial de transversalización de género, (3) Se evaluarán y reportarán los avances de todas aquellas metas que cuenten con indicadores de género, para sectores específicos como para acciones transversales a los sectores de la ECLP.



Fotografía de Daniel Pineda

09 ANEXOS

Anexo 1: Profundizando en la elaboración participativa de la ECLP

Un fundamento de diseño y elaboración de la política climática es la participación ciudadana, por lo que la Estrategia Climática de largo plazo (ECLP) de Chile, liderada por el Ministerio del Medio Ambiente, se elaboró de manera participativa manteniendo un foco multiactor, multinivel y transversal, lo cual se refleja en todo el documento. Durante el proceso participativo de construcción de este instrumento, se contemplaron diferentes instancias de coordinación, análisis, discusión e involucramiento para la formulación de propuestas del sector público, autoridades locales, sociedad civil, organizaciones sociales, jóvenes, pueblos indígenas, gremios, sector privado y academia.

El proceso de elaboración participativa se inició en mayo del 2020, y se basó en los siguientes principios de participación ciudadana para la gestión del cambio climático:

- Fomentar la participación de toda persona o agrupación de personas en la elaboración, revisión y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático.
- Facilitar las instancias de participación ciudadana, de manera transparente e inclusiva, teniendo especial consideración con los sectores y comunidades vulnerables, aplicando un enfoque multicultural y de género.
- Facilitar el acceso oportuno y adecuado a la información sobre cambio climático, fomentando la difusión y sensibilización en la materia y reduciendo las asimetrías de información.
- Articular una adecuada coordinación entre las distintas instituciones y representantes vinculados a los instrumentos de gestión del cambio climático.

La elaboración participativa contempló tres etapas definidas con la finalidad de facilitar y fomentar la participación de toda persona o agrupación de personas en la gestión del cambio climático, tanto a nivel nacional, como regional y local:

1) Participación temprana, para desarrollar la propuesta de ECLP.

2) Participación ciudadana formal a través de la consulta pública de la propuesta de ECLP, para mejorar y complementar la propuesta.

3) Participación para el robustecimiento de la propuesta, considerando instancias para profundizar aspectos técnicos específicos del instrumento y capacitación para generación de capacidades.

De manera complementaria y transversal a todo el proceso, se contó con la participación del Comité Asesor por la Acción Climática, del Comité Científico Asesor para el Cambio Climático, del Consejo Consultivo MMA, del Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático y de la Mesa de Género y Cambio Climático, que acompañaron todo el proceso de elaboración participativa de la ECLP.

A continuación, se describen en detalle las etapas e instancias antes mencionadas. Cabe relevar que todo el proceso de elaboración participativa se encuentra registrado y reportado en el expediente electrónico de la ECLP y en la página de Consultas Ciudadanas del MMA,¹³¹ ficha de consulta de la ECLP.

¹³¹ | <https://consultaciudadanas.mma.gob.cl/portal/consulta/107>

1. Participación Temprana

La participación temprana para la elaboración participativa de la propuesta de la ECLP se desarrolló entre mayo 2022 y abril 2021, contemplando un total de 71 talleres desarrollados de manera virtual debido a la contingencia del COVID 19. El esquema de trabajo de las sesiones contempló sesiones con presentaciones iniciales y luego trabajos en grupos. Participaron un total de 2.176 personas, siendo un 52% mujeres y 48% hombres. La modalidad virtual permitió además fomentar la participación multiactoral proveniente de todo el territorio nacional, promoviendo el diálogo y facilitando la incorporación de miradas transversales mediante el análisis de temáticas sociales, ambientales, científicas y culturales requeridas por un instrumento de la envergadura de la ECLP. Este proceso de participación temprana contempló el desarrollo de talleres y mesas de trabajo con tres focos específicos:

i) Identificar visiones, objetivos e instrumentos para la gestión climática de largo plazo a nivel sectorial e intersectorial

El propósito de este proceso fue analizar y elaborar participativamente los desafíos a largo plazo sectoriales y transversales, identificando objetivos e instrumentos sectoriales que permitan avanzar hacia la meta de ser un país carbono neutral y resiliente al 2050. Para lo anterior se implementaron tres tipos de talleres:

- Talleres Transversales con el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC), focalizado en agentes estatales.

- Talleres de visiones transversales, intersectoriales y funcionales, siendo talleres multiactorales y multinivel con presencia de representantes estatales y no estatales.
- Talleres sectoriales de mitigación y adaptación, siendo talleres multiactorales y multinivel con presencia de representantes estatales y no estatales.

El proceso participativo se llevó a cabo entre mayo y octubre del año 2020, ejecutando un total de 39 instancias de trabajo, de las cuales 3 sesiones fueron talleres de trabajo del ETICC, 3 talleres técnicos transversales y 33 talleres técnicos sectoriales de mitigación y adaptación. La convocatoria consideró a una gran variedad de representantes del sector público, privado, academia, ONG's/sociedad civil y organizaciones internacionales, con esfuerzos para tener una distribución equitativa entre las distintas categorías, además se tuvo especial énfasis en lograr una participación equilibrada entre mujeres y hombres, e incorporar en la convocatoria a representantes de distintas regiones del país y representantes de organizaciones de jóvenes y de comunidades indígenas.

Considerando lo anterior se contó con un total de 1.230 participantes, 53% de los cuales fueron mujeres y 47% hombres. El desarrollo de las sesiones de manera remota permitió la incorporación de participantes regionales que correspondieron a un 30% de los participantes, y además se contó con presencia de organizaciones de jóvenes y de comunidades indígenas.

Las sesiones de trabajo con el ETICC tuvieron por objetivo recoger las visiones de la diversidad de representantes del sector público, y su aporte en cuanto a contenidos e identificación de insumos técnicos relevantes, complementado y validado los antecedentes presentados en los talleres para la identificación de objetivos y metas concretas en la propuesta de la ECLP. Los principales resultados del trabajo desarrollado con el ETICC, permitieron recomendar la importancia de i) relevar la integración nacional, regional y sectorial y dar luces de como alinear la ECLP a los instrumentos existentes y en desarrollo (por ejemplo, a instrumentos de ordenamiento territorial); ii) Incorporar la temática sobre pueblos originarios y género en la estrategia, tanto en su desarrollo, como en los productos que se generen; iii) Incorporar transición justa, derechos humanos y desarrollo sostenible como aspectos generales a abordar en la ECLP; iv) Incorporar la gobernanza de la ECLP, incluyendo mecanismos de articulación interinstitucional y vinculación con la ciudadanía; v) Hacer explícito en los contenidos de la ECLP la vinculación con el sector privado y con la academia; vi) Incorporar flexibilidad para capturar nuevos temas, por ejemplo, las definiciones internacionales en torno al Artículo 6 del Acuerdo de París y la recuperación verde y, vi) Incluir sinergias entre mitigación y adaptación.

En el caso de las sesiones de los talleres sectoriales, se consideraron los 14 sectores profundizados en la ECLP: Recursos hídricos, Transportes, Biodiversidad, Minería, Energía, Turismo, Agricultura, Borde costero, Salud, Residuos, Infraestructura, Edificación y Ciudades, Forestal y Pesca y Acuicultura, los cuales fueron definidos a partir de los organismos competentes en la gestión del cambio climático definidos en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. Las autoridades sectoriales fueron involucradas de manera temprana en la preparación del proceso, en particular, para complementar y validar el mapeo

de partes interesadas a convocar, para identificar insumos técnicos relevantes y para complementar y validar los antecedentes a presentar en las sesiones de trabajo. Estos organismos serán los que deberán elaborar planes sectoriales de mitigación y adaptación.

El trabajo con cada sector contempló tres sesiones, en las primeras dos sesiones se analizaron los principales lineamientos, objetivos y desafíos de largo plazo en materia de cambio climático de cada sector, dividiéndose en temas de mitigación (para 8 sectores) y temas de adaptación (para 11 sectores). En la tercera sesión se abordaron y analizaron conjuntamente para mitigación y adaptación (para los 14 sectores) los principales desafíos y buenas prácticas en materia de instrumentos sectoriales y territoriales, para lograr los objetivos de largo plazo trabajados en las primeras sesiones.

Respecto de los talleres Técnicos Sectoriales, el objetivo principal fue trabajar la visión transversal de largo plazo en mitigación y adaptación, considerando tres talleres transversales para los temas: i) Asentamientos humanos y vida en comunidades, ii) Funciones ecosistémicas y soluciones basadas en la naturaleza y iii) Transición de los sectores productivos.

Los 39 talleres desarrollados en esta etapa del proceso de elaboración permitieron identificar los objetivos de cada sector para aportar a la carbono neutralidad y resiliencia, contemplando además objetivos generales, que van más allá de los aspectos propios del sector, y que cubren temáticas tales como economía circular, educación y sensibilización, eficiencia en el uso de recursos, eficiencia energética y tecnologías bajas en emisiones, fortalecimiento de capacidades, fortalecimiento de la institucionalidad y gobernanza, gestión de riesgo de desastres y resiliencia, I+D+i y recursos hídricos. Además, respecto a las visiones transversales se identificaron como temas prioritarios para la ECLP: relevar la integración nacional, regional y sectorial, incorporar transversalmente la transición justa y el desarrollo sostenible, así como también los temas de pueblos originarios y género. Por otra parte, se enfatizó la importancia de incorporar a todas las partes interesadas de la sociedad, tanto en el diseño de políticas climáticas como en la implementación de acciones.

Estos insumos se encuentran detallados en los reportes del expediente del proceso y fueron la base para la definición de objetivos y metas sectoriales, y también para definir la relación de los instrumentos de gestión del cambio climático respecto a su intersectorialidad y aplicación en los territorios, con la finalidad de fortalecerlos y hacerlos efectivos para el cumplimiento de las metas nacionales, sectoriales, regionales y comunales.

ii) Analizar la robustez de la ECLP, fortaleciendo la evaluación de medidas hacia la carbono neutralidad y la metodología para definición de indicadores de seguridad hídrica para la adaptación

De forma paralela a lo anterior, se realizó de manera participativa el análisis de robustez de la carbono neutralidad y la adaptación de los recursos hídricos, a través de la metodología de Robust Decision Making-RDM (Toma de Decisión Robusta), con la cual se busca estudiar las distintas considera-

ciones para una toma de decisión robusta bajo escenarios de incertidumbre, apuntando a tomar las estrategias adecuadas al respecto.

El camino hacia la carbono neutralidad al año 2050, contempla una serie de medidas y un análisis de costo efectividad para el mediano y largo plazo que, como es de esperar, tiene incertidumbres y en consecuencia, es de gran importancia e interés para la toma de decisiones en materia de política climática, estudiar elementos que permitan robustecer los análisis relativos a potenciales ajustes de diseño para el logro de la meta de neutralidad. En este contexto, la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad de Chile y la Corporación RAND, contribuyeron en un estudio, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, en el que se modelaron distintos escenarios para evaluar la robustez del escenario de carbono neutralidad, las diferentes incertidumbres que podría afrontar, basando su análisis en base a la ciencia y a un proceso participativo con personas expertas estatales y no estatales.

El objetivo central de este análisis, y de su proceso participativo asociado, correspondió a estudiar los escenarios pesimistas de la trayectoria de carbono neutralidad, con la finalidad de robustecer y enriquecer la Estrategia Climática de Largo Plazo y los compromisos correspondientes.

El proceso participativo, buscaba recoger los insumos necesarios para la metodología RDM, realizándose 8 talleres con 260 participantes. Específicamente se consideraron dos instancias de trabajo: la primera consistió en 6 talleres sectoriales realizados durante junio de 2020, cada uno estudió y convocó a los 6 sectores presentes en el Inventario de GEI: 1. Energía, 2. Transporte y desarrollo urbano, 3. Industrial, Minería e Infraestructura, 4. Forestal y Biodiversidad, 5. Agricultura/Ganadería y 6. Residuos). El objetivo principal de la primera ronda de talleres fue permitir a personas expertas y otras partes interesadas expresar sus visiones acerca de sus prioridades y métricas de éxito, metas de políticas en cada sector que puedan contribuir a la descarbonización, datos y modelos existentes, e incertidumbres que se deberían considerar. Utilizando la metodología RDM, se obtuvo información sobre métricas de resultados, opciones de políticas, datos y modelos, e incertidumbres, para lo cual se utilizaron Matrices DAMI, que representan métricas de Desempeño, Acciones, Modelos e Incertidumbres.

La segunda ronda de talleres participativos contemplo los mismos sectores y en 2 talleres se presentaron los avances del proyecto para obtener retroalimentación de los expertos locales, con énfasis en sus impresiones sobre el planteamiento de la metodología y los análisis de la primera ronda de talleres, así como también de las consideraciones que se tendrían para las modelaciones respectivas para los mismos sectores de la primera ronda, separados en grupos de discusión.

El proceso participativo permitió recoger insumos valiosos para los análisis de robustez de la carbono neutralidad al 2050, en base a la metodología RDM. Específicamente, en tal proceso se levantaron 4 aspectos principales: desempeño (métricas que reflejan las métricas y los objetivos de las políticas), acciones (políticas públicas, medidas o acciones consideradas para alcanzar metas), modelos (modelamiento, datos y relaciones que faciliten el análisis) e incertidumbre (factores inciertos que pueden afectar la capacidad de alcanzar metas), así como elementos de análisis para la ECLP y sus consideraciones en materia de metas sectoriales, presupuestos de carbono, entre otros.

Los principales hallazgos, correspondieron a los escenarios de mitigación que permiten reducir la vulnerabilidad de la trayectoria de carbono neutralidad y el beneficio económico que puede representar para Chile adoptar tal estrategia en el corto, mediano y largo plazo. Una mayor profundidad al respecto, se aborda en el capítulo de mitigación del presente documento.

Por otra parte, de manera paralela el diseño de medidas de adaptación al cambio climático para el sector recursos hídricos de la ECLP, requirió del análisis de información y consensos intersectoriales dada la transversalidad propia de la gestión del agua. En este contexto, apoyados en la metodología RDM se logró la consolidación de lineamientos respecto de cómo se debe desarrollar una estrategia de largo plazo en el componente agua. El trabajo interdisciplinario e intersectorial que se realizó consideró una gran participación de expertos en recursos hídricos, divididos en 2 tipos de talleres.

- **Talleres de personas expertas a nivel nacional:** Se realizaron dos talleres de expertos, con una participación total de 68 personas, 53% mujeres. El primero tuvo como objetivos dar a conocer la experiencia internacional en el uso de la metodología RDM y discutir las oportunidades y desafíos que se asocian al uso de esta metodología para el diseño de medidas de adaptación al cambio climático en el sector recursos hídricos y el segundo taller tuvo como objetivo analizar los resultados del primer taller de expertos, así como también de los talleres realizados por macrozonas del país con agentes locales vinculados a la gestión del agua.

- **Talleres macro zonales:** Se definieron 6 macrozonas hidrológicas de trabajo, cada una cubriendo un mínimo de 2 y máximo 4 regiones administrativas del país. Se contó con una participación total de 190 personas, 50% mujeres. En cada una de estas macrozonas se realizó un taller con agentes clave pertenecientes a instituciones públicas, gremios (agrícola, forestal, minero, sanitario y eléctrico), sociedad civil y academia, cuidando especialmente que los participantes fuesen personas representativas y con conocimiento de las condiciones particulares de cada macrozona en cuestión.

A partir de los diálogos y análisis desarrollados se obtuvieron propuestas de objetivos macro que buscan mejorar y preservar la seguridad hídrica respecto de sostener medios de vida, actividades productivas y conservación de ecosistemas. Se reconocen además objetivos transversales que dan cuenta de la necesidad de una calidad de las fuentes de agua y un uso adecuado de los recursos. Se reconoce también la necesidad de usar modelos o herramientas para poder evaluar el efecto que la incertidumbre y las acciones consideradas tienen sobre el logro de los objetivos en materia de gestión del recurso hídrico.

iii) Identificar las oportunidades y desafíos para incorporar y relacionar la visión, realidad y objetivos de acción climática regional y comunal con la nacional

La acción subnacional (regiones y comunas de Chile), multiactoral y multi-nivel es clave para lograr la carbono neutralidad y resiliencia al 2050. Durante el proceso de participación temprana se desarrollaron talleres virtuales para las 16 regiones del país convocando a miembros de los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), los Gobiernos Regionales (GORE), las Municipalidades, y los Consejos Consultivos de Medio Ambiente Regionales. En estos talleres participaron 428 personas a lo largo del país, con una participación de plena paridad de género (50% mujeres, 50% hombres). El 45% de los participantes fueron funcionarios/as de servicios públicos regionales, mientras que un 31% correspondieron a funcionarios/as municipales pertenecientes a 82 municipios del país. Los participantes restantes concurrieron en representación de la academia (8%) y de organizaciones y miembros de la sociedad civil (10%).

Los principales resultados logrados están relacionados con la identificación de los instrumentos regionales y municipales de política pública más importante para la integración subnacional de la ECLP, junto con las brechas y obstáculos a la integración de objetivos de largo plazo a nivel regional y municipal. Estos aportes permitieron relevar temas prioritarios para muchas regiones, como aquellos relacionados a los recursos hídricos, la conservación de la biodiversidad, la gestión integrada de residuos y economía circular, energía y temas de borde costero, entre otros. Al mismo tiempo, aportaron directamente a identificar las oportunidades que existen para la integración a nivel regional y comunal de los objetivos de largo plazo propuestos para Chile, siendo base de la propuesta del capítulo sobre Gestión del cambio climático a nivel subnacional (regional y comunal).

iv) Talleres Por el Clima

Entre septiembre de 2020 y enero del 2021 se desarrolló el proyecto Por el Clima; un programa de encuentro ciudadano con el propósito de convertir a las personas en protagonistas de la acción contra el cambio climático, actuando desde lo local para tener un impacto global, a través de aprendizaje, participación y colaboración. Este programa, impulsado por el Ministerio de Medio Ambiente con el apoyo de la Unión Europea, e implementado por el Festival Internacional de Innovación Social (fiS), contempló una serie de eventos digitales, diálogos, capacitaciones y otras instancias desarrolladas a lo largo de todo el país. El objetivo central ha sido involucrar a la ciudadanía con la agenda y las ambiciones climáticas de Chile.

Dentro de los principales resultados del proyecto, destaca el desarrollo y la ejecución de la plataforma digital *Reaccionaporelclima*,¹³²¹ la cual ha servido como un punto de encuentro para la ciudadanía, para informarse, comprometerse y involucrarse con la acción climática en Chile. A través de dicha plataforma, se logró conectar con 36.226 personas a lo largo del país, quienes

1321 | #ReaccionaPorElClima – Reacciona y súmate por la sustentabilidad

registraron sus compromisos individuales a través de la página, y con 8.673 personas quienes participaron de una serie de conversaciones y encuestas digitales. Entre diciembre 2020 y enero 2021, se sostuvieron encuentros nacionales y regionales enmarcados en el desarrollo de la Estrategia de Acción para el Empoderamiento Climático (ACE), contando con la participación de 1.058 personas de todo el país. También, se realizaron talleres de educación ambiental, impulsados por nuestros recicladores de base, quienes capacitaron a 500 personas de todo el país en temas relacionados al reciclaje inclusivo y cambio climático. Adicionalmente, se implementaron talleres nacionales para representantes de la academia, sociedad civil, organizaciones comunitarias y municipales de todo Chile, capacitando a 345 personas en la formulación de proyectos y financiamiento para la acción climática.

Junto con la movilización de la participación, conciencia y educación ciudadana, a través de la plataforma SumaTuAcción se logró identificar a 1.540 iniciativas concretas de acción climática, registrados por personas de los territorios desde todas las regiones del país, y representando diversos sectores, desde la academia y comunidad científica, empresas privadas y emprendedores, ONG y sociedad civil, organizaciones comunitarias, y gobiernos locales. A través de dicha plataforma, se ha movilizado una Red de Acción Climática, que consiste en los impulsores de las iniciativas identificadas, y cuyas acciones están visibilizadas a través del muro de iniciativas. Dichas iniciativas se relacionan a la adaptación y mitigación del cambio climático, y una diversidad de temas, tales como energía asequible y no-contaminante, protección de los océanos, conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo sostenible y economía circular, y agua limpia y seguridad hídrica.

Este gran esfuerzo representa un hito importante, que identifica, reconoce y visibiliza las acciones ciudadanas que se están implementando a lo largo del país. El apoyo internacional es clave para la mantención y desarrollo de esta gran comunidad digital, la Red de Acción Climática, y para la posible ampliación a nivel latinoamericano. Es por ello que se trabajará para continuar y potenciar la comunidad fomentando la vinculación de los sectores ciudadanos con la ECLP, creando espacios de diálogo, participación y capacitación, para que organizaciones y personas que tienen una iniciativa, tengan la capacidad de encontrarse entre sí, con instituciones y organizaciones de apoyo que contribuyan a concretar sus acciones, reconociendo sus aportes a los objetivos de mediano y largo plazo del país.

2. Participación ciudadana formal

Realizada entre el 27 de mayo y el 30 de julio de 2021, su objetivo fue dar a conocer la propuesta de ECLP a toda la diversidad de personas a lo largo del país, recoger sus opiniones y sugerencias, permitiendo contar con aportes ciudadanos para la elaboración del instrumento en su versión definitiva.

El proceso contó con el apoyo del Gobierno Alemán a través de la Agencia Alemana GIZ, a través de múltiples sesiones entre las que se contó con un webinar de difusión, talleres ciudadanos, talleres con foco en Conocimientos Ancestrales y talleres de fortalecimiento y desarrollo de capacidades a nivel regional, esto último como complemento a la participación ciudadana y considerando que uno de los principales temas levantados en la participación temprana es el desarrollo de capacidades y conocimientos a nivel de los territorios. Adicionalmente, se realizó un taller sobre la metodología de Presupuestos de Carbono con el apoyo de UNEP DTU. En total, durante esta etapa se realizaron 44 instancias, todas ellas en formato online, movilizándose a 1.570 asistentes a lo largo del país con plena paridad de género (50% mujeres, 50% hombres).

i) Talleres Ciudadanos Regionales

Durante las 9 semanas de consulta pública de la propuesta de ECLP, se realizaron talleres ciudadanos en todas las regiones del país y un taller de alcance nacional, buscando comunicar la propuesta, educar en el uso del Sistema Electrónico para la Participación Ciudadana del Ministerio del Medio Ambiente, identificar conceptos relevantes de la ECLP a nivel regional y abrir espacios para aportes, sugerencias, opiniones y propuestas al instrumento desde la visión ciudadana. A estos talleres asistieron un total de 707 asistentes, de los cuales el 53% correspondió a mujeres y un 47% a hombres. Respecto a la representación regional, las regiones Metropolitana y Valparaíso fueron las que alcanzaron la mayor convocatoria, siguiéndoles la región de Coquimbo, pero con una participación activa a lo largo de todo el país. En cuanto a los convocados, los sectores con mayor cantidad de asistentes a los talleres fueron el sector público, representando a un 38% de asistentes, ciudadanía (personas naturales) con un 20% del total de asistentes y las organizaciones de la sociedad civil representando un 17% del total. La participación de los pueblos originarios en estos talleres fue del 9% respecto del total de asistentes.

ii) Talleres con foco en Conocimientos Ancestrales

Estos talleres fueron desarrollados con el objetivo particular de dar a conocer los compromisos asociados a las comunidades locales y pueblos indígenas de Chile que fueron incorporados en la propuesta de la ECLP y avanzar en las bases para la co-construcción de una plataforma que permita visibilizar las prácticas ancestrales para su consideración en programas, planes y políti-

cas relativas al cambio climático, identificando otras aplicaciones en la misma que sean relevante para las comunidades.

Para profundizar en el compromiso de visibilizar y difundir los conocimientos ancestrales y buenas prácticas de comunidades locales y pueblos indígenas sobre protección de la biodiversidad, mitigación y adaptación al cambio climático, se realizó un ciclo de 5 talleres, donde se buscó levantar insumos para la construcción de una plataforma web diseñada para ser el repositorio de información sobre estos temas. El ciclo de talleres constó de tres etapas: una primera etapa informativa, una segunda etapa participativa, y una tercera etapa de cierre y retroalimentación. Este proceso contó con 103 asistentes, de los cuales el 62% correspondieron a mujeres y un 38% a hombres. A estos talleres asistieron personas que se identificaron con distintos pueblos originarios, teniendo la mayor participación los pueblos Mapuche, luego el Rapa Nui y posteriormente el Huilliche, seguido del pueblo Aymara, los pueblos Diaguita y Atacameño, pueblos Alacalufe o Kawésqar, Colla, Pehuenche, Picunche y Selknam. En cuanto a las Comunidades o Asociaciones Indígenas presentes a lo largo del ciclo de talleres, se identificó la asistencia de 18 comunidades a lo largo del proceso.

iii) Talleres de Fortalecimiento Regional

Entre el 9 y 20 de agosto de 2021 se ejecutaron 20 talleres con foco en los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC) en el marco del programa de Fortalecimiento institucional y generación de capacidades a nivel subnacional en el contexto de elaboración de la ECLP. Se realizaron 16 instancias regionales, tres macro zonales y una instancia nacional, con el objetivo de promover un diálogo entre las autoridades convocadas respecto el rol y los desafíos de los gobiernos regionales en el desarrollo de la política pública del cambio climático hacia el 2050, en conexión con autoridades nacionales y locales. Los objetivos específicos de este proyecto fueron: identificar los principales temas de preocupación de cada región en materia de mitigación y adaptación, identificar las capacidades con las que cuentan, e identificar las principales barreras para cumplir con las tareas encomendadas en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático (PLMCC), en particular en la elaboración de cada Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC). De esta forma, estos talleres permitieron profundizar el desarrollo del capítulo sobre Gestión del cambio climático a nivel regional y comunal. En estos talleres participaron 653 asistentes de todas las regiones del país, de los cuales un 45% fueron mujeres y 55% hombres.

iv) Taller de presentación de la asignación sectorial de presupuestos de carbono

La propuesta de asignación de presupuestos de carbono fue elaborada en base a una metodología desarrollada con apoyo de los consultores Ricardo Energy and Environment y Deuman, encargada por el Ministerio de Medio Ambiente de Chile y financiado por UNEP DTU. El objetivo general de este taller, realizado el 29 junio del 2021, fue presentar el procedimiento de cálcu-

lo de los presupuestos sectoriales y esfuerzos de mitigación y sus resultados para informar a los participantes y recibir retroalimentación, explicando la secuencia de análisis y el paso a paso del trabajo para la asignación. Esto, a través de dinámicas participativas en grupos de trabajo. Como resultado se tuvo la identificación por parte de los asistentes de las barreras y oportunidades asociadas a cada una de las medidas de mitigación de los diferentes sectores y los riesgos asociados. En este taller participaron 102 asistentes con plena paridad de género (50 hombres, 50% mujeres).

3. Participación para el robustecimiento de la propuesta

Luego de contar con la propuesta de ECLP, se desarrollaron una serie de talleres de carácter técnico, con el objetivo de contar con instancias que permitieran profundizar aspectos específicos del instrumento. Estas actividades se realizaron entre agosto y septiembre de 2021 de manera online, contando con la participación de 926 asistentes, de los cuales un 51% fueron mujeres y un 49% hombres.

i) Talleres Indicadores de Adaptación

Con fecha 3 de septiembre de 2021 se realizaron 11 talleres sectoriales, en el marco de la consultoría para el desarrollo de indicadores para el monitoreo y evaluación del progreso de la adaptación al cambio climático a nivel nacional. Esta consultoría es parte del Proyecto Capacity-Building Initiative for Transparency (CBIT), el cual es financiado por GEF, ejecutado por ONU Ambiente e implementado en el Ministerio del Medio Ambiente de Chile. Estos talleres buscaron robustecer los indicadores de adaptación de la ECLP para los sectores Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura, Salud, Infraestructura, Energía, Edificación y Ciudades, Turismo, Recursos hídricos, Minería y Borde costero. En total contaron con 82 asistentes, de los cuales un 60% fueron mujeres y un 40% hombres.

ii) Talleres Regionales y Comunales «Avanzando a la Carbono Neutralidad»

Estos talleres se desarrollaron en todas las regiones del país entre el 17 de agosto y 10 de septiembre del 2021, siendo un lugar de encuentro entre el sector público, privado y la ciudadanía para aprender cómo aportar a la meta de la carbono neutralidad al 2050 desde la realidad regional y comunal, en el marco de elaboración de la ECLP. Se desarrollaron con aportes entregados

por la Unión Europea (UE), a través de su programa EUROCLIMA+ y por la Iniciativa para la Transparencia de la Acción Climática (ICAT) a Chile, en su rol de Presidencia de la 25ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para impulsar la acción climática tanto en Chile como en América Latina y el Caribe. Para ello, se contó con la realización de dos tipos de talleres en todas las regiones del país:

- **Talleres “Acciones Prácticas para Neutralizar la Huella de Carbono”:** Talleres realizados con gobiernos locales, empresas y ciudadanía, con foco diferenciado en cada grupo:

- Gobiernos locales: Conversación entre agentes de gobiernos locales para reducir los impactos en sus municipios. Se abordaron el Sistema de Certificación Ambiental Municipal, el Sistema Inicial de Acreditación Ambiental Municipal, fondos de financiamiento disponibles y medidas de adaptación y mitigación del cambio climático para municipalidades. Para algunas regiones se contó con la participación de un municipio invitado que compartió acciones desarrolladas y los desafíos a los que se enfrentaron.

- Empresas y ciudadanía: Discusión de acciones para reducir la huella de carbono en el día a día de las personas y empresas de la región. Se presentaron iniciativas concretas para reducir la huella de carbono en la realidad de cada persona, abordando los principales desafíos para su implementación. Se finalizó con los participantes tomando un compromiso de acción hacia a la carbono neutralidad.

- **Talleres «Huella de Carbono Territorial y su Gestión Colaborativa»:** Estos talleres complementarios a los anteriores, fueron realizados por el Programa Huella Chile del Ministerio del Medio Ambiente para el desarrollo de un sistema de sellos de reconocimiento para la gestión de GEI a nivel de gobiernos locales, presentando una herramienta para cuantificar la huella de carbono comunal la cual es apoyada por un programa de desarrollo de capacidades.

En total se realizaron 32 talleres que contaron con 792 asistentes de los cuales un 52% fueron mujeres y un 48% hombres.

iii) Taller «Avanzando en el Sistema Nacional de Prospectiva de GEI para Chile, relevancia de los sistemas de aseguramiento y control de calidad»

Realizado el 7 de septiembre de 2021, en el marco de la mejora constante de la transparencia en la información Climática de Chile y de la coordinación del diseño del futuro Sistema Nacional de Prospectiva (SNP) de emisio-

nes de gases de efecto invernadero (GEI), sistema clave para el seguimiento del progreso y las próximas actualizaciones de la NDC y ECLP de Chile. Organizado por el Ministerio del Medio Ambiente con la colaboración de UNEP-DTU Partnership de Dinamarca, en el marco del Proyecto Capacity-Building Initiative for Transparency (CBIT); su objetivo fue analizar y discutir la aplicación de diversos elementos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) de datos, que permitieran mejorar tanto la calidad de la información con que se prepararán las proyecciones de emisiones de GEI como también sus resultados. Esta instancia contó con contrapartes de diferentes ministerios, integrantes del Equipo Interministerial de Cambio Climático (ETICCC), puntos focales de diversas regiones del país, académicos, actores provenientes del sector privado y profesionales vinculados a la mitigación de emisiones de GEI otros países de la región, sumando a un total de 52 asistentes con paridad de género.

4. Instancias de participación transversales

i) Comité Asesor por la Acción Climática

Todo el proceso de elaboración participativa de la ECLP contempla el acompañamiento de un Comité Asesor por la Acción Climática. Este comité se crea para asesorar al Ministerio del Medio Ambiente en el proceso de elaboración de la ECLP. El comité está constituido por 32 integrantes, a saber: Carolina Schmidt, ministra del Medio Ambiente; Rodrigo Cerda, ministro de Hacienda, Andrés Couve, ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Juan Carlos Jobet, ministro de Energía; Maisa Rojas, presidenta Comité Científico de Cambio Climático; Gonzalo Muñoz, Champion COP25; Andrea Rudnick, ex Jefa Oficina Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, directora ejecutiva CR2; Giovanni Calderón, director ejecutivo de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático; Carlos Finat, director ejecutivo ACERA; Claudio Seebach, consejero SOFOFA, presidente Ejecutivo de Generadoras de Chile; Eduardo Bitrán, presidente Club de Innovación, exministro de Obras Públicas, académico; Flavia Liberona, Integrante Mesa Ciudadana de Cambio Climático, directora ejecutiva Fundación Terram; Gonzalo Durán, vocero Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático, alcalde Municipalidad de Independencia; Isabella Villanueva, presidenta Congreso Estudiantil Universitario de Sustentabilidad (CEUS); Joaquín Cortez, presidente Comisión para el Mercado Financiero (CMF); Josefa Monge, presidenta Directorio Sistema B Chile; Juan José Ugarte, presidente CORMA; Klaus Schmidt-Hebbel, académico, ex economista Jefe de la OCDE, consultor, asesor internacional; Marcelo Mena, Chile Office of the Global Center on Adaptation, exministro Ministerio del Medio Ambiente, director Centro de Acción Climática UCV; Margarita Ducci, directora ejecutiva de Red Pacto Global Chile; Marina Hermsilla, directora ejecutiva de Líderes Empresariales por la Acción Climática (CLG Chile); Maximiliano Bello, experto

en política pública oceánica, asesor ejecutivo de Mission Blue, Sylvia Earle Alliance; Valentina Durán, integrante ComunidadMujer; Rayen Cariman, mujer mapuche del Lof Karumanke, Miembro Caucus Indígena de Chile sobre Cambio Climático; Ricardo Bosshard, director WWF Chile; Rodrigo Benítez, exsubsecretario del Medio Ambiente, académico; Sara Larraín, Directora Chile Sustentable. Este comité está constituido con una visión transversal, multiactor y multinivel, por autoridades del Estado, autoridades a nivel local, academia, sector privado, organizaciones no gubernamentales, jóvenes, indígenas y el high level champion de la COP25. A continuación se presentan los temas y fechas abordados en las sesiones del Comité:

Tabla 14 Sesiones Comité Asesor por la Acción Climática

Tema	Fecha
Sesión 1: Proceso de elaboración participativa de la ECLP	06/10/2020
Sesión 2: El Atlas de Riesgo Climático como herramienta para la Adaptación	05/11/2020
Sesión 3: Rol del Océano en una política climática de largo plazo: Acción Climática Oceánica	16/12/2020
Sesión 4: Propuestas de medidas e indicadores respecto a Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para enfrentar el Cambio Climático	08/01/2021
Sesión 5: Propuesta de metodología para determinar los Presupuestos de Carbono sectoriales	21/01/2021
Sesión 6: Avances en la definición de Indicadores de vulnerabilidad y adaptación a nivel nacional	13/03/2021
Sesión 7: Opciones para lograr la carbono neutralidad al 2050 en condiciones de incertidumbre	27/04/2021
Sesión 8: Principales contenidos de la propuesta de ECLP sometida a Consulta Pública	20/05/2021
Sesión 9: Inversión pública que se realiza en el país y que contribuye a avanzar en las metas establecidas en la NDC y ruta para la Carbono Neutralidad y Resiliencia.	07/07/2021
Sesión 10: Sistema de compensación del impuesto verde para movilizar acción climática y propuesta de ajuste metodológico de asignación de los presupuestos de carbono sectoriales	06/08/2021
Sesión 11: Negociación y acción climática camino a Glasgow	10/09/2021

Fuente: Elaboración propia.

ii) Comité Científico Ministerial Asesor sobre el Cambio Climático

El Comité Científico Ministerial Asesor sobre el Cambio Climático (CCACC), tal como establece el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, se constituye como un comité asesor del Ministerio del Medio Ambiente en los aspectos científicos que se requieran para la elaboración, diseño e implementación de los instrumentos de gestión del cambio climático.

El CCACC se organizó en siete mesas técnicas de trabajo las que son coordinadas por Maisa Rojas y lideradas por: Sebastián Vicuña y Paulina Aldunce (Adaptación), Alejandra Stehr (Agua), Humberto González (Ciencia Antártica), Pablo Marquet (Ecosistemas y Biodiversidad), Laura Farías (Océanos), Juan Carlos Muñoz (Ciudades), Rodrigo Palma (Mitigación/Energía).

Durante el año 2020, el Ministerio de Medio Ambiente le ha solicitado formalmente al CCACC la elaboración de un documento que analice las Soluciones Basadas en la Naturaleza y comente sobre su factibilidad de aplicación en la ECLP. De esta forma, el CCACC, bajo la coordinación del Dr. Pablo Marquet, elaboró un documento sobre Soluciones basadas en la Naturaleza para su incorporación en la ECLP, haciendo recomendaciones en 6 ámbitos, enfatizando aquellas SbN con mayor potencial de mitigación y adaptación para el país: Bosques, Agricultura, Humedales, Ecosistemas marinos, Ciudades y Criósfera Andina.

Adicionalmente, durante el 2021 el CCACC elaboró un Informe previo respecto a la propuesta de ECLP sometida a consulta pública, considerando la normativa ambiental vigente, lo establecido en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático y la última evidencia científica disponible. Este informe fue revisado por parte del Ministerio del Medio Ambiente y demás ministerios involucrados en la ECLP, para incorporar mejoras al instrumento en su versión definitiva. Los miembros del CCACC se hicieron cargo de uno o más capítulos para revisar y comentar, de acuerdo a su experiencia y conocimiento, contando con el apoyo de investigadores e investigadoras invitados, entre los que se encuentran: Anahí Urquiza (Adaptación y gestión del cambio climático); Sandra Cortés (Salud); Álex Godoy (residuos y economía circular); Waldo Bustamante (Edificación y Ciudades, e Infraestructura); Cecilia Gutiérrez (Turismo); Eleuterio Yáñez y Doris Soto (Pesca y Acuicultura); Patricio Catalán, Rodrigo Cienfuegos, Cristián Escauriaza, Raúl Flores, Alejandra Gubler, Megan Williams, Patricio Winckler (Borde costero); Andrés Pica, Luis Gonzalez, Oscar Melo y Cristian Mardones (Evaluación costo efectividad para la carbono neutralidad).

iii) Mesa de Género y Cambio Climático

La Mesa de Género y Cambio Climático fue la instancia que asesoró técnicamente la incorporación del enfoque de género durante el proceso de formulación de la ECLP, cuyo apoyo técnico tuvo como resultado la aplicación de la Lista de Chequeo de Género y cambio climático, la realización de una capacitación sobre enfoque de género a los equipos técnicos a cargo de la ECLP, la realización de dos sesiones de trabajo para analizar la propuesta de metas y objetivos de los 14 sectores y el desarrollo

de un conjunto de consideraciones que permitiera asegurar la incorporación del enfoque de género durante la fase de implementación y monitoreo de la ECLP.

De manera participativa e intersectorial, las dos sesiones de trabajo trataron sobre los siguientes temas:

- **Sesión 11 de la mesa, realizada en diciembre 2020:** El objetivo de la sesión fue reflexionar en torno a las Oportunidades que presentaba la propuesta preliminar de objetivos de los 14 sectores de la ECLP para aplicar el enfoque de género. La reflexión se realizó a través de un taller donde se integrantes de la mesa fueron instados a discutir y proponer un listado de brechas de género al interior de los 14 sectores de la ECLP, para entregar insumos a los 14 sectores que les permitiera adicionar a la propuesta original objetivos responsivos y transformadores para las brechas de género.

- **Sesión 17 de la mesa, realizada en julio 2021:** El objetivo de la sesión fue proponer un conjunto de consideraciones o protocolos para la transversalización del enfoque de género en el cumplimiento de las metas para los 14 sectores de la ECLP. Para lograr el objetivo se invita a las personas asistentes a participar con sus contribuciones a través de un archivo en línea formateado con la información de cada una de las tipologías de las metas identificadas.¹ Los resultados del trabajo de taller, se tradujeron en la redacción de una matriz con un conjunto de consideraciones para incluir enfoque de género en la implementación de las metas y acciones de los 14 sectores participantes en la ECLP.

El total de las instancias participativas del proceso de elaboración de la ECLP, sin considerar las instancias transversales realizadas a lo largo de todo el proceso, movilizó a 4.672 personas a lo largo del país, de los cuales un 51% fueron mujeres y un 49% hombres, a través de un proceso transparente, transversal, multiactor y multinivel.

Agradecimientos

La ECLP contó con el valioso apoyo de los siguientes organismos internacionales:

