

2022

Primera Comunicación de Adaptación de Chile



Ministerio del Medio
Ambiente

Fotografía portada:
Jorge Herreros

Contenido

1. Introducción	3
2. Circunstancias, arreglos institucionales y marco jurídico nacional en materia de adaptación. .	5
3. Principales amenazas, vulnerabilidades y riesgos.....	9
4. Prioridades de adaptación en los instrumentos de cambio climático	17
5. Necesidades de implementación y apoyo.	20
5.1. Información científica para la adaptación al cambio climático.....	21
5.2. Generación de capacidades y coordinación institucional para la adaptación al cambio climático.	22
5.3. Necesidades de implementación: recursos financieros.....	23
5.4. Monitoreo y reporte de la adaptación.....	26
5.5. Empoderamiento de la sociedad civil	26
5.6. Soluciones basadas en la naturaleza y seguridad hídrica	28
5.7. Reducción del riesgo de desastres	29
5.8. Evaluación y minimización de pérdidas y daños	30
5.9. Transferencia de tecnologías	31
6. Bibliografía	36
7. Anexo.....	37

1. Introducción

La crisis climática impone a nuestro país la necesidad urgente de adaptarnos al cambio climático para alcanzar la resiliencia, al tiempo que transitamos hacia un modelo de desarrollo sostenible y bajo en emisiones de carbono.

De acuerdo a la política sobre cambio climático del Estado chileno, expresada en su Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) y en varios de sus instrumentos, la acción en cambio climático debe estar basada en un modelo que considere la sostenibilidad de la vida, que proteja nuestros ecosistemas terrestres y acuáticos, los glaciares, los recursos hídricos, las costas, el océano y la atmósfera y que asegure la salud y el bienestar.

Es importante que la acción climática se base en una transición socio-ecológica justa, que atienda las necesidades de los más vulnerables, en especial aquellos grupos de interés especial, que son afectados de diferente forma, como las mujeres, niños, niñas y adolescentes, personas mayores, los pueblos indígenas y las comunidades locales y las personas con discapacidad, que se funde en la ciencia, tecnología e innovación como motores de desarrollo y que integre a todos los sectores de la sociedad, para que de forma activa e informada se sumen a la tarea de combatir el cambio climático.

La adaptación es un elemento fundamental de la acción climática en Chile. En nuestro país se han elaborado cuatro Comunicaciones Nacionales (CN), en las cuales se da cuenta de la vulnerabilidad y los riesgos a los que nos vemos enfrentados, incluyendo todos los aspectos relativos a la adaptación. En esta serie de reportes, el último de los cuales fue presentado a inicios de 2021 ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), se observan avances en adaptación a través de los años. Adicionalmente, se han presentado cuatro Informes Bienales de Actualización (IBA) y se está preparando un quinto Informe Bienal, en los cuales se han reportado las necesidades y el apoyo recibido, incluyendo lo relativo a la adaptación. Por otra parte, se cuenta con un Plan nacional de adaptación al cambio climático (PNACC) desde 2014, el que está en etapa de actualización y ocho planes sectoriales de adaptación, en distintas etapas de implementación.

El Acuerdo de París de 2015, impuso nuevos compromisos para los países, respecto a la presentación de documentos y reportes ante la CMNUCC. Entre estos documentos se encuentran: la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) y la Comunicación de Adaptación. Adicionalmente se establece un “marco de transparencia reforzado” para el reporte ante la CMNUCC.

Chile presentó en el año 2020 su NDC actualizada (Gobierno de Chile, 2020), en la que se incluyó un componente de mitigación, un componente de adaptación y un componente integrado con

compromisos que responden tanto a la mitigación, como a la adaptación. En la NDC de 2020, también se establece el compromiso de presentar la Primera Comunicación de Adaptación en el año 2022.

Chile presentó su ECLP en 2021, la que respecto de la adaptación, establece lineamientos a nivel nacional, sectorial, regional y comunal, objetivos y metas de largo plazo para los sectores de adaptación priorizados y para el Océano y compromisos para avanzar en materia de reducción del riesgo de desastres, desarrollo de indicadores de adaptación, costos de la inacción, pérdidas y daños (MMA, 2021).

El Acuerdo de París también indica que la Comunicación de Adaptación deberá presentarse o actualizarse periódicamente, como un componente de otras comunicaciones o documentos, como por ejemplo, del PNACC, de la NDC, de la Comunicación Nacional o conjuntamente con alguno de ellos. Tanto la presentación de la Comunicación de Adaptación, como el vehículo mediante el cual se presenta, son voluntarios para los países.

Esta Primera Comunicación de Adaptación de Chile guarda coherencia con los instrumentos de cambio climático individualizados anteriormente. Las futuras comunicaciones de adaptación del país se presentarán en la NDC y corresponderán al componente de adaptación de la misma, por lo que la siguiente Comunicación de Adaptación será presentada el año 2025.

Para Chile la Comunicación de Adaptación tiene un enfoque prospectivo y se centra en proporcionar información acerca de las prioridades y las necesidades de implementación y apoyo para adaptación. En el Anexo de la Decisión 9 de la CMA1 (Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París, que se realizó en Katowice, en 2018) se proponen los contenidos posibles para la Comunicación de Adaptación, de los cuales se han incorporado los siguientes elementos en el presente documento:

1. Circunstancias, arreglos institucionales y marco jurídico nacional en materia de adaptación, sección que se concentra en mostrar los avances en el contexto nacional que son relevantes para la adaptación;
2. Principales amenazas, vulnerabilidades y riesgos, cuyo objeto es presentar un resumen de los estudios de vulnerabilidad y riesgo, realizados en los últimos años (2018 a la fecha), de forma breve, donde no se pretende realizar una evaluación exhaustiva de estos elementos, ya que esto ha sido reportado en documentos recientes;
3. Prioridades de adaptación en los instrumentos de cambio climático, en la cual se presentan los avances al año 2022, de las metas y prioridades establecidas en políticas y documentos anteriores, incluyendo la NDC; y
4. Necesidades de implementación y apoyo, que identifica las necesidades que aún persisten para la implementación de la adaptación en el país.

2. Circunstancias, arreglos institucionales y marco jurídico nacional en materia de adaptación.

La Ley N°21.455¹, Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), publicada en el Diario Oficial de Chile el 13 de junio de 2022, representa un avance fundamental para el fortalecimiento del marco normativo del cambio climático en el país. La LMCC establece los instrumentos de gestión para el cambio climático, mandata realizar una estrategia financiera ante el cambio climático, señalando los lineamientos para esta y establece la institucionalidad para enfrentar el cambio climático, teniendo por objeto hacer frente a los desafíos que se presentan para transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), alcanzar la neutralidad al año 2050 y adaptarse, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia.

En términos de institucionalidad, la LMCC da continuidad a los órganos coordinadores propuestos en el PNACC de 2014, que han sido claves para aumentar la capacidad de adaptación del país. Estos son: el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC), órgano coordinador de nivel nacional, y los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), órganos coordinadores a nivel de las 16 regiones administrativas del país, presididos por el Gobernador Regional.

La LMCC también indica que las Municipalidades (Gobiernos Locales) colaborarán en la gestión del cambio climático a nivel local, apoyarán o integrarán los CORECC y, en coordinación con estos, podrán crear Mesas Territoriales de Acción por el Clima, instancia de participación de la sociedad civil, con representantes de los grupos vulnerables, con el objeto de proponer y relevar las acciones y medidas más urgentes que se requiera implementar en los respectivos territorios.

La LMCC establece los instrumentos sobre los cuales debe pronunciarse el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático², creado con anterioridad, y reconoce al Ministerio del Medio Ambiente como la Secretaría de Estado encargada de la integridad de la política ambiental y su regulación normativa, a la que le corresponde colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes, programas y normas en materia de cambio climático.

Adicionalmente, la LMCC establece las responsabilidades de las Autoridades Sectoriales respecto de, entre otras: la elaboración, implementación y seguimiento de los planes sectoriales de adaptación al cambio climático, la incorporación de criterios de cambio climático en sus políticas sectoriales, su participación en la ECLP y la NDC, la responsabilidad de los CORECC en la elaboración de los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) y de las Municipalidades en la elaboración de los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático.

¹ <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>

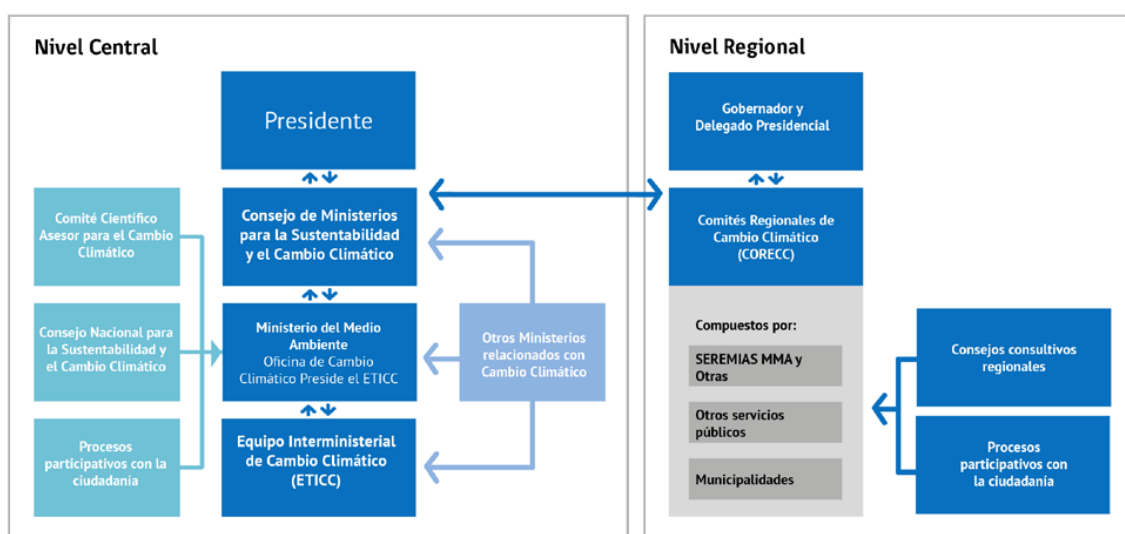
² El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático está presidido por el Ministro del Medio Ambiente e integrado por los Ministros de Agricultura; de Hacienda; de Salud; de Economía, Fomento y Turismo; de Energía; de Obras Públicas; de Vivienda y Urbanismo; de Transportes y Telecomunicaciones; de Minería; de Desarrollo Social y Familia; de Educación, y de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; y sus funciones fundamentales se refieren a proponer al Presidente de la República políticas, criterios de sustentabilidad, creación de áreas protegidas, etc.

La LMCC indica que el Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, conformado por representantes de la academia, sociedad civil y sector privado, será una instancia para emitir opinión sobre los instrumentos de gestión de cambio climático, su avance, los efectos que genera su implementación y realizar propuestas para mejorar la gestión del cambio climático de los múltiples sectores que participan en ella.

La LMCC crea el Comité Científico Asesor para el Cambio Climático, para apoyar al Ministerio del Medio Ambiente en la elaboración, diseño, implementación y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático, el que es integrado por once miembros y cuyo funcionamiento interno y normas e conformación serán establecidos mediante reglamento.

En la Figura 1, se muestra la institucionalidad actual en materia de cambio climático, de acuerdo con la LMCC.

Figura 1 Institucionalidad para el Cambio Climático en Chile



En términos de instrumentos de gestión del cambio climático, y específicamente en lo que respecta a la adaptación, la LMCC se refiere a:

- i. La Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), en la que se definen: los lineamientos generales de largo plazo que seguirá el país de manera transversal e integrada, considerando un horizonte a 30 años; los objetivos, metas e indicadores de adaptación a mediano plazo, de acuerdo a la NDC; lineamientos para las medidas de adaptación respecto de las soluciones basadas en la naturaleza; directrices en materia de evaluación de riesgos, pérdidas y daños asociados al cambio climático; criterios de monitoreo, reporte y verificación de los instrumentos de gestión del cambio climático, entre otros.

- ii. Los medios de implementación de la ECLP: Desarrollo y Transferencia de Tecnología; Creación y fortalecimiento de capacidades; y Lineamientos financieros.
- iii. La Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC), que contiene: los compromisos de Chile ante la comunidad internacional para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero e implementar medidas de adaptación; los hitos y metas intermedias para el cumplimiento de los objetivos de largo plazo de la ECLP; la vulnerabilidad y metas nacionales de adaptación al cambio climático.
- iv. El Plan nacional de adaptación al cambio climático (PNACC), al que le corresponde establecer directrices para las acciones transversales de adaptación en el país, objetivos, metas e indicadores de vulnerabilidad y adaptación a nivel nacional para proteger a la población, sus derechos fundamentales y a los ecosistemas a mediano y largo plazo, que permitan hacer seguimiento de los avances en la materia y establecer prioridades que orienten las medidas sectoriales y regionales, resguardando el uso del agua para consumo humano de subsistencia y saneamiento y para la conservación de la biodiversidad.
- v. Los Planes sectoriales de adaptación al cambio climático y sus responsables, para los sectores de: Biodiversidad, incluyendo ecosistemas terrestres y marinos; Recursos hídricos; Infraestructura; Salud; Minería; Energía; Silvoagropecuario; Pesca y Acuicultura; Ciudades; Turismo; Zona costera; y Transportes.
- vi. El Reporte de Acción Nacional de Cambio Climático (RANCC), que incluirá el reporte sobre el estado de avance, entre otros, de las medidas contenidas en los Planes Sectoriales de Adaptación y los planes, programas, proyectos, normas y actos administrativos de carácter general y demás iniciativas que se desarrollen en el país. El RANCC será actualizado cada dos años, según la frecuencia de Reportes de Transparencia a la Convención, y presentado al Congreso Nacional por el Ministro del Medio Ambiente, mediante cuenta pública.
- vii. Los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), elaborados por los CORECC, que contienen, entre otros, las medidas de mitigación, la caracterización de la vulnerabilidad al cambio climático y las medidas de adaptación a implementar a nivel regional, en concordancia con la política nacional y local.
- viii. Los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), elaborados por las Municipalidades, que contienen entre otros, medidas de mitigación, caracterización de la vulnerabilidad al cambio climático, potenciales impactos en la comuna y las medidas de adaptación a nivel comunal.
- ix. Los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas, cuyo objeto es contribuir con la gestión hídrica, identificar brechas, establecer el balance hídrico y sus proyecciones, diagnosticar cantidad, calidad, infraestructura e instituciones que intervienen en el proceso de toma de decisiones respecto al recurso hídrico y proponer acciones frente al cambio climático, con el fin de resguardar la seguridad hídrica.

Sumado a lo anterior, el Artículo 42 de la LMCC, indica que los instrumentos establecidos para la gestión de riesgos de desastres deberán incorporar criterios de adaptación al cambio climático, tanto en su fase de diseño, como en su elaboración, implementación y evaluación.

La LMCC también establece sanciones por incumplimiento de las responsabilidades instituidas en la misma.

Con la LMCC, se crea el Sistema Nacional de Acceso a la Información sobre Cambio Climático y Participación Ciudadana, el que contendrá:

- i. la Plataforma de Adaptación Climática, con información nacional para la adaptación, mapas de vulnerabilidad del territorio nacional, proyecciones climáticas actuales y futuras para el país. Esta plataforma apoyará el diseño de políticas públicas, la implementación de medidas de adaptación y su evaluación.
- ii. el Repositorio Científico de Cambio Climático, que recopilará la investigación científica asociada al cambio climático.

Sumado a la LMCC, otro avance que destaca en el último período, es la aprobación de la adhesión del país al “Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe”, o Acuerdo de Escazú, por parte del Senado de Chile, en mayo de 2022. Este acuerdo fue adoptado en Escazú, Costa Rica, el 4 de marzo de 2018 y su objetivo es garantizar la implementación plena y efectiva de los derechos de acceso a la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible. Los lineamientos de este acuerdo son recogidos en la Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático de Chile.

Por otra parte, el 7 de agosto de 2021, se publicó la Ley N°21.364, que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SINAPRED) y sustituye la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres. Esta ley establece como parte de la institucionalidad al Comité Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, los Comités Regionales y Comunales para la Gestión del Riesgo de Desastres, en cada región y comuna del país, respectivamente.

La Ley SINAPRED establece los siguientes instrumentos de gestión del riesgo: la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres, el Plan Estratégico Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres, los Planes Regionales y Comunales para la Reducción del Riesgo de Desastres, en cada región y comuna del país, respectivamente; Planes de Emergencia, a nivel nacional, regional, provincial y comunal; Planes sectoriales para la Gestión del Riesgo de Desastres; Mapas de Amenaza y Mapas de Riesgo.

3. Principales amenazas, vulnerabilidades y riesgos

Durante las últimas décadas, en Chile se han intensificado los impactos de eventos hidrometeorológicos extremos - tales como la sequía, lluvias torrenciales, tormentas costeras, olas de calor, calor extremo - y de eventos de desarrollo lento - tales como el incremento de la temperatura, la pérdida de biodiversidad, la desertificación, el retroceso glaciar - lo cual ha provocado importantes pérdidas y daños a las personas, comunidades y ecosistemas.

En lo que respecta al clima observado, la Oficina de Cambio Climático de la Sección Climatología de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) elabora el “Reporte anual de la evolución del clima”, informe para el monitoreo de las principales variables climáticas a nivel nacional. De acuerdo con el último reporte (DMC, 2022), el año 2021 fue el cuarto año más cálido de los últimos 61 años³, siendo la temperatura media 0.76°C más cálida que el promedio climatológico de 1961-1990 y 0.5°C más cálida respecto al promedio de 1981-2010. La tendencia de la temperatura media es de un aumento de 0.15° C por década, sumando a la fecha 11 años consecutivos más cálidos que lo normal, presentándose la última década como la más cálida desde hace 61 años.

La precipitación está disminuyendo a razón de un 4% por década, considerando los últimos 61 años, tendencia que se incrementa a un 8 % de disminución por década al considerar los últimos 41 años. El período de 10 años que va desde 2012 a 2021 fue el más seco desde 1961, alcanzando un promedio de 23% de déficit a nivel nacional, superando en un 2% al período entre 2010 y 2019 (DMC, 2022).

En 2021, se registraron récords del verano más lluvioso desde la región de Coquimbo hasta el Maule, especialmente en estaciones cordilleranas (DMC, 2022). También se registraron récords en los índices asociados con temperatura, tales como olas de calor en la zona austral, récord de días de verano sobre 25°C y sobre 30°C en Pucón, Valdivia, Coyhaique, Balmaceda, Chile Chico y Lord Cochrane. En la zona norte, se registró el récord de temperatura máxima más fría en la costa de la Región de Antofagasta. El 2021 fue también el año con menos días de precipitación fuerte y extrema desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Aysén (DMC, 2022).

Desde 2010, Chile se ve afectado por una 'mega-sequía', nombre que se le da a un fenómeno de sequía que afecta a las zonas más pobladas del país, que es extraordinario por su duración y extensión territorial, sin parangón en registros instrumentales históricos ni paleo-climáticos de los últimos 1000 años (CR2, 2015). Se ha determinado que el cambio climático antrópico es responsable de al menos un cuarto del déficit pluviométrico observado, una fracción que se prevé aumentará en el futuro, favoreciendo la ocurrencia de eventos de sequía y aumentando la tasa de aridificación en las zonas centro y sur del país (CR2, 2015). Se constatan impactos sustanciales sobre los caudales de las aguas subterráneas, las zonas costeras, la propagación de incendios y la

³ El análisis de tendencias y anomalías de las principales variables, como temperatura media, máxima, mínima y precipitación total anual, se comparan con un promedio climatológico 1961-1990, recomendado por la Organización Meteorológica Mundial. En el cálculo de los índices climáticos extremos se utiliza el promedio climatológico 1981-2010.

cobertura vegetal (CR2, 2015). A ello se le suma el impacto al ámbito pecuario, que se refleja en el aumento de enfermedades animales, mortalidad y movimiento de animales, situación que se agudizó en el año 2020 con la crisis hídrica generada por la sequía, que implicó el movimiento masivo de más de 14.500 animales desde regiones declaradas en emergencia agrícola y/o zonas de catástrofes, tales como Valparaíso y Coquimbo.

En la última década se registraron 16 mega-incendios, coincidiendo con la mega-sequía y con las temperaturas más altas en registros para la zona central del país. Las condiciones atmosféricas, como la temperatura, precipitación, viento y humedad, ejercen un profundo control sobre el régimen de incendios. En el caso de la zona centro y sur de Chile, la ocurrencia de grandes incendios en el verano se ve favorecida por las olas de calor (González et al., 2020). Durante el año 2017, los mega-incendios devastaron un área superior a las 500.000 hectáreas, destruyendo matorrales, plantaciones y bosque nativo, entre otras formaciones vegetales. Los costos incurridos por el Estado durante esa temporada ascendieron a USD 362,2 millones, y están asociados al combate de incendios, la reconstrucción de viviendas y el apoyo a sectores productivos, entre otros (González et al., 2020). En lo que respecta al gasto privado en incendios forestales, durante la temporada de incendios 2017-2018 las empresas forestales aumentaron su inversión a casi USD 80 millones, un 60% más que a inicios de la temporada 2016 (González et al., 2020). A estos costos se le suman la pérdida de vidas humanas, de biodiversidad, de viviendas, de bienestar, de salud y los impactos en la salud mental de las personas afectadas, entre otros.

Respecto a los impactos y riesgos proyectados, se han desarrollado variados estudios en el país, considerando los escenarios climáticos del IPCC. El más reciente de ellos se llevó a cabo en el año 2020, con el desarrollo del Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím⁴), el que constituye hoy en día la base para la construcción de la Plataforma de Adaptación Climática, establecida en la LMCC. ARClím contiene información de amenaza, exposición, vulnerabilidad y riesgos ante el cambio climático, para todo el país y a escala comunal, que puede visualizarse a través del Explorador de Amenazas Climáticas y los Mapas de Riesgo Climáticos.

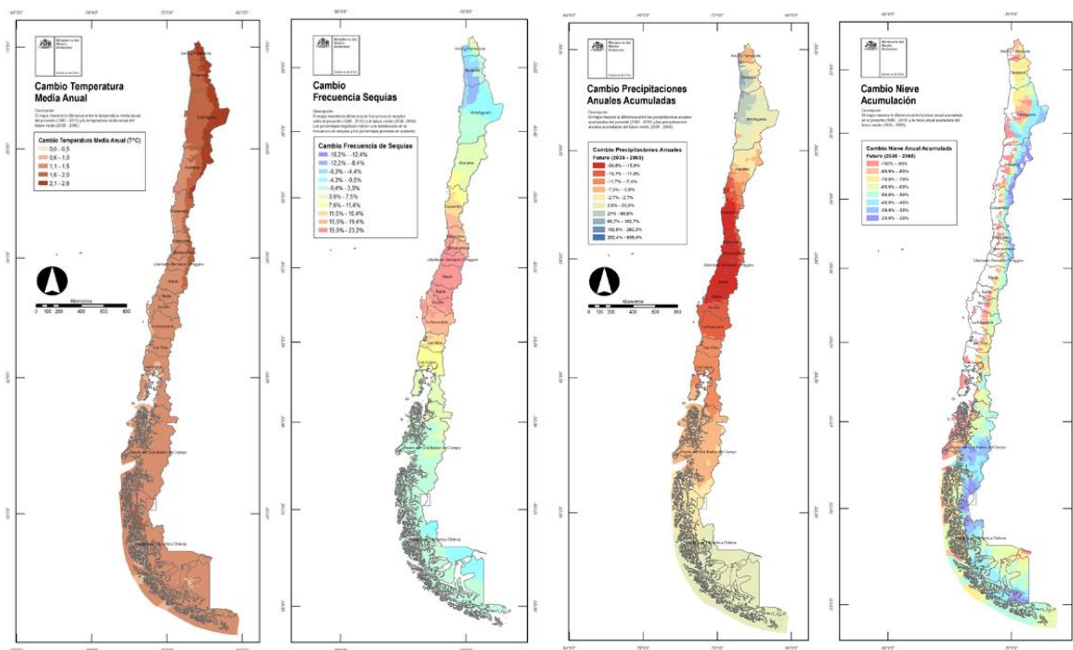
Las proyecciones futuras de ARClím muestran una tendencia al alza de las temperaturas en el país, para el periodo 2035-2065, con aumentos entre 1.15°C y 2°C, con respecto al periodo histórico de 1980-2010, para el escenario proyectado de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) RCP8.5. Se proyecta un aumento en las temperaturas extremas y en la altura de la isoterma 0°C, reduciéndose de forma importante la acumulación de nieve en el futuro medio, respecto del período histórico. La nieve acumulada en la cordillera de los Andes podría llegar a disminuir en un 100% en zonas de la pre-cordillera y fiordos del extremo sur.

En cuanto a las precipitaciones, estas disminuirían en promedio un 15% con respecto a los valores históricos, en la zona central de Chile y la frecuencia de sequías aumentaría entre un 10% y un 23% entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos.

⁴ <https://arclim.mma.gob.cl/>

En la Figura 2 se muestran los cambios en la temperatura media anual, la frecuencia de sequías, la precipitación anual y la nieve acumulada.

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)



Respecto de los riesgos proyectados a nivel comunal, ARClím muestra que de las 346 comunas del país, el 84% presenta uno o más riesgos climáticos categorizados como “altos”, siendo los sistemas en riesgo más recurrentes los asociados a salud y asentamientos humanos, biodiversidad, agricultura, bosques y recursos hídricos.

En el caso de las ciudades y asentamientos humanos, tanto en área urbana, como rural, se consideraron posibles impactos de calor en la salud de los habitantes de las áreas urbanas, la seguridad hídrica, la integridad de viviendas y el suministro eléctrico, con un enfoque en las ciudades que concentran más de 50.000 habitantes. Se consideran la intensificación de la isla de calor urbana, estrés y malestar causado por calor extremo en espacios públicos, junto con los impactos de heladas, precipitaciones extremas y desde los centros costeros se identificó el riesgo de mayor anegamiento de asentamientos costeros por efectos del cambio climático. El riesgo se analiza como una combinación del impacto asociado al aumento del nivel del mar y al aumento de la intensidad de las marejadas.

Para la biodiversidad, el riesgo más alto de pérdida de flora y fauna producto de los cambios en las precipitaciones y las temperaturas está concentrado entre la Región del Ñuble y la Región de Los

Ríos, zona que presenta una menor capacidad de las especies de flora y fauna para mantener su actual distribución.

En agricultura, se analizó el riesgo en la productividad de cultivos anuales representativos del sistema productivo nacional (trigo, maíz, poroto, papa), frutales (almendro, nogal, cerezo, manzano), praderas naturales y la capacidad de carga animal, producto de la variación climática de la temperatura, precipitación, radiación, humedad relativa y velocidad del viento, obteniéndose resultados variables. En el caso de los cultivos anuales, todos presentarán riesgos. Los cultivos bajo riego presentan mayor riesgo relativo en zonas costeras del centro-norte del país y los de secano, en el sector cordillerano de la zona sur. En el caso de los frutales, la zona costera y la depresión intermedia entre las regiones de Coquimbo y el Biobío son las áreas de mayor riesgo relativo.

Los recursos hídricos en Chile se consideran como el sector que estaría mayormente amenazado debido al alza creciente de las temperaturas y la disminución de la precipitación. Otro factor importante de amenaza lo constituyen la sequía y la precipitación extrema. La magnitud de eventos de precipitación extrema aumentará en el futuro. 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. Entre la región de Atacama y Valparaíso se presentan los mayores niveles de riesgo relativo a inundaciones, 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.

Además de verse afectada la disponibilidad de agua, también se vería afectada la calidad del agua disponible para consumo humano, la biodiversidad, el riego y otros usos, reflejándose en la presencia de metales, concentración de sales, mayor probabilidad de contaminantes, entre otros.

Estudio sobre costos asociados a la inacción frente al cambio climático

En el estudio “Costos asociados a la inacción frente al cambio climático” (CEPAL, 2022), se cuantificaron costos de la inacción hacia mediados y fines de siglo para Chile, frente a la trayectoria de concentración de emisiones de GEI RCP8.5⁵, en ocho sectores económicos claves del país: agricultura, agua potable, biodiversidad, energía, minería, pesca y acuicultura, puertos y playas y salud.

A continuación, se describen los principales resultados de dicho estudio para los sectores antes mencionados y en la Tabla 1, se presenta un resumen de estos resultados. Las metodologías y los

⁵ De acuerdo al IPCC, el escenario RCP8.5 (Trayectorias de Concentración Representativas o RCP, por su sigla en inglés) corresponde a una trayectoria alta para la cual el forzamiento radiativo alcanza valores superiores a 8,5 W m⁻² en 2100 y sigue aumentando durante un lapso de tiempo (la correspondiente trayectoria de concentración ampliada en el supuesto de que sean constantes las emisiones después de 2100 y sean constantes las concentraciones después de 2250).

datos utilizados en el cálculo de los costos de la inacción se encuentran en detalle en el estudio señalado.

Para el sector agrícola, se estudió el cambio en los rendimientos esperados de 13 cultivos (alfalfa, frejol, maíz, avena, papa, arroz, remolacha, trigo, manzano, cerezo, durazno, ciruelo y nogal) hacia el año 2050, tomando como base el año 2018. Se encontraron impactos heterogéneos según las distintas zonas. A nivel nacional, las actividades que podrían tener mayores aumentos en la superficie de cultivo son trigo irrigado, avena y alfalfa. Por otro lado, actividades irrigadas como maíz, manzana y nuez serán las actividades más afectadas. En un escenario sin adaptación, el ingreso agrícola neto tendría una reducción del 28%, mientras que en el escenario con adaptación habría una reducción del 25%. Esta reducción es equivalente a un 10% del PIB silvoagropecuario nacional de 2019⁶.

En el sector de agua potable en zonas urbanas, se evaluó el impacto sobre la oferta de agua y la demanda residencial de agua potable. Los resultados muestran un exceso de la demanda de 27% a nivel nacional. En términos agregados, para mediados de siglo el cambio climático representaría un costo equivalente a USD 229,3 millones anuales, donde la Región Metropolitana representa los mayores costos, seguida por Tarapacá. El exceso de demanda probablemente se traducirá en un aumento del valor del agua cruda (VAC). Considerando un incremento de 19% del VAC al año 2050⁷, se generaría un aumento de los costos para la empresa sanitaria equivalente a USD 70,3 millones anuales.

Para la biodiversidad y turismo en áreas protegidas, se relacionó el clima actual con la distribución de especies de flora y fauna, proyectándose cambios en la distribución futura de las especies bajo el escenario RCP8.5 hasta 2050, los cuales se valoraron económicamente a partir de los servicios ecosistémicos que ellos generan. Los ecosistemas más afectados serán el bosque siempre-verde, con una pérdida de 17.64% de la superficie nacional actual, seguido por las turberas, con una reducción cercana al 11.8% de su superficie nacional actual. Dentro del territorio del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), los ecosistemas más afectados son los humedales de tipo salar, con una reducción del 33.5% de la superficie actual; los Bosques Esclerófilos, seguido por las Estepas, con pérdidas del 21.43% y 12.17% de la superficie actual, respectivamente. La valoración económica total para el periodo actual en el sector biodiversidad alcanza los USD 17.599 millones, de los cuales USD 2.908 millones corresponden al valor de uso directo y USD 14.691 millones al valor de uso indirecto, principalmente asociado a los servicios ecosistémicos de regulación climática y calidad del aire. Se prevé que nueve de los diez ecosistemas evaluados presenten una disminución en su superficie total al año 2050, con costos de USD 1.300 millones anuales, los que equivalen a un 0.46% respecto del PIB nacional del año 2019.

⁶ El estudio estuvo limitado por la información disponible, por lo que no incluye todos los cultivos del sector ni tampoco los subsectores pecuario y silvícola.

⁷ Se asume este valor, dado que no fue posible obtener estimaciones de elasticidad precio.

En el caso del sector energía, se analizaron los impactos de cambios en precipitaciones y temperatura en los costos del sistema eléctrico nacional, obteniéndose costos de inacción frente al cambio climático de aproximadamente USD 51 y 98 millones anuales al 2050 y 2100, respectivamente. Estos costos se generan principalmente por la inacción ante la variación del recurso hídrico, que representa aproximadamente USD 46 y 85 millones anuales al 2050 y 2100, respectivamente. Mientras que el efecto de la inacción ante la variación del efecto de la temperatura tiene un costo de USD 4 y 13 millones anuales al 2050 y 2100, respectivamente. A pesar de que este monto puede representar un bajo porcentaje en el aumento de generación o de costo de la energía, si se compara con el PIB sectorial se observa que puede llegar a tomar un valor elevado. Para fines de siglo, los costos podrían ascender hasta un 1.27% del PIB sectorial, mientras que para mediados de siglo esta cifra corresponde al 0.66%.

Para el sector minero, se realizó una evaluación sobre la minería del cobre, por ser representativa de la minería nacional, proyectando la actividad del sector hasta el año 2100 bajo tres escenarios: i. sin cambio climático, ii. con cambio climático considerando déficit de agua en todas las cuencas en que opera la minería del cobre y iii. considerando el déficit más la existencia de alto reciclaje y la economía circular. Para los tres escenarios, 12 de las 36 minas con operación planificada hasta 2100, lograrían alcanzar la producción potencial planificada. La diferencia en producción de cobre entre el primer y segundo escenario alcanzaría las 401 mil toneladas para 2050 las 639 mil toneladas de cobre en 2100. Esto conllevaría una potencial reducción en el PIB bajo el segundo escenario equivalente a un 4.8% y un 5.3% respecto del primer escenario para 2050 y 2100, respectivamente. El costo de la inacción frente al cambio climático podría llegar a representar cerca del 6.9% del PIB sectorial de 2019 para mediados de siglo y cerca del 10.9% del mismo, para fines de siglo.

En el caso de la pesca y acuicultura, se analizaron por separado cuatro componentes: pesca artesanal, acuicultura de mitílidos, pesca industrial del jurel y la acuicultura de salmones. El impacto en la pesca artesanal se mide considerando el impacto del cambio climático sobre la pérdida operacional (downtime), el cual corresponde a la cantidad de horas en un año que el oleaje no permite realizar actividades pesqueras, producto de cambios en el régimen de oleaje, encontrándose que para mediados de siglo la disminución en las horas de operatividad representa un costo de USD 16,65 millones anuales, mientras que para fines de siglo habrá una menor disminución en las horas de operatividad, con pérdidas esperadas de USD 3,05 millones anuales. Respecto de los mitílidos, se evaluaron los efectos de la acidificación del océano sobre sus atributos comerciales y cómo estos podrían impactar las preferencias de los consumidores, encontrándose que se reduce la máxima disposición de pago de los consumidores en un 52%. De manera agregada, tomando valores de exportación del año 2019 y la pérdida asociada a la disposición a pagar, los costos asociados a la inacción frente al cambio climático podrían representar USD 107 millones anuales, solamente asociado a cambios en los atributos de mercado.

Respecto del impacto económico en la pesca industrial de Chile, se evaluó el cambio del comportamiento de los pescadores frente a cambios en stocks asociados al fenómeno de El Niño. El costo anual de El Niño sería de USD 11,5 a 42,6 millones⁸.

En el caso de la acuicultura de salmones, se realizó un análisis sobre la relación entre la ocurrencia de eventos de floraciones de algas nocivas (FAN), su efecto en la biomasa de peces y las potenciales pérdidas para la industria. Los resultados del cálculo del riesgo de pérdida de biomasa debido a los eventos FAN muestran que existe una relación inversa entre el nivel de riesgo y el número de barrios afectados. A un nivel de riesgo de 90% solamente 1 barrio salmonero se ve afectado, mientras que con un riesgo del 10%, 57 de los 69 barrios se verían afectados. Por lo tanto, los costos de la inacción frente al cambio climático para niveles de riesgo de eventos FAN de 90% y 10% se encuentren entre USD 276 y USD 6.800 millones de dólares anuales, respectivamente.

Para los puertos y las playas, se calcularon como variables de interés el oleaje y nivel del mar, para el periodo histórico 1985-2004, mediados de siglo 2026-2045 y finales de siglo 2081-2100, bajo el escenario RCP8.5. En el caso de playas se evaluó la reducción en el ancho de playa debida a la erosión y en caso de los puertos, los tiempos de operación debido a la pérdida de operatividad (downtime). En el caso de playas se puede observar que los costos de la inacción pueden representar un 0.002% y 0.004% del PIB nacional para mediados y fines de siglo respectivamente. Estos resultados en cambio representan un 0.02 y 0.04% del PIB de comercio, restaurantes y hoteles. Respecto de los puertos de Arica, Iquique, Antofagasta y San Antonio, estos experimentarían efectos negativos en su operación, mientras que Mejillones, Coquimbo, Valparaíso y Talcahuano presentarían oportunidades. En términos económicos, para mediados de siglo se esperan pérdidas de USD 2,18 millones anuales, y ganancias de USD 17,12 millones anuales, lo cual genera ganancias netas de USD 14,9 millones anuales. En contraste con esto, para finales de siglo se espera una ganancia neta de USD 35,57 millones anuales.

En el sector salud, se analizó la relación entre el patrón de temperaturas, la mortalidad y morbilidad de la población. A nivel nacional, se proyecta que tanto la mortalidad como la morbilidad tendrán un aumento a mediados y finales de siglo, lo que podría provocar hacia el 2050, unos 1.072 decesos, 2.707 egresos por causas respiratorias y 677 egresos por causas cardiovasculares, con costos que ascienden a USD 412 millones anuales para la mortalidad, mientras que para la morbilidad, ascienden a USD 0,70 y USD 2,23 millones anuales por causas respiratorias y cardiovasculares, respectivamente. Para finales de siglo, estas cifras son de 1.718 decesos, con costos de USD 660 millones anuales. En el caso de los egresos, se estiman valores de 3.704 casos relacionados a causas respiratorias y 906 a causas cardiovasculares, generando costos

⁸ Las proyecciones de cambio en eventos de El Niño responden a periodos temporales mayores a un año, por lo que este costo anual es solo referencial. El valor calculado considera exclusivamente el impacto económico asociado al incremento de frecuencia del fenómeno de El Niño. Sin embargo, existen otras variables que pueden tener un efecto sobre la industria de pesca industrial, como stocks pesqueros y mortalidades.

de USD 0,96 y USD 2,99 millones anuales respectivamente. Adicional a esto, se calcula que el costo anual promedio en salud para el periodo completo será de USD 564 millones, lo cual representa aproximadamente un 10% del presupuesto del Ministerio de Salud para el año 2020.

El estudio descrito anteriormente buscó cuantificar los costos de la inacción frente al cambio climático, no obstante, se debe tener en cuenta que en ningún caso corresponde a una estimación exhaustiva, ya que no se consideraron todos los sectores susceptibles al cambio climático, ni tampoco todos los subsectores dentro de los sectores considerados. También quedaron fuera del análisis efectos del cambio climático que han sido identificados en otros países y que probablemente se dan en Chile, pero para los cuales no existen investigaciones que los cuantifiquen para el país.

La interpretación de los resultados no debe tomarse como una predicción de las condiciones futuras de cada uno de los sectores, sino que se trata más bien de un ejercicio para identificar algunos de los potenciales efectos del cambio climático. Se requieren futuros estudios que actualicen estos resultados, que diseñen metodologías e identifiquen las modelaciones claves necesarias para poder cuantificar los costos.

Tabla 1. Resumen de resultados del estudio de Costos de la Inacción

Sector	Impacto analizado al 2050	Valoración
Agrícola	Impacto producción alfalfa, frejol, maíz, avena, papa, arroz, remolacha, trigo, manzano, cerezo, durazno, ciruelo y nogal.	10% del PIB silvoagropecuario de 2019
Agua potable	Exceso de la demanda a nivel nacional	USD 229,3 mill/año
Biodiversidad y Turismo en áreas protegidas	Pérdida de la superficie nacional actual Bosque siempreverde 17.64% Turberas 11.8% Reducción superficie actual SNASPE Humedales tipo salar 33.5% Bosque esclerófilo 21.43% Estepa 12.17%	USD 1300 mill/año
Energía	Cambios en precipitaciones y temperatura en los costos del sistema eléctrico nacional	USD 51 mill/año
Minería del cobre	Déficit de agua en todas las cuencas en que opera la minería del cobre	6.9% del PIB sectorial de 2019
Pesca artesanal	Pérdida operacional (downtime): horas en un año que el oleaje no permite realizar actividades pesqueras	USD 16,65 mill/año

Mitíldos	Reducción de atributos comerciales y su impacto en las preferencias de consumidores	USD 107 mill/año
Pesca industrial	Cambios en stocks asociados al fenómeno de El Niño	USD 11,5 a 42,6 mill/año
Acuicultura de salmones	Pérdida de biomasa debido a los eventos FAN	USD 276 a USD 6.800 mill/año
Puertos	Tiempos de operación debido a la pérdida de operatividad (downtime)	Ganancia: USD 14,9 mill/año
Playas	Reducción en el ancho de playa debida a la erosión.	0.02% del PIB de comercio, restaurantes y hoteles
Salud	2.707 egresos por causas respiratorias 677 egresos por causas cardiovasculares 1.072 decesos.	Morbilidad por causas respiratorias: USD 0,70 mill/año Morbilidad por causas cardiovasculares: USD 2,23 mill/año

4. Prioridades de adaptación en los instrumentos de cambio climático

Estrategia Climática de Largo Plazo

La Estrategia Climática de Largo Plazo, ECLP (MMA, 2021) establece objetivos y metas de largo plazo para 11 de los 12 sectores priorizados en la LMCC para adaptación: silvoagropecuaria, biodiversidad, pesca y acuicultura, salud, infraestructura, energía, ciudades, turismo, recursos hídricos, minería y zona costera. El sector de “Transporte”, fue agregado como sector prioritario, en el marco de la aprobación de la ley. Su alcance y objetivos de adaptación se definirán en un plazo de dos años.

La ECLP se construyó sobre la base de 5 fundamentos principales que orientan los compromisos con la visión de largo plazo:

- i. Base en la ciencia;
- ii. Gobernanza climática;
- iii. Costo efectividad;
- iv. Soluciones basadas en la naturaleza y
- v. Pilar social.

Los fundamentos de la ECLP se definieron considerando los 4 pilares de la sostenibilidad: económica, social, institucional y medioambiental, con una base clara en la información científica. El Pilar social, se incorporó por primera vez en el marco de la actualización de la NDC en 2020.

Contribución Determinada a nivel Nacional

Si bien la NDC fue elaborada con anterioridad a la ECLP, está en línea con los sectores priorizados y los objetivos de la ECLP y en su nueva actualización en 2025 incluirá compromisos para avanzar en todos los aspectos relativos a la ECLP y de acuerdo a lo normado por la LMCC.

Respecto de los compromisos relativos a los planes de adaptación, se registran los siguientes avances:

- i. el Plan nacional de adaptación al cambio climático y los planes sectoriales silvoagropecuario, biodiversidad y pesca y acuicultura, se encuentran en proceso de actualización.
- ii. los planes de salud, infraestructura, energía, ciudades y turismo están en distintas etapas de implementación.
- iii. los planes de recursos hídricos, zona costera, minería y transporte se encuentran en procesos de elaboración.

Además de la elaboración, actualización e implementación de los planes indicados, la NDC incluye compromisos para la elaboración de los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC)⁹, que hoy se encuentran establecidos por ley.

A la fecha, se han elaborado cuatro anteproyectos de PARCC, para las regiones de Atacama, Libertador General Bernardo O'Higgins, Los Ríos y Los Lagos, que fueron sometidos al proceso de Consulta Pública y que se espera aprobar en el corto plazo. Estos cuatro PARCC fueron elaborados con el apoyo financiero del Fondo Verde del Clima. Se están iniciando los procesos de elaboración de los PARCC de las regiones de: Magallanes y la Antártica Chilena y Antofagasta, con financiamiento del Programa EUROCLIMA+ de la Unión Europea; Coquimbo y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, con financiamiento del Ministerio del Medio Ambiente y La Araucanía, con financiamiento de los Fondos de Innovación para la Competitividad (FIC) del Gobierno Regional de La Araucanía. Estas iniciativas permitirán el desarrollo de una metodología común para la elaboración de este tipo de instrumentos y para el diseño de sus respectivas estrategias de financiamiento, identificando el tipo de información necesaria para su construcción a nivel regional, para luego avanzar en su implementación en la totalidad de las regiones.

En la NDC se incorporaron compromisos sobre temas transversales para adaptación como los riesgos climáticos, indicadores de adaptación, inclusión de actores no gubernamentales, recursos hídricos y la reducción del riesgo de desastres, cuyos avances se describen a continuación.

Respecto de los compromisos sobre los riesgos climáticos, con la construcción del Atlas de Riesgos ARClím se ha cumplido con el compromiso de disponer de una plataforma donde se visualicen los riesgos climáticos. En lo que respecta a la evaluación de pérdidas y daños comprometida en la

⁹ Los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) serán elaborados en las 16 regiones administrativas del país, cada una de las cuales cuenta con un Gobierno Regional autónomo, siendo el Gobernador Regional quien preside el Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) que está a cargo de la elaboración del PARCC respectivo.

NDC, esta se realizaría en 2023, con fondos GEF para el primer Informe Bienal de Transparencia de Chile. En lo que atañe al compromiso de profundizar en la vulnerabilidad de grupos específicos de la población, con la actualización del PNACC se realizará una evaluación de la vulnerabilidad de los pueblos indígenas. Sin perjuicio de lo indicado, los estudios, evaluaciones y la plataforma ARClím requieren de permanente actualización y de la incorporación de nuevas cadenas de impacto e indicadores en diversos sectores y niveles territoriales.

En lo referente a los compromisos respecto de indicadores de adaptación, mediante un estudio implementado bajo el proyecto Capacity Building Initiative for Transparency de Chile (CCG, 2022) se desarrolló un set de 11 índices de riesgo climático, uno por sector y se complementaron 11 cadenas de impacto existentes de ARClím, incorporando indicadores de capacidad de adaptación. Se construyeron 21 indicadores de vulnerabilidad intersectoriales, considerando la relevancia para la adaptación de ecosistemas, recursos base y sociedad, perfiles para el cierre de brechas de indicadores en el corto plazo para avanzar en “indicadores de resultado” y comprensión de su contribución a la adaptación. Se construyó un perfil para abordar temas transversales a través del trabajo de indicadores, en conjunto con una propuesta de hoja de ruta para dar sostenibilidad al monitoreo y la evaluación de la adaptación y avanzar en el cierre de brechas.

También se ha avanzado en la construcción de indicadores con enfoque de género para los sectores biodiversidad, silvoagropecuario, pesca y acuicultura y ciudades, bajo la implementación del Proyecto Género y Cambio Climático (DEUMAN, 2022).

Finalmente, con la actualización del PNACC, se construirá un sistema digital de monitoreo y reporte, que integrará toda la información de adaptación, que estará armonizado con el RANCC y los reportes requeridos ante la CMNUCC, manteniendo de esta manera la transparencia y la eficiencia en la generación, consolidación y diseminación de la información y evitando la duplicación de esfuerzos.

Respecto de la inclusión de actores no gubernamentales, en la actualización del PNACC se trabajará fuertemente con el sector privado en definir una hoja de ruta y métodos de cooperación. Adicionalmente, Chile cuenta con una propuesta de Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático, la cual fue sometida al proceso de consulta pública, y cuyo objetivo es orientar el fortalecimiento de las capacidades sectoriales, nacionales, regionales y locales, públicas y de la sociedad civil, para el desarrollo de acciones para alcanzar las metas de mitigación y adaptación del país. Existe un gran espacio de mejora en esta área, para generar un desarrollo orgánico en el trabajo, tanto con el sector privado, como con la sociedad civil, y asegurar su efectiva participación en la adaptación al cambio climático.

En lo que respecta a los compromisos relacionados a los recursos hídricos, la LMCC incorpora en su Artículo 13, la obligatoriedad de elaborar Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas, para contribuir con la gestión hídrica y resguardar la seguridad hídrica, en línea con el compromiso establecido en la NDC respecto a la materia.

Respecto de la reducción del riesgo de desastres, se avanzó una propuesta de guía de lineamientos para la movilidad humana, en un contexto de cambio climático y desastres, en el marco del trabajo realizado por la “Mesa sobre Movilidad Humana, Cambio Climático y Desastres”, conformada en el año 2020 y actualmente se está levantando datos respecto de zonas con alto estrés hídrico y asentamientos precarios¹⁰. También se han registrado avances en el desarrollo del Anexo del Plan Nacional de Emergencia, Plan por Amenaza “Altas Temperaturas y Altas Temperaturas Extremas” y la implementación de la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres 2019-2030.

Otros avances relevantes en el cumplimiento de los compromisos de la NDC, especialmente aquellos que se refieren al Pilar Social, son la constitución de la Mesa de Género y Cambio Climático¹¹, instancia asesora de carácter multisectorial, para la incorporación efectiva de género en cambio climático, integrada por más de 25 instituciones. La mesa elaboró una lista de chequeo¹² para facilitar la incorporación del enfoque de género en los instrumentos de cambio climático y el Manual de Gestión de género y cambio climático¹³.

5. Necesidades de implementación y apoyo.

En los últimos años se han registrado avances especialmente en lo que respecta a la generación de capacidades y marcos estratégicos para la adaptación al cambio climático. Estos avances tomaron mayor impulso en el marco de la preparación de Chile como Presidencia de la COP25, período en el cual se realizó un esfuerzo nacional para asignar recursos fiscales financieros y humanos para dicho evento, lo que, sumado al apoyo internacional recibido, permitió avanzar principalmente en la generación de las políticas e información. Paralelamente, la promulgación de la LMCC refuerza el marco normativo de manera favorable, pero al mismo tiempo aumentan los desafíos en los distintos ámbitos del cambio climático.

En este escenario, se identifican necesidades y brechas que aún se deben abordar, para lograr una efectiva implementación de las políticas de adaptación y una evaluación eficaz del progreso en adaptación, que nos permita alcanzar la resiliencia.

A continuación se describen las necesidades en temas transversales a la adaptación, las que se resumen en la Tabla 2 al final de esta sección. Un detalle de necesidades específicas reportadas

¹⁰ Los asentamientos precarios, también denominados “campamentos”, son asentamientos humanos que se ubican en terrenos desocupados, en su mayoría de forma espontánea e informal. Estas instalaciones no están ocupadas exclusivamente por migrantes, pero su presencia en campamentos ha aumentado de forma significativa en los últimos años.

¹¹ <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/organismos-colaboradores/mesa-de-genero/>

¹² <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/06/GENERO-3.pdf>

¹³ <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/12/Manual-de-Gestion-para-la-integracion-del-enfoque-de-genero-en-la-accion-climatica.pdf>

por los sectores se presenta en el Anexo. Estas últimas también se reportan en el Capítulo de Necesidades y Apoyo Recibido del Quinto Reporte Bienal de Actualización de Chile 2022.

5.1. Información científica para la adaptación al cambio climático.

La información científica ha sido la base fundamental para avanzar en las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo para la adaptación en el país. Se necesita aumentar y actualizar de manera permanente los datos científicos y modelamientos respecto del riesgo y los costos de la inacción, potenciar el Atlas de Riesgos ARClím para todos los sectores y niveles territoriales, particularmente a escala regional y local, para apoyar la elaboración, implementación y monitoreo de los Planes de Acción Regional y Comunal de Cambio Climático.

Relacionado a la información requerida para alimentar ARClím, se identifica la necesidad de aumentar el número de profesionales capacitados en ciencias climáticas, vulnerabilidad, riesgo y adaptación al cambio climático, a través de la educación formal del nivel superior, general y específica. Esto es especialmente crítico a nivel de regiones, ya que la mayoría de los profesionales, centros de estudios e instituciones de educación superior dedicados a la temática se concentran en la zona central del país. Sería de gran beneficio contar con más profesionales y centros de investigación dedicados al tema en regiones, donde el conocimiento específico territorial es mayor.

Por otro lado, se ha identificado la necesidad específica de generar investigación científica sobre el impacto del cambio climático en la Antártica y su biodiversidad, el territorio insular, en especial el Archipiélago Juan Fernández, los glaciares y campos de hielo, los efectos sobre el Desierto Florido, las praderas de algas y humedales alto-andinos.

Respecto del océano, se requiere mejorar sustantivamente la información en relación a los impactos en los ecosistemas marinos y su biodiversidad, los aumentos de temperaturas, acidez, nivel del mar y las dinámicas de oleajes.

Otra necesidad identificada, que además impacta en la calidad de la información científica que se obtiene a través de estudios, es la falta de datos meteorológicos e indicadores biofísicos. El Observatorio de Cambio Climático, liderado por Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, con colaboración con los ministerios de Relaciones Exteriores y el de Medio Ambiente, consolida una red integrada de sensores y datos distribuidos en el territorio nacional, provenientes de instituciones públicas, con una robusta y adecuada densidad, distribución territorial, variables e instrumentos de observación del entorno. Se requiere aumentar y mejorar esta red de forma permanente. En particular, se ha detectado por parte de los ministerios sectoriales falta de datos de monitoreo en lo que se refiere a información agroclimática, glaciares, cabeceras de cuenca, nieves y hielos, altas cumbres, el océano, los bosques y la biodiversidad. La información científica que se genera a partir de estos datos, además de utilizarse en la elaboración de medidas que contribuirán a la acción climática, se utiliza para alimentar indicadores de proceso y de impacto.

También se identifica la necesidad de aumentar el conocimiento en el ámbito de los impactos en los sistemas agrícolas, la salud (estudios de carga de enfermedades y otros tipos de impactos), ciudades e infraestructura.

En los análisis de riesgo también falta fortalecer la información sobre la sensibilidad y capacidad adaptativa de las comunidades y personas que están expuestas a las amenazas.

Adicionalmente, se hace necesario reconocer el rol de sector público en la generación de conocimiento y de las alianzas público privadas que ha impulsado para la generación de información agroclimática que sustenta el desarrollo de modelos vinculados a la gestión de riesgos y adaptación a la variabilidad y cambio climático. Un ejemplo destacable para el agro es la Red Agroclimática Nacional RAN y su portal AGROMET¹⁴, con más de 400 estaciones meteorológicas automáticas que ya acumulan un promedio de 10 años de datos para análisis al servicio de los agricultores.

5.2. Generación de capacidades y coordinación institucional para la adaptación al cambio climático.

Las principales necesidades del sector público en cambio climático están relacionadas con el cumplimiento de las metas de carbono neutralidad, la adaptación y resiliencia al 2050, los compromisos establecidos en la ECLP, el seguimiento de la implementación de la NDC y la implementación de LMCC. Estos tres instrumentos de política pública son cruciales para seguir fortaleciendo la institucionalidad a nivel nacional, regional y local, para desarrollar los objetivos de la adaptación.

La implementación de la LMCC requerirá un enorme esfuerzo por parte del país en el fortalecimiento de la capacidad en todos los aspectos, en especial en los que se refiere a la elaboración e implementación de los instrumentos de gestión del cambio climático: los planes sectoriales de adaptación y los planes regionales y locales de acción.

Se requiere mejorar sustancialmente la coordinación institucional, a nivel nacional, regional y local y entre niveles, de manera que exista armonía entre los instrumentos de gestión y las políticas propias de cada sector. Cobran relevancia en este aspecto temas tales como los impactos en cascada, los impactos entre fronteras administrativas, las sinergias entre mitigación y adaptación, las sinergias entre sectores y el evitar la maladaptación.

Destaca la necesidad de generar y mejorar las capacidades institucionales de los ministerios sectoriales y sus secretarías regionales, los gobiernos regionales, los municipios, las direcciones de servicios y otras instituciones del ámbito regional y los Comités Técnicos Regionales de cambio climático, que existen en algunos ministerios sectoriales, para el diseño, implementación y monitoreo de instrumentos de gestión climática. En particular se requiere fortalecer la capacidad

¹⁴ <https://www.agromet.cl/>

analizar datos, desarrollar indicadores, elaborar informes, generar y utilizar sistemas de “monitoreo y reporte para el seguimiento de las políticas y su correcta ejecución. También se requiere de la creación y fortalecimiento de capacidades para la formulación de proyectos, que ayuden a obtener financiamiento o cofinanciamiento de estas acciones.

Los planes de acción comunales, que incluirán medidas de mitigación y adaptación, deben elaborarse e implementarse en las 346 comunas del país, las cuales presentan entre ellas una gran dispersión respecto de sus conocimientos y capacidades para la adaptación. Se necesita generar condiciones habilitantes, que permitan a los gobiernos locales avanzar en adaptación, mitigación y riesgo de desastres, ya que estos planes también deben estar en armonía con los planes de gestión de riesgos y de emergencia que indica la Ley SINAPRED. Se requerirá entonces de una acción coordinada entre el gobierno central y los gobiernos regionales, para generar información a escala comunal, de manera que se asegure la armonía en las metodologías para evaluar la vulnerabilidad, los riesgos e impactos, reduciendo la necesidad de gasto de recursos locales.

5.3. Necesidades de implementación: recursos financieros

Un desafío permanente ha sido la incorporación efectiva de la adaptación al cambio climático en las estrategias y los programas sectoriales, regionales y comunales pre-existentes, y la articulación de los instrumentos de gestión del cambio climático con instrumentos sectoriales, regionales y comunales, para hacer más eficiente el uso de recursos, no duplicar esfuerzos y facilitar la implementación de medidas de adaptación. También se ha visto la necesidad de una mayor vinculación de las herramientas con las que cuentan los instrumentos de ordenamiento territorial para abordar el desafío de la adaptación e incluir la variable de cambio climático en el Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES) de las normas de calidad y emisión, y los planes de descontaminación y prevención, y planes de manejo, entre otros. Esto es fundamental para que un enfoque basado en la evaluación del riesgo climático y su correspondiente acción en adaptación permee el quehacer sectorial, regional y comunal.

Sin perjuicio de estos y otros beneficios y sinergias, con la incorporación de la adaptación y mitigación al cambio climático en las estrategias y los programas pre-existentes, se hace mayor el desafío de separar el gasto público e identificar con claridad el gasto climático.

Por otro lado, se requiere avanzar en: el costeo de las medidas de adaptación y la definición de criterios metodológicos, por parte del Sistema Nacional de Inversiones (SNI) del Ministerio de Desarrollo Social y Familia, los indicadores de seguimiento de iniciativas de inversión que se ingresen al SNI y establecer métricas de adaptación ligadas a indicadores de rendimientos financieros, que permitan a los proyectos de adaptación acceder a fondos de inversión pública de forma más ágil, para lo cual se requiere generar capacidades específicas y cerrar las brechas de información existentes para el costeo y la definición de los indicadores señalados.

Existe en el país una gran brecha respecto del financiamiento para la implementación de proyectos de adaptación y de las medidas contenidas en los planes de adaptación sectoriales en los cuales el financiamiento no está asegurado.

Nuestro país se graduó de la Ayuda Oficial al Desarrollo por parte de la OCDE (octubre, 2017), lo que ha limitado el acceso a donaciones, permitiendo al país acceder principalmente a créditos blandos y proyectos financiados por naciones más ricas. Chile clasifica entre los países de ingreso alto según el Banco Mundial, con un índice de desarrollo humano (IDH) muy alto (0,851) según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2020), siendo cada vez más difícil el acceso a fondos internacionales en modalidad de donación. No obstante, Chile ha tenido avances importantes en diferentes aspectos entre esos el cumplimiento de los ODS, con el mejor desempeño en comparación con América Latina y el Caribe (ODS, 2019). En los hechos más recientes, la pandemia generada a causa del COVID, ha desatado una crisis económica, social y ambiental, sin precedentes. Esto ha obligado a que el sector público deba actuar rápido en atender las necesidades y urgencias propias de la crisis sanitaria y de la crisis social y económica subyacente. En este contexto, se han debido revisar, priorizar y en algunos casos postergar necesidades de sectores distintos al de la Salud.

De los fondos disponibles a los que Chile puede acceder como donaciones, se ha recibido apoyo a través del Fondo de Adaptación¹⁵, con excelentes resultados en los proyectos implementados, los que se espera mantener y replicar en el tiempo. Sin embargo, los fondos disponibles para donaciones en el sistema internacional son marginales respecto de la necesidad de implementación de adaptación del país.

Respecto del Fondo Verde del Clima, el aporte efectivo a la implementación en adaptación ha sido también marginal. Adicionalmente, se presenta como una barrera los largos y complejos procesos que se deben salvar a la hora de presentar proyectos a los beneficios de los fondos multilaterales.

La actual Estrategia Financiera frente al Cambio Climático (MINHACIENDA, 2022) refleja necesidades del país en la temática, incluyendo como parte de sus objetivos específicos:

- i. alinear políticas habilitantes para la transición hacia una economía resiliente y baja en carbono, promoviendo condiciones para movilizar y diversificar el financiamiento climático, en un entorno que catalice cambios hacia la transición justa y responsable, baja en emisiones, fortaleciendo la adaptación y resiliencia;
- ii. implementar instrumentos de cambio climático;
- iii. facilitar la cooperación y coordinación público-privada, para acelerar la movilización de diversas fuentes de capital; y

¹⁵ Proyecto de Mejoramiento de la Resiliencia al cambio climático de la pequeña agricultura en la Región de O'Higgins, en:

<http://cambioclimatico-ohiggins.cl/>

Proyecto "Reducción de la vulnerabilidad climática y el riesgo de inundación en áreas urbanas y semiurbanas costeras en ciudades de América Latina y el Caribe, AdaptaClima", en la Región de Antofagasta, implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), y ejecutado por los gobiernos de Chile y Ecuador.

- iv. desarrollar instrumentos y soluciones financieras y la cooperación internacional, incentivando tanto el desarrollo de iniciativas y estándares internacionales de finanzas sostenibles, como el apoyo a países en desarrollo, en su esfuerzo de transición y la generación de una agenda global ambiciosa.

De acuerdo a la LMCC, la Estrategia Financiera contendrá:

- a) Mecanismos y acciones para la identificación de financiamiento climático para su adecuada contabilización en materia de finanzas y gasto público;
- b) Metodología que las autoridades sectoriales deberán seguir, para identificar las fuentes de financiamiento de cada instrumento de gestión de cambio climático;
- c) Mecanismos para promover inversiones que tengan por fin el desarrollo neutro en emisiones de gases de efecto invernadero y resiliente al clima;
- d) Acciones de fomento y desarrollo de capacidades en materia de financiamiento climático en los sectores público y privado para la consolidación de un desarrollo neutro en emisiones de gases de efecto invernadero y resiliente al clima; y
- e) Acciones de fomento para la gestión de los riesgos asociados al cambio climático en el sector financiero.

Respecto del financiamiento para los recursos humanos, el MMA mantiene un área de trabajo permanente en temas de adaptación al cambio climático, que coordina la elaboración y reporte del Plan Nacional de Adaptación, los planes sectoriales, los Planes Regionales de Cambio Climático, y la implementación de aquellas medidas específicas que son de competencia del MMA. Esta área también tiene a su cargo la coordinación del ETICC a nivel nacional y de los CORECC a nivel de regiones administrativas del país.

Durante los años 2019 y 2020 se contó con fondos internacionales para la contratación de profesionales para el área de adaptación, en el marco de las actividades de preparación de la COP25, lo cual significó un apoyo fundamental a esta área de trabajo y permitió avanzar en materias clave para la adaptación, como la generación de información de riesgos, el desarrollo de capacidades subnacionales, la incorporación de criterios de género y el involucramiento de los pueblos indígenas en temáticas de adaptación. En el periodo 2020-2022, se redujo considerablemente el equipo de trabajo, debido a la falta de presupuesto. Actualmente el equipo está conformado por cuatro profesionales a contrata por el MMA y cuatro profesionales que han sido contratados con apoyo de fondos internacionales. La alta rotación de recurso humano por falta de presupuesto para dar continuidad dentro de los equipos es un obstáculo que se repite año tras año y es una barrera que afecta el desarrollo y la continuidad de la acción climática.

En adición a lo anterior, se observa la necesidad de contar con profesionales que sean contrapartes de dedicación exclusiva en cambio climático, en los ministerios sectoriales y los servicios que los integran, las Secretarías Regionales Ministeriales del MMA y de otros ministerios con funciones relacionadas al cambio climático, en los gobiernos regionales y los municipios. La elaboración e implementación de los planes que establece la LMCC, la búsqueda de

financiamiento para proyectos, la implementación de las medidas de adaptación y el reporte de los avances son sólo parte de las variadas actividades a cumplir y que actualmente se realizan junto a otras funciones propias de las instituciones, en la mayoría de los casos.

Respecto a temas específicos que requieren de recursos financieros, se identifica la necesidad de financiamiento estatal y recurso humano capacitado para desarrollar informes en el ámbito de la desertificación, degradación de la tierra y sequía.

5.4. Monitoreo y reporte de la adaptación

En el caso del monitoreo y reporte, si bien hasta la fecha se han medido algunos indicadores de implementación, estos no permiten la evaluación de los efectos en el proceso de adaptación. Existe la necesidad de llegar a un consenso sobre los indicadores más apropiados para monitorear el avance en adaptación, a nivel transversal y en los sectores, lo cual se dificulta dada la incertidumbre respecto de los impactos y la falta de datos. También se requiere estandarizar los criterios, con miras a mejorar la utilidad de los indicadores en el diseño y la evaluación de las políticas públicas. Se requiere avanzar hacia un sistema de monitoreo y reporte, que combine indicadores de implementación, de proceso y de resultado.

Dado que la adaptación es local, la estructura geográfica y diversidad climática de Chile complejiza aún más el diseño de indicadores para la adaptación, que reflejen el contexto general del país. En este sentido, se necesita definir el uso de índices que puedan dar cuenta de la adaptación a nivel nacional.

Por otra parte, se requiere avanzar respecto a los indicadores de adaptación intersectoriales, para lo cual es necesario levantar datos de algunas variables que en la actualidad no se están midiendo y avanzar en niveles de desagregación territorial de algunos de estos indicadores.

Finalmente, se requiere mejorar los mecanismos de coordinación entre diferentes organismos y actores para la medición y reporte de los indicadores, coordinar el modelo de gobernanza y tener en cuenta los distintos actores y fases de la creación de una política pública de adaptación, incluida la sociedad civil y el sector privado.

5.5. Empoderamiento de la sociedad civil

En el proceso de elaboración de la Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático (ACE) de Chile, se han identificado algunas necesidades específicas, tales como:

- i. aumentar el nivel de sensibilización y empoderamiento de los actores de la sociedad civil en torno al cambio climático y en las transformaciones que se deben llevar a cabo para cambiar el patrón de las emisiones de gases de efecto invernadero;
- ii. adaptar los modos de vida, el consumo y la producción;
- iii. mejorar la educación ambiental, formal e informal, para la ciudadanía;
- iv. mejorar el acceso a la información y la participación para el fortalecimiento de la acción climática con enfoque de género.

Juventudes

En la elaboración de la Estrategia ACE se identificó la necesidad de trabajar con los y las jóvenes en diversas áreas, tales como el desarrollo de proyectos de ciencia relativos al cambio climático, la incorporación efectiva de jóvenes a canales formales y permanentes de participación ciudadana a nivel nacional, regional y comunal, la educación y sensibilización de jóvenes en temas de cambio climático y el ampliar el alcance de la Conferencia Local de la Juventud (LCOY) sobre cambio climático, de modo que permita promover la coordinación interinstitucional e intersectorial de acciones por el empoderamiento climático, con participación del sector privado.

Respecto de la educación formal de las niñas, los niños y los y las jóvenes, se identifica la necesidad de avanzar más en la inclusión de diferentes aspectos ambientales en crisis, incluida la adaptación al cambio climático, en los currículos de los distintos niveles educacionales y también de aumentar el material de difusión dirigido a este segmento de la población.

En los últimos años se ha puesto especial atención en la integración de los y las jóvenes en la agenda de cambio climático, incorporándose dos jóvenes en el equipo de negociadores de Chile, desde la COP25. A través del Curso Internacional de Jóvenes Negociadores, que se ha implementado previo a la COP26 y COP27, se han seleccionado dos jóvenes que se han sumado a la delegación nacional¹⁶.

Involucramiento del sector privado

Como se ha indicado en las secciones anteriores, existe la necesidad de involucrar activamente al sector privado en todo el ámbito de acción de la adaptación y de generar una relación entre el sector público y privado, que permita el apalancamiento de recursos para la inversión en adaptación. Parte de esta brecha identificada se espera llenar con las actividades programadas para la actualización del PNACC.

Otras necesidades específicas respecto del sector privado son:

- i. impulsar su vinculación con el desarrollo científico, la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y la transferencia tecnológica, para aportar a las soluciones que se requieren para enfrentar el cambio climático;
- ii. desarrollar capacidades y competencias en empresas, microempresas e independientes, trabajadores y trabajadoras, para la acción y empoderamiento climático con enfoque de género;
- iii. fortalecer los vínculos y espacios para el intercambio de capacidades, competencias laborales y conocimientos en cambio climático entre el sector público, privado y organizaciones sin fines de lucro; y

¹⁶ <https://www.minrel.gob.cl/operacion-cop-juventudes-embajadoras-por-el-clima-chil>

- iv. fomentar la participación activa del sector privado, en su rol vital para la transición socio-ecológica justa.

Enfoque de derechos humanos: Equidad de género y grupos vulnerables

En lo que respecta a las necesidades en temas de género, se requiere fortalecer la incorporación de prácticas ambientales que transversalicen la perspectiva de género en la elaboración, implementación y monitoreo de políticas públicas y en las acciones de adaptación del sector privado y la sociedad civil. Este punto tiene alta relevancia en el contexto actual definido en la LMCC, bajo el cual se elaborarán e implementarán planes de acción regionales y comunales, en los que se debe asegurar que las medidas ambientales incluyan la perspectiva de género y aporten a alcanzar las metas de resiliencia y de los objetivos de desarrollo sostenible, en particular, el lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.

Respecto de los pueblos indígenas, posterior a la evaluación de su vulnerabilidad que se está realizando en el marco de la actualización del PNACC, se necesitará avanzar más en la identificación de conocimientos y prácticas ancestrales, que aportan a la implementación de soluciones basadas en la naturaleza o buenas prácticas ambientales, en integrar de forma práctica la cosmovisión de los pueblos originarios en las políticas ambientales y en las medidas de adaptación de los planes sectoriales, regionales y comunales.

El MMA identifica la necesidad de avanzar en temas de derechos humanos con respecto a medio ambiente y cambio climático y establecer en su estructura orgánica una Oficina de Derechos Humanos y Equidad de Género, con los objetivos de promover e incorporar el enfoque de derechos humanos y equidad de género en el diseño, implementación y evaluación de las políticas, normas, iniciativas, planes y programas del Ministerio. Desde la perspectiva de la adaptación, se requerirán lineamientos para integrar enfoques de derechos humanos en los planes y medidas, a todo nivel de toma de decisión y articular el cumplimiento de mandatos internacionales, nacionales y metas relacionadas con género y derechos humanos en el ámbito ambiental, lo que podría lograrse por ejemplo a través de un Plan Nacional de Igualdad de Género y Plan Nacional de Derechos Humanos. Esta iniciativa se encuentra actualmente en carpeta, ya que no se tienen los recursos financieros para implementarla.

Se identifica también la necesidad de desarrollar una estrategia de comunicación efectiva de la crisis climática hacia la sociedad civil y en particular a los grupos más vulnerables.

5.6. Soluciones basadas en la naturaleza y seguridad hídrica

Respecto de la incorporación de las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y la seguridad hídrica, mediante la actualización del PNACC se elaborarán lineamientos para su consideración en las políticas públicas, lo que incluye profundizar en cuáles son las SbN más relevantes para el país y los indicadores que se considerarán para la seguridad hídrica. Se requerirá de capacidad y recursos para asegurar que dichos lineamientos se apliquen en la elaboración e implementación de

acciones de adaptación, contenidas en los planes sectoriales de adaptación y los planes de acción regionales y comunales.

Se identifica la necesidad de mejorar la información y el seguimiento de proyectos que incluyan soluciones basadas en la naturaleza y difundir sus resultados, como parte de las buenas prácticas a replicar, para incentivar la implementación de estas soluciones, las que no se encuentran masificadas en el país. Asimismo, surge la necesidad de mejorar la Planificación Territorial y su importante rol respecto de la seguridad hídrica y la consideración de las soluciones basadas en la naturaleza en sus diseños.

Respecto de la seguridad hídrica, también se debe profundizar el conocimiento sobre la factibilidad de uso de nuevas fuentes de agua y sus impactos, como la desalación, la captura de agua mediante atrapa-niebla, barreras de nieves, estimulación de precipitaciones y trasvasije entre cuencas, entre otros, y de avanzar en cuanto a la reutilización de aguas para riego de áreas verdes, cultivos y procesos industriales.

Se requiere estudiar el impacto de los cambios de uso del territorio, por ejemplo, la proliferación de parcelas de agrado, que estarían causando cambios en el balance hídrico en zonas rurales, e identificar estrategias para la seguridad hídrica en estos nuevos ordenamientos del territorio, especialmente en zonas que están afectas a procesos de aridización.

5.7. Reducción del riesgo de desastres

En lo relativo al riesgo de desastres, se ha desarrollado un trabajo colaborativo intersectorial para integrar este tema y la adaptación al cambio climático, en conjunto con la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI).

Con la aprobación de la Ley SINAPRED y la LMCC, se hace necesario fortalecer la coordinación institucional en todos los niveles administrativos territoriales, para una gestión armónica del riesgo de desastres y el cambio climático. De la misma manera se requiere actuar de forma coordinada en la elaboración e implementación de los instrumentos de gestión del riesgo de desastres y los instrumentos de gestión del cambio climático, establecidos en cada cuerpo normativo, en la incorporación de dichos enfoques en los instrumentos de ordenamiento y de planificación territorial, de manera que se aseguren las sinergias, el uso eficiente de los recursos y se evite al máximo el sobrecargo de tareas de los sectores, los gobiernos regionales y municipios.

Respecto de la disponibilidad de información, se deben armonizar y fortalecer las sinergias entre los mapas de amenaza y mapas de riesgo, con el Atlas de Riesgo ARClím.

También se ha identificado la necesidad de mejorar la información específica respecto de eventos hidrometeorológicos extremos y sus derivados y de una mejor preparación y capacidad de monitoreo de las variables del clima, que permitan obtener productos específicos para la gestión del riesgo y predecir con más anticipación y precisión el comportamiento estacional y la ocurrencia

de los eventos, utilizando estos insumos para los sistemas de alerta temprana para la preparación, prevención y gestión del riesgo. Se requiere mejorar la comunicación del riesgo y poner en valor el rescate de la memoria.

5.8. Evaluación y minimización de pérdidas y daños

Respecto de las pérdidas y daños, la LMCC los define como “los impactos causados por el cambio climático a los que se encuentra expuesto un territorio y sus habitantes, pueden ser de carácter económico, social o ambiental. En el caso en que estos sean irreversibles se llaman pérdidas y aquellos que son reversibles a priori se designan como daños.” Se identifican tres tipos de pérdidas y daños:

1. evitadas: impactos que pueden ser mitigados o adaptados;
2. no evitadas: las que pudiendo ser evitadas, pero debido a la no implementación de medidas de adaptación o mitigación, causan impacto;
3. inevitables: ningún esfuerzo puede impedir el impacto.

Se ha identificado la necesidad de generar un mapeo de actores a nivel nacional, regional y comunal, y una coordinación organizada para la preparación para evitar, minimizar y abordar pérdidas y daños, en todos estos niveles, lo que debe ir acompañado de una estrategia de capacitación en la materia.

Adicionalmente, se requiere mejorar la información respecto de las pérdidas y daños acontecidos por eventos pasados, incluyendo las pérdidas no económicas, como por ejemplo: pérdidas de vidas humanas, ecosistemas y servicios ecosistémicos, salud, bienestar, pérdidas sociales, culturales y otras, considerando tanto los eventos extremos, como los de desarrollo lento.

Por otro lado, se necesita aumentar la información ex-ante, dados los escenarios futuros del cambio climático y las alarmantes conclusiones del último reporte del WGII del IPCC, AR6, y proyectar posibles pérdidas y daños, considerando los efectos del cambio climático y los límites de la adaptación.

Especial atención en el marco de las pérdidas y daños, requiere el tema de la movilidad humana y las migraciones. El flujo de migrantes hacia el país se ha incrementado de forma importante durante los últimos años y se observan dinámicas de movilidad humana interna. Los factores que influyen en la movilidad humana son diversos y muchas veces inseparables, lo que complejiza una determinación de la atribución. Sin embargo, siendo el cambio climático uno de esos factores, se requiere profundizar en la información y datos de la movilidad humana en el país, los factores que la gatillan y en el desarrollo de políticas, programas e instrumentos diversos que apoyen la acción para disminuir el riesgo al que se ven enfrentadas estas personas. En particular, se requieren mecanismos de intercambio de información en casos de desplazamiento transfronterizo, armonización de los datos, ya que presentan disparidades entre sectores, avanzar en arreglos institucionales desde el nivel nacional, que apoyen la gestión local, consolidar la contribución

sectorial, de la sociedad y de la academia y abordar el problema de forma intersectorial, a nivel de regiones y comunas del país.

5.9. Transferencia de tecnologías

Chile cuenta con una Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica para el Cambio Climático (MCTCI, 2021), en cuyo proceso de elaboración se identificaron necesidades y brechas para superar las barreras que inhiben el desarrollo y adopción de tecnologías para el cambio climático, entre ellas:

- i. existe un universo acotado de actores que lideran la implementación de tecnologías relativas al cambio climático;
- ii. existe asimetría en el nivel de avance en la implementación de tecnologías y transferencia de capacidades;
- iii. hay escaso avance especialmente en el caso de la adaptación;
- iv. existe la necesidad de generar y fortalecer la coordinación y articulación intersectorial en distintos niveles;
- v. existe la necesidad de mejorar la coordinación de iniciativas y estrategias para la implementación de acciones del sector público y las agencias; y
- vi. existe la necesidad de mejorar los flujos de información, capacidades y financiamiento entre los agentes generadores de conocimiento, con respecto a los usuarios finales, resaltando el rol de las oficinas de transferencia y licenciamiento.

Para el avance en abordar las necesidades identificadas, se requiere también abordar temas fundamentales que actúan como barreras a la transferencia de tecnologías, tales como el financiamiento, que se manifiesta en la dificultad de acceder a recursos por falta de conocimiento sobre los instrumentos de financiamiento, por la necesidad de evaluar el riesgo asociado de nuevas soluciones tecnológicas y su rentabilidad y por escasez de financiamiento para escalar tecnologías.

Otras necesidades identificadas son:

- i. la necesidad de formación en disciplinas relevantes para la toma de decisión para la adopción de tecnologías;
- ii. la necesidad de capacidades en operación y mantención de tecnologías, de conducción de procesos de propiedad intelectual, de gestión tecnológica y de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i);
- iii. las necesidades de información sobre el conocimiento del ecosistema para la transferencia tecnológica, la identificación de requerimientos y el despliegue de tecnologías;
- iv. las brechas en infraestructura vinculadas con la carencia de laboratorios y equipamiento para la validación de tecnologías y su transferencia e implementación en varios ámbitos y sectores;
- v. la necesidad del apoyo técnico-profesional para la adopción de la tecnología;

- vi. la necesidad de coordinación institucional para gestionar los procesos de desarrollo y transferencia tecnológica para el cambio climático de forma sistémica, alineando incentivos entre la generación de conocimiento y la transferencia tecnológica;
- vii. la necesidad de revisión y actualización permanente de la normativa para comprender los efectos en los sectores priorizados;
- viii. la necesidad de generación de redes que articulen oferta y demanda de tecnología, y
- ix. la necesidad de una gestión integral inter e intraministerial de desarrollo tecnológico, en las instituciones públicas.

Actualmente, gracias al apoyo del Climate Technology Centre and Network (CTCN) de la CMNUCC, se han priorizado cuatro sectores donde se identificarán necesidades tecnológicas: recurso hídrico, que incluye agua potable urbana y rural, energía, silvoagropecuario y manejo de residuos. Se espera tener los planes de acción tecnológica para estos sectores, en el primer semestre de 2023.

Tabla 2. Resumen de las necesidades transversales para la adaptación.

Ámbito	Necesidades
Información científica para la adaptación al cambio climático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliar y actualizar información riesgos climáticos (ARClím) 2. Generación de información específica de impactos en: <ul style="list-style-type: none"> - Antártica y su biodiversidad. - Territorio insular. - Glaciares y campos de hielo. - Desierto Florido. - Praderas de algas. - Hmedales alto-andinos. - Océano. - Ecosistemas marinos y su biodiversidad. - Impactos sectoriales en 12 sectores priorizados. 3. Aumentar profesionales capacitados en ciencias climáticas, vulnerabilidad, riesgo y adaptación. 4. Fortalecer datos e información Observatorio de Cambio Climático.
Generación de capacidades y coordinación institucional para la adaptación al cambio climático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalecer las capacidades de los organismos encargados de la elaboración de Planes sectoriales, PARCC, PACCC y otros organismos e instituciones relacionados. 2. Mejorar la coordinación institucional, a nivel nacional, regional y local y entre niveles. 3. Asegurar la armonía entre los instrumentos de gestión y entre ellos y otras políticas sectoriales y territoriales.

<p>Necesidades de implementación: recursos financieros</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Articular instrumentos de gestión del cambio climático con estrategias y programas sectoriales y territoriales que considere su financiamiento. 2. Costear medidas de adaptación y definir criterios metodológicos por SNI, los indicadores de seguimiento de iniciativas de inversión y establecer métricas de adaptación ligadas a indicadores de rendimientos financieros. 3. Implementar instrumentos financieros de cambio climático. 4. Facilitar la cooperación y coordinación público-privada y acelerar movilización de diversas fuentes de capital. 5. Aumentar financiamiento para recurso humano capacitado en MMA, ministerios sectoriales y servicios, gobiernos regionales y municipios.
<p>Monitoreo y reporte de la adaptación</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar indicadores de vulnerabilidad y adaptación. 2. Definir el uso de índices para la adaptación a nivel nacional. 3. Mejorar los mecanismos de coordinación entre organismos y actores para la medición y reporte. 4. Fortalecer la participación de la sociedad civil y el sector privado en el monitoreo y reporte.
<p>Empoderamiento de la sociedad civil</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumentar el nivel de sensibilización y empoderamiento de los actores de la sociedad civil. 2. Desarrollar una estrategia de comunicación efectiva de la crisis climática hacia la sociedad civil. 3. Adaptar los modos de vida, el consumo y la producción. 4. Mejorar la educación ambiental, formal e informal, para la ciudadanía y en especial para niñas, niños y jóvenes, con enfoque de género. 5. Mejorar el acceso a la información y la participación. 6. Fortalecer la participación del sector privado en: su vinculación con I+D+i, la transferencia tecnológica, el desarrollo de capacidades y competencias; el intercambio de conocimientos y su rol vital para la transición socio-ecológica justa. 7. Fortalecer la incorporación de prácticas ambientales que transversalicen la perspectiva de género. 8. Identificar conocimientos y prácticas ancestrales e integrar de forma práctica la cosmovisión de los pueblos originarios en las políticas ambientales. 9. Contar con una Oficina de Derechos Humanos y Equidad de Género en el MMA, para promover e incorporar el enfoque de derechos humanos y equidad de género en los instrumentos de gestión del cambio climático.

Soluciones basadas en la naturaleza y seguridad hídrica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generación de capacidades sobre SbN y seguridad hídrica, en instituciones responsables de instrumentos de gestión del cambio climático. 2. Mejorar información y seguimiento proyectos del tipo y difusión de resultados. 3. Aumentar el conocimiento de nuevas fuentes de recurso hídrico y sus impactos. 4. Aumentar el conocimiento del impacto de los cambios de uso de tierras en el balance hídrico.
Reducción del riesgo de desastres	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalecer la coordinación institucional en todos los niveles administrativos territoriales, para la gestión armónica del riesgo de desastres y el cambio climático y la elaboración e implementación de instrumentos de gestión. 2. Aumentar las capacidades de los recursos humanos de las instituciones en todos los sectores y niveles territoriales para los instrumentos de gestión de riesgo y cambio climático. 3. Armonizar y fortalecer las sinergias entre los mapas de amenaza y mapas de riesgo, con ARCLIM. 4. Aumentar información específica respecto de los eventos hidrometeorológicos extremos y sus impactos y los sistemas de alerta temprana.
Evaluación y minimización de pérdidas y daños	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalecer la coordinación organizada para la preparación a nivel nacional, regional y comunal. 2. Realizar una evaluación de pérdidas y daños acontecidos, incluyendo las pérdidas no económicas. 3. Generar información sobre pérdidas y daños debidos a eventos de desarrollo lento y sobre la atribución. 4. Proyectar pérdidas y daños, considerando los efectos del cambio climático y los límites de la adaptación. 5. Generar información sobre movilidad humana y su relación con el cambio climático y los desastres y fortalecer los arreglos institucionales necesarios en la materia.

Transferencia de tecnologías	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar y fortalecer la coordinación y articulación intersectorial en distintos niveles y fortalecer la gestión integral inter e intraministerial de desarrollo tecnológico, en las instituciones públicas. 2. Mejorar los flujos de información, capacidades y financiamiento con respecto a los usuarios finales. 3. Formación en disciplinas relevantes para la adopción de tecnologías. 4. Generar capacidades en operación y mantención de tecnologías y proyectos I+D+i. 5. Fortalecer la infraestructura de laboratorios y equipamiento para la validación de tecnologías y su transferencia. 6. Revisión y actualización permanente de la normativa. 7. Generación de redes que articulen oferta y demanda de tecnología.
------------------------------	--

Como queda reflejado en el presente documento, desde la aprobación del primer Plan nacional de adaptación al cambio climático, en 2014, Chile ha avanzado notablemente en materia de planificación de la adaptación al cambio climático, lo que se ha reflejado principalmente en el fortalecimiento de capacidades de las instituciones públicas del nivel nacional y sectorial, la creación y funcionamiento permanente del ETICC y los CORECC, los esfuerzos de incorporación del cambio climático en las políticas sectoriales y la gestión de riesgo de desastres, la generación de información respecto del riesgo climático para diferentes sectores y escalas territoriales, el desarrollo de indicadores de adaptación y la elaboración de planes sectoriales y planes de acción regional de cambio climático, entre otros, avances incrementales en algunos casos, que se esperan consolidar y ampliar, con el respaldo normativo que otorga la Ley Marco de Cambio Climático.

Sin perjuicio de estos avances, se evidencia una brecha entre la planificación y la implementación efectiva de la adaptación, como ha quedado de manifiesto en las diversas necesidades reportadas en el presente documento. Para cerrar esta brecha, Chile aún requiere de apoyo internacional en términos de capacidad y asistencia técnica, transferencia tecnológica y financiamiento, de manera de fortalecerse como país en la materia y lograr un desarrollo climático resiliente.

6. Bibliografía

Bahamóndez V., C., Büchner, C., Müller-Using, S., Rojas Ponce, Y., Schlegel Heldt, B. C., Vergara Asenjo, G. E., 2021. Vulnerabilidad al cambio climático del tipo forestal Roble-Raulí-Coihue de la región de Los Ríos. Chile. INFOR. <https://doi.org/10.52904/20.500.12220/31352>

CCG, 2022, Desarrollo de Indicadores para el Monitoreo y Evaluación del Progreso de la Adaptación al Cambio Climático a Nivel Nacional. Centro de Cambio Global de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

CR2, 2015, Center for Climate and Resilience Research (CR)2, 2015. Report to the Nation. The 2010-2015 mega-drought: A lesson for the future. <https://www.cr2.cl/megasequia/#1513260570409-9738626d-983a>

DEUMAN, 2022. Análisis de vulnerabilidad al cambio climático con enfoque de género para los sectores biodiversidad, agricultura, pesca y acuicultura y ciudades.

DMC, 2022, Reporte anual de la evolución del clima en Chile 2021. Documento elaborado por la Oficina Cambio Climático de la Sección Climatología de la Dirección Meteorológica de Chile, Dirección General de Aeronáutica Civil. Santiago. <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/publicaciones/reporteEvolucionClima>

CEPAL, 2022. Costos asociados a la inacción frente al cambio climático. Comisión Económica para Latinoamérica y El Caribe. Santiago.

González, M.E., Sapiains, R., Gómez-González, S., Garreaud, R., Miranda, A., Galleguillos, M., Jacques, M., Pauchard, A., Hoyos, J., Cordero, L., Vásquez, F., Lara, A., Aldunce, P., Delgado, V., Arriagada, Ugarte, A.M., Sepúlveda, A., Farías, L., García, R., Rondanelli, R., J., Ponce, R., Vargas, F., Rojas, M., Boisier, J.P., C., Carrasco, Little, C., Osses, M., Zamorano, C., Díaz-Hormazábal, I., Ceballos, A., Guerra, E., Moncada, M., Castillo, I. 2020. Incendios forestales en Chile: causas, impactos y resiliencia. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, Universidad de Chile, Universidad de Concepción y Universidad Austral de Chile. <https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2020/01/Informe-CR2-IncendiosforestalesenChile.pdf>

MCTCI, 2021, Estrategia de desarrollo y transferencia tecnológica para el cambio climático. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile. Santiago de Chile. https://minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/2d/6d/2d6d9ed6-f092-4a26-ae1c-917a7f90975d/estrategia_de_transferencia_tecnologica_para_el_cambio_climatico.pdf

MINHACIENDA, 2022. Estrategia Financiera frente al Cambio Climático. Ministerio de Hacienda de Chile. Santiago de Chile. <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/ministerio-de-hacienda-actualiza-estrategia-financiera-frente-al-cambio/355775>

MMA, 2021, Estrategia climática de largo plazo de Chile – Camino a la carbono-neutralidad y resiliencia a más tardar al 2050. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf>

7. Anexo

A continuación se presentan necesidades específicas reportadas para adaptación en las dimensiones de creación de capacidades y asistencia técnica, financiamiento de políticas, programas y proyectos y transferencia tecnológica, las que han sido también reportadas en el Quinto Informe Bienal de Actualización de Chile, 2022.

Tabla 1: Necesidades, brechas y barreras en el ámbito de la adaptación, y la dimensión Creación de Capacidades y Asistencia Técnica

Institución	Brecha	Barrera	Necesidad	Instrumento de Cambio Climático	Priorización
MIDESO	Financiamiento	Fondos públicos limitados	Capacitar formuladores y analistas en temas de cambio climático y riesgo de desastres.	Meta (2022) Capacitar a funcionarios que aplicarán las metodologías para evaluación del CC en el proceso de inversión pública	Muy alta

MMA, Departamen to Adaptación	Asistencia técnica especializada de preferencia con experiencia internacional en el tema para identificar el estado del arte y desarrollar actividades participativas con los actores involucrados. Capacitación de los actores involucrados, respecto de las pérdidas y daños asociadas a los impactos del cambio climático.	Falta de conocimiento respecto de cómo organizar a las instituciones y actores existentes, y capacitarlos respecto de la temática. Recursos humanos limitados y con poco conocimiento específico del tema, en las instituciones relacionadas, lo que reduce la dedicación de tiempo posible al tema.	Coordinación nacional y generación de capacidad de las instituciones para enfrentar las pérdidas y daños relacionadas a los impactos del cambio climático.	LMCC, ECLP, NDC	Muy Alta
ONEMI	Aumento de la dotación para fortalecer la Unidad de Adaptación al Cambio Climático	Fondos públicos limitados (presupuesto)	Fortalecer un equipo profesional de cambio climático al interior del Servicio	ECLP - NDC - PNACC y Planes de Adaptación Sectoriales	Muy alta
SAG	Personal en terreno (Brigadas SAG o Contratadas). -Capacitación para los Entomólogos Agrícolas en los vectores de relevancia pecuaria, ya que no poseen completa expertos en el área (preferentemente en Brasil, Argentina, España o EEUU). -Capacitación	Fondos públicos limitados	Determinación de las zonas de riesgo de ingreso/ presencia de vectores y su caracterización (taxonómica, molecular y transmisibilidad) de las principales patologías que afectan la sanidad animal,	Estrategia Climática de Largo Plazo Plan Nacional de Mitigación	No informado

	Integrada funcionarios Agrícola-Pecuario-MINSAL para la determinación de vectores de importancia pecuaria. -Capacitación específica internacional en el ámbito pecuario de enfermedades transmitidas por vectores.		mejorando la toma de decisión mediante una eficiente gestión del riesgo dentro del Programa de Vigilancia Vectorial de la DPP-SAG.		
MINVU, División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional	Requerimiento de apoyo técnico para actualización a o nueva versión para proponer ajustes al documento	No informan barreras	Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile: Requerimiento de apoyo técnico para actualización a o nueva versión para proponer ajustes al documento	ECLP	No Informado
MINVU, División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional	Fortalecimiento de incentivos financieros y difusión. Apoyo técnico para ajustes necesarios y escalabilidad del sistema.	No informan barreras	Certificación de Vivienda Sustentable: Fortalecimiento de incentivos financieros y difusión. Apoyo técnico para ajustes necesarios y escalabilidad del sistema.	ECLP	No Informado

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por el ETICC, División de Cambio Climático

Tabla 2: Necesidades, brechas y barreras en el ámbito de la adaptación, y la dimensión Financiamiento de políticas, programas y proyectos.

Institución	Brecha	Barrera	Necesidad	Instrumento de Cambio Climático	Priorización
Departamento de Adaptación	Generación de información. Estudios y evaluaciones de pérdidas y daños.	Limitaciones en la información disponible respecto de las pérdidas y daños pasados, lo que dificulta el estudio y la sistematización. El tema de la atribución de impactos al cambio climático, si bien existen metodologías para el estudio, es complejo.	Generación de información respecto de las pérdidas y daños asociadas a los impactos del cambio climático en el país.	LMCC, ECLP, NDC	Alta
Departamento de Finanzas climáticas	No contar con la cantidad de profesionales adecuada para acompañar las necesidades de financiamiento de la agenda climática. No contar con mecanismos de MRV para el financiamiento climático. No contar con una estrategia financiera de cambio climático fortalecida y con metas que permitan su seguimiento.	Ausencia de presupuesto nacional para fortalecer el equipo de finanzas climáticas, así como limitado acceso a financiamiento internacional para crear capacidades en la formulación de proyectos y diseño o readecuación de instrumentos financieros	Fortalecimiento del equipo de finanzas climáticas del MMA, que incluye cantidad de profesionales y capacitaciones en formulación de proyectos, reformulación y diseño de instrumentos financieros y bancables. Fortalecimiento del trabajo coordinado con Hacienda, DIPRES y Economía (CORFO).	LMCC, ECLP, NDC,	Alta

		aplicables.			
INIA	Se requiere complementar los recursos humanos disponibles de planta de INIA para una continuidad y mejora permanente del ISGEI. Esto debiera incluir capacidades en el ámbito de modelación con la finalidad de abarcar la evaluación de escenarios y de costo /beneficio de potenciales medidas de mitigación.	No existe personal de planta con dedicación exclusiva al levantamiento o del INGEI sectorial.	Se requiere contratar en la planta del INIA personal para el cálculo y mejora continua del ISGEI.	No informado	Muy alta
Ministerio de Energía	Poco conocimiento sobre las consecuencias de la inacción frente al cambio climático	fondos públicos limitados	Portafolio de proyectos de adaptación en sector energía	Agenda de energía 2022-2025; NDC, Ley Marco de Cambio Climático	No informado
SUBPESCA	Apalancamiento de fondos.	Fondos públicos limitados.	Apoyo implementación del PACCPA y sus medidas de adaptación. Fortalecer equipos humanos y capacidades institucionales.	Plan sectorial de Adaptación, ECLP, NDC, PNA	No informado

			Generar capacidades sector pesca y acuicultura. Mejorar coordinaciones nacional-regional-local en la implementación de acciones		
Subturismo	Estudio y capacitación	Falta de conocimiento de los fondos a los que se puede postular iniciativas como las planteadas.	Fomentar experiencias turísticas que aporten al desarrollo sostenible y resiliencia al cambio climático de las comunidades locales e indígenas y que pongan en valor el patrimonio cultural y natural de los territorios (es un objetivo planteado en la Estrategia Climática a Largo Plazo ahora en adelante ECLP).	Estrategia Climática de Largo Plazo	No informado
Subturismo	Estudio y capacitación	Falta de conocimiento de los fondos a los que se puede postular iniciativas como las planteadas.	Generar una norma de aprobación de proyectos de infraestructura para apoyar al Turismo que incluya porcentajes mínimos por m2 de arborización y paños verdes por habitante.	No informado	No informado

SAG	<p>Personal en terreno (Brigadas SAG o Contratadas).</p> <p>-Recursos para la adquisición de materiales entomológicos, laboratorio y trampas; junto con mantenciones, recambio de material específico de PVV.</p> <p>.</p>	Fondos públicos limitados	<p>Determinación de las zonas de riego de ingreso/ presencia de vectores y su caracterización (taxonómica, molecular y transmisibilidad) de las principales patologías que afectan la sanidad animal, mejorando la toma de decisión mediante una eficiente gestión del riesgo dentro del Programa de Vigilancia Vectorial de la DPP-SAG.</p>	Estrategia Climática de Largo Plazo Plan Nacional de Mitigación	No informado
MINVU, División de Política Habitacional	<p>Introducir a la ficha ex ante la medición de la contribución medio ambiental de este subsidio, y mecanismos de educación respecto del acondicionamiento térmico y el buen uso de la vivienda</p>	No informan barrera	<p>Subsidio Acondicionamiento Térmico de Viviendas: Los dos aspectos más relevantes son: introducir a la ficha ex ante la medición de la contribución medio ambiental de este subsidio, y mecanismos de educación respecto del acondicionamiento térmico y el buen uso de la vivienda</p>	ECLP	No Informado

MINVU, División de Política Habitacional	Introducir a la ficha ex ante la medición de la contribución medio ambiental de este subsidio, y mecanismos de educación respecto del acondicionamien to térmico y el buen uso de la vivienda	No informan barreras	Subsidio para nuevo estándar térmico en zonas PDA: Los dos aspectos más relevantes son: introducir a la ficha ex ante la medición de la contribución medio ambiental de este subsidio, y mecanismos de educación respecto del acondicionamient o térmico y el buen uso de la vivienda	ECLP	No Informado
MINVU, División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional	Falta de recursos financieros, y de apoyo técnico interministerial	No informan barreras.	Plan Nacional de Construcción Sustentable (PNCS): Necesidad de recursos financieros, necesidad de apoyo técnico interministerial	ECLP	No Informado
CONAF, Estrategia Nacional de Cambio Cimático y Recursos Vegetacional es (ENCCRV)	Necesidad de fortalecer los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> Implementación de un Plan integral de adaptación de los recursos vegetacionales al cambio climático considerando: i) El modelamiento de nichos ecológicos; ii) Colecta de germoplasma; iii) Producción de plantas; iv) Ensayos de progenie; v) Inducción de adaptación 	Fondos públicos limitados	Necesidad de financiamien to para el desarrollo del Programa de adaptación para la gestión de los recursos vegetacional es en el marco del cambio climático, desertificació n, degradación de las tierras	ENCCRV	Alta

	<p>epigenéticas y vii) Monitoreo de la variabilidad genética.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Creación de un sistema permanente de monitoreo de los efectos de la sequía en formaciones vegetacionales nativas. ● Elaboración de estudios dirigidos a la dinámica hidrológica en cuencas con comunidades vegetacionales nativas presentes en áreas de escasez hídrica, analizando el impacto de la actividad humana, y los efectos sobre la degradación de los ecosistemas. ● Diseño e implementación de programas de conservación ex situ, selección y mejoramiento genético de recursos vegetacionales para la adaptación al cambio climático. ● Fortalecimiento y ampliación de programas para la generación y evaluación de métodos y esquemas silviculturales de forestación, 		y sequía.		
--	---	--	-----------	--	--

	revegetación, restauración y manejo productivo, adaptados al cambio climático. <ul style="list-style-type: none"> ● Fortalecimiento operativo-técnico en los viveros regionales administrados por CONAF 				
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por el ETICC, División de Cambio Climático

Tabla 3: Necesidades, brechas y barreras en el ámbito de la adaptación, y la dimensión Transferencia Tecnológica

Institución	Brecha	Barrera	Necesidad	Instrumento de Cambio Climático	Priorización
SAG	Personal en terreno (Brigadas SAG o Contratadas). Realización de modelamientos de nicho ecológico.	Fondos públicos limitados	Determinación de las zonas de riego de ingreso/ presencia de vectores y su caracterización (taxonómica, molecular y transmisibilidad) de las principales patologías que afectan la sanidad animal, mejorando la toma de decisión mediante una eficiente gestión del riesgo dentro del Programa de Vigilancia Vectorial de la DPP-SAG.	Estrategia Climática de Largo Plazo Plan Nacional de Mitigación	No informado

MINVU, División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional	Dentro de la planificación para la Administración y sub-administración de la Red en regiones habrá que generar convenios para mantención y operación de la red que implique, recambio de equipos, equipos territoriales de asistencia para viviendas y sensores.	No informan barreras	Red Nacional de Monitoreo RENAM V2: Dentro de la planificación para la Administración y subadministración de la Red en regiones habrá que generar convenios para mantención y operación de la red que implique, recambio de equipos, equipos territoriales de asistencia para viviendas y sensores.	ECLP	No Informado
--	---	----------------------------	---	------	--------------

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por el ETICC, División de Cambio Climático