



# PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN BIODIVERSIDAD







# PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN BIODIVERSIDAD

Elaborado en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático y de la actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad

Aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático el 21 de julio de 2014

## PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN BIODIVERSIDAD

Documento elaborado por la Oficina de Cambio Climático y la División de Recursos Naturales y Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente, en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático y de la actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad

Coordinación de la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente:  
Karl-Peter Muck

Coordinación de la División de Recursos Naturales y Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente:  
Daniel Alvarez Latorre

Con la colaboración de:  
Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente:  
Fernando Farías, Maritza Jadrijevic, Gladys Santis.

División de Recursos Naturales y Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente:  
Alejandra Figueroa, Charif Tala, Paula Diaz, Karin Bardowicks, Diego Flores, Karin Molt, Jaime Rovira, María Eliana Álvarez, Sofía Guerrero, Leonora Rojas, Reinaldo Avilés.

Colaboración de la División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana del Ministerio del Medio Ambiente:  
Felipe Zavala, Monica Piña, Carlos Rungruangsakorn, Pablo Moreno, Roberto Gonzalez, Yovanka De Negri, María Francisca Meynard, Raul Vergara, Jaime Ugalde, Víctor Vidal, José Luis Reyes, Claudia Jara.

Instituciones colaboradoras:  
Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Educación, Subsecretaría de la Fuerzas Armadas del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior, Ministerio de Energía, Ministerio de Minería, Corporación de Fomento de la Producción.

Esta publicación fue realizada en conjunto entre el Ministerio del Medio Ambiente de Chile y la Cooperación Alemana a través de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Diseño y diagramación:  
Oficina de Comunicaciones y Prensa del Ministerio del Medio Ambiente  
Alejandro Armendariz

Fotografías:  
División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Proyecto GEF-MMA-PNUD Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Oficina de Comunicaciones y Prensa del Ministerio del Medio Ambiente  
Jorge Herreros, Rodolfo Domínguez, Karina Bahamonde

Impresión:  
Impreso en Santiago de Chile, octubre de 2014, en Imprenta Andros Impresores, con un tiraje de 1000 ejemplares.

Esta publicación está impresa en papel 100% reciclado, libre de ácido, cloro elemental (ECF), contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

Fotos portada:  
Parque Nacional Torres del Paine, Desembocadura Río Luta, Punta de Lobos. Autor: Jorge Herreros.

# Índice

<b>Introducción</b>	<b>09</b>
a. Marco político	09
b. Contexto Institucional	10
c. Compromisos internacionales	11
<b>Capítulo 1</b>	
<b>El plan en biodiversidad</b>	<b>15</b>
1a. La visión del Ministerio del Medio Ambiente	16
1b. Estudios científicos y coordinación interministerial	17
1c. La consulta ciudadana del Plan	18
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los ecosistemas</b>	<b>21</b>
2a. En el mundo	22
2b. En Chile	25
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Recomendaciones de adaptación al cambio climático en biodiversidad</b>	<b>31</b>
3a. Recomendaciones generales	32
3b. Recomendaciones para Chile	34
<b>Capítulo 4</b>	
<b>Medidas del plan de adaptación al cambio climático en biodiversidad</b>	<b>39</b>
4a. El concepto	40
4b. Objetivo principal y específicos	42
4c. Líneas estratégicas por objetivo específico	44
4d. Fichas de acción	46
<b>Capítulo 5</b>	
<b>Anexos</b>	<b>87</b>
5a. Bibliografía	88
5b. Acrónimos	90
5c. Tabla de iniciativas por objetivos específicos	92
5d. Tabla de planificación tentativa	93



Foto: P. Domínguez

Parque Nacional Tolhuaca, Región de la Araucanía. Las redes de áreas protegidas constituyen un mecanismo esencial para la adaptación al cambio climático y un componente clave de toda estrategia para enfrentar este fenómeno. Estos espacios son importantes reservorios de biodiversidad y, además, proveen de servicios ecosistémicos fundamentales, como por ejemplo: el secuestro de carbono, la regulación del clima, la disminución de impactos ocasionados por el clima sobre las poblaciones, los ecosistemas y la infraestructura, la regulación del suministro de agua, el control de la erosión, la salud pública y la recreación, entre otros.

# Presentación

Hoy existe un amplio consenso científico en que el fenómeno del cambio climático, causado por la acción del hombre a través del aumento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, es un hecho inequívoco.

De hecho, el último reporte del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2013) confirma que muchos de los cambios observados desde la década de 1950, como el calentamiento de la atmósfera y del océano, modificaciones en los patrones de precipitación y temperatura, disminución de los volúmenes de nieve y de hielo en los Polos y glaciares, la elevación del nivel del mar y la acidificación del océano, no han tenido precedentes en los últimos milenios.

Todas las formas de vida que existen en el planeta, incluido el ser humano, se concentran y comparten un espacio común llamado biosfera, delgada capa que envuelve nuestra tierra constituida por el conjunto de ecosistemas terrestres, marinos y de aguas continentales. En ella habitan las distintas formas de vida de las cuales dependemos en múltiples maneras, y que llamamos Biodiversidad.

Esa Biodiversidad, al igual que la integridad ecosistémica, hoy están amenazadas por los efectos adversos del cambio climático antropogénico y, a consecuencia de ello, también lo está el desarrollo sustentable de los países. Se asume que numerosas especies vegetales y animales, ya debilitadas por la contaminación y la pérdida de hábitat, se encuentran en peligro de extinción. En Chile, estudios recientes indican que la gran mayoría de las 1447 especies de flora terrestre y de las 67 especies de fauna analizadas, presentarían, bajo futuros escenarios climáticos, reducciones en su área de distribución proyectada, incluyendo también -en algunos casos- el riesgo de que desaparezcan.

En este sentido, se debe interpretar el cambio climático y sus consecuencias para la biodiversidad como una amenaza “moderna”, que se agrega a la serie de presiones “tradicionales” que ejerce el hombre sobre especies y ecosistemas.

Pero, así como aumenta el impacto que genera el hombre sobre su medio ambiente, también se incrementa el conocimiento científico y el sentido de responsabilidad que le cabe al ser humano por los efectos de sus intervenciones sobre la biosfera. Ello ha permitido la gestación de numerosas acciones de protección de la naturaleza y también, en materia de cambio climático, de diversas iniciativas de mitigación y adaptación frente a sus efectos adversos.

En este ámbito, hay que destacar los múltiples esfuerzos realizados por la comunidad internacional -de los cuales Chile también participa- que promueven, a través de tratados y convenios, la elaboración de marcos políticos y de acciones concretas de conservación y protección del medio ambiente y su biodiversidad. El Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad traduce claramente



Pablo Badenier Martínez  
Ministro del Medio Ambiente de Chile

esta lógica. Esta iniciativa es una política pública que se enmarca, por una parte, en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático: 2008-2012, elaborado durante el primer mandato de la Presidenta Michelle Bachelet y, por otra, en la actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad al año 2020.

Para su elaboración se han tenido en cuenta las orientaciones internacionales - entre ellas, las emanadas de las metas Aichi del Plan Estratégico para Diversidad Biológica 2011-2020-, las recomendaciones provenientes de estudios nacionales y también las observaciones recibidas durante el proceso de la Consulta Ciudadana del Anteproyecto del Plan en Biodiversidad, desarrollada en 2013.

El Gobierno provee, a través de este Plan, de un marco fundamental, coherente y oportuno para el accionar de la política pública sobre la materia, contribuyendo a ordenar prioridades, movilizar a los actores, desplegar las coordinaciones, obtener el financiamiento y los medios requeridos para salvaguardar la rica biodiversidad chilena, en beneficio de las generaciones actuales y futuras.

El Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad, aprobado el 21 de julio de 2014 por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, es el resultado de un trabajo liderado por el Ministerio del Medio Ambiente (Oficina de Cambio Climático, División de Recursos Naturales y Biodiversidad, División de Educación Ambiental y Gestión Ambiental Local), en colaboración con los ministerios de Vivienda y Urbanismo; Economía, Fomento y Turismo; Agricultura, Energía, Minería y Educación, e instituciones públicas como la Subsecretaría de las Fuerzas Armadas, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, y la Corporación de Fomento de la Producción.

Se trata, finalmente, de 50 medidas en cuatro líneas de acción principales: protección y conservación de la biodiversidad, reducción de vulnerabilidad, creación de capacidades e investigación. Son acciones vinculantes a cada ministerio y de las cuales el 65% corresponden al Ministerio del Medio Ambiente, con plazos concretos para su ejecución. Esperamos con esto reducir al máximo posible el impacto del cambio climático en la pérdida de especies y ecosistemas.

Santiago de Chile, octubre de 2014  
Pablo Badenier Martínez  
Ministro del Medio Ambiente de Chile



# Introducción

## a.- Marco político

El presente Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad emana de un doble marco político, inscribiéndose, por una parte, en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático: 2008-2012 (2008) y en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2014) y, por otra, en la actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad al 2020.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) formuló en el 2008 la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático: 2008-2012, el que incluye como una de sus líneas estratégicas prioritarias el análisis de los potenciales efectos del cambio climático sobre la biodiversidad con especial atención en aquellos ecosistemas y especies potencialmente más vulnerables a los posibles cambios del clima durante el siglo XXI.

En el marco de este Plan de Acción Nacional se ha considerado pertinente desarrollar en específico un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2014) entre otros, como referencia conceptual para 9 planes sectoriales de adaptación al cambio climático, cuya elaboración está a cargo de la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente.

Esta iniciativa forma parte de un conjunto de 9 planes sectoriales, cuyos otros ocho componentes son: (i) recursos hídricos, (ii) salud, (iii) pesca y acuicultura, (iv) el sector silvoagropecuario, (v) infraestructura, (vi) turismo, (vii) energía y (viii) ciudades.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) (CONAMA, 2003), relevó entre sus líneas estratégicas, la conservación y restauración de ecosistemas, la conservación de especies y la creación de mecanismos adecuados para la gestión de la biodiversidad. Por su parte, el Plan de Acción de País para la Implementación de la ENB (2005), enfatizó en la generación de sinergias entre acciones de protección y restauración de biodiversidad y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático dentro de las metas globales al 2015.

Actualmente el país se encuentra abocado a la tarea de actualizar su Política de Biodiversidad teniendo en consideración las orientaciones del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 del Convenio sobre Diversidad Biológica y las metas definidas para tal periodo, varias de las cuales son sinérgicas con los objetivos de adaptación al cambio climático.

Uno de los desafíos estratégicos más importantes de abordar en la Política Ambiental del país es la creación de un Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado que este Servicio deberá supervisar y administrar. El proyecto de Ley para la creación de este Servicio está actualmente en trámite legislativo en el Congreso Nacional (Boletín N° 9.404-12).

## b.- Contexto Institucional

El presente Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad se enmarca en las obligaciones y competencias del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) .

El Ministerio del Medio Ambiente, creado en 2010 en virtud de la Ley 20.417, es el órgano del Estado encargado de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, como así también de la protección y conservación de la diversidad biológica<sup>1</sup> y de los recursos naturales renovables e hídricos. El ministerio plantea como visión institucional “Alcanzar el desarrollo sustentable para el país con el objeto de mejorar la calidad de vida de los chilenos, tanto de esta generación como de futuras.”

En relación con las competencias ministeriales, el Art. 70 h) de la Ley 19.300 establece que al Ministerio del Medio Ambiente le corresponde “Proponer políticas y formular los planes, programas y planes de acción en materia de cambio climático. En ejercicio de esta competencia deberá colaborar con los diferentes órganos de la Administración del Estado a nivel nacional, regional y local con el objeto de poder determinar sus efectos, así como el establecimiento de las medidas necesarias de adaptación y mitigación”.

Por su parte, y con referencia al tema de la biodiversidad, el artículo 70 i) de la misma Ley señala que es facultad del Ministerio del Medio Ambiente “Proponer políticas y formular planes, programas y acciones que establezcan los criterios básicos y las medidas preventivas para favorecer la recuperación y conservación de los recursos hídricos, genéticos, la flora, la fauna, los hábitats, los paisajes, ecosistemas y espacios naturales, en especial los frágiles y degradados, contribuyendo al cumplimiento de los convenios internacionales de conservación de la biodiversidad. “En tanto el artículo 70 j) indica, también como atribución del Ministerio del Medio Ambiente, “Elaborar y ejecutar estudios y programas de investigación, protección y conservación de la biodiversidad, así como administrar y actualizar una base de datos sobre biodiversidad”.

Las áreas del Ministerio, responsables para materializar la política chilena en materia de adaptación al cambio climático y biodiversidad son la Oficina de Cambio Climático y la División de Recursos Naturales y Biodiversidad.

Por último, y referente a las obligaciones internacionales de Chile, el Ministerio del Medio Ambiente presentó en 2011 la 2ª Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y se encuentra preparando la 3ª Comunicación para el 2016. En dichos reportes se informa también de los avances en el sector biodiversidad, lo cual da cuenta de que ya se ha asumido la vinculación entre esta componente y el cambio climático, prerrogativa emanada tanto de la Convención sobre la Diversidad Biológica como de la Convención Marco de Cambio Climático.

<sup>1</sup> De acuerdo al Artículo 34 de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, el Estado administrará un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, que incluirá los parques y reservas marinas, con objeto de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental. La administración y supervisión del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado corresponderá al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas. El artículo 35 señala, además, que el Estado fomentará la creación de áreas silvestres protegidas de propiedad privada. La supervisión de estas áreas corresponderá al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas. Este es el sistema aludido en este Plan.

## c.- Compromisos internacionales

Desde el punto de vista de los compromisos internacionales en temas de conservación de biodiversidad, cabe destacar que Chile suscribió en 1981 la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (Ramsar). Este es un acuerdo intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de los humedales de importancia internacional situados en sus territorios. Chile posee 12 de estos sitios Ramsar con un área total de aproximadamente 358.989 hectáreas. Cabe destacar que de las 75.906.900 hectáreas de la superficie continental del país, 1.986.167 hectáreas corresponden a humedales y que sólo el 0,5 % de los humedales del país está incluido en áreas protegidas, lo que equivale al 2,7 % de las áreas protegidas del país<sup>2</sup>.

El Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad responde al compromiso chileno emanado de las ratificaciones (1994) del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) y de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y su Protocolo de Kyoto (2002). En tal sentido, el Plan responde a la necesaria búsqueda de sinergias entre los objetivos comunes de las dos convenciones, como propone el secretariado de la CDB en 2003 (1).

En la Cumbre de Río + 20 (junio 2012), Chile confirmó su compromiso con el desarrollo sustentable en sus tres dimensiones, económica, ambiental y social y, en la XI Conferencia de las Partes del CDB (diciembre 2012), Chile reiteró su compromiso de alcanzar las Metas de Aichi en biodiversidad, las cuales fueron adoptadas como parte del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020<sup>3</sup> por el CDB en su décima Conferencia de las Partes en 2010. Este plan constituye un marco de acción de diez años para todos los países y las partes pertinentes orientado a resguardar la diversidad biológica y garantizar los beneficios que ella brinda a las personas. Las 20 Metas de Aichi apuntan al logro de los cinco objetivos estratégicos siguientes:

- ~ Abordar las causas subyacentes de la pérdida de diversidad biológica mediante la incorporación de este tópico en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad.
- ~ Reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible.
- ~ Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética.
- ~ Aumentar los beneficios de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas para todos.
- ~ Mejorar la aplicación de estrategias para la diversidad biológica a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.

<sup>2</sup> <http://www.mma.gob.cl/>

<sup>3</sup> CBD, 2011. Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020. COP 10 Decisión X/2

Las Metas de Aichi, de las cuales varias se relacionan con el cambio climático, constituyen el aspecto central del actual proceso de actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad de Chile por el Ministerio del Medio Ambiente. En dicho marco, el Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad aporta una perspectiva muy adecuada para la identificación, el diseño y la implementación de acciones de política pública claramente orientadas a atenuar los impactos del cambio climático sobre ecosistemas y especies.



Jorge Herreros

Espinales. Región de O'Higgins. Paisaje común en la eco región mediterránea, un área de enorme valor por biodiversidad y, sin embargo, altamente amenazada por las presiones antrópicas y climáticas. Proteger y restaurar la biodiversidad en un contexto de alta intensidad de uso, presión demográfica y metropolización creciente es un desafío grande, pero muy necesario para el país.





Jorge Herreros

## Capítulo 1

# El Plan en Biodiversidad

La visión del Ministerio del Medio Ambiente

Estudios científicos y coordinación interministerial

La consulta ciudadana del Plan

Valle de Lluta. Sector Molinos. Región de Arica y Parinacota. El resguardo de la vegetación ripariana es relevante para mantener la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos continentales y la provisión de servicios ecosistémicos. Para ello se requiere la aplicación de criterios respetuosos de la biodiversidad en las prácticas productivas.



Jorge Herreros

## 1a.- La visión del Ministerio del Medio Ambiente

Proteger la naturaleza y acercar a la ciudadanía a los espacios naturales es uno de los temas prioritarios para el Ministerio del Medio Ambiente. La gestión de los recursos naturales y la biodiversidad, supone conservar y mantener la variabilidad de los organismos vivos que forman parte de todos los ecosistemas del país, tanto terrestres como marinos y acuáticos continentales y con ello también los servicios ecosistémicos, entendiendo por tales, el conjunto de los beneficios que los ecosistemas y su funcionamiento aportan al ser humano.

En tal sentido, el foco del Ministerio es una gestión de los recursos naturales eficiente e integrada, que incorpore a los diferentes actores públicos y privados en las tareas de conservación de la biodiversidad del país y en el despliegue de medidas que permitan protegerla frente a los efectos adversos del cambio climático.

Se espera en este contexto, que el presente Plan contribuya a robustecer las capacidades de la institucionalidad ambiental, de los organismos públicos, de las entidades privadas y de la sociedad civil, para abordar y enfrentar los efectos del fenómeno climático sobre la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos que ella provee.

El Plan, como herramienta de política pública, proporcionará un marco fundamental, coherente y oportuno para establecer las prioridades en esta materia, movilizar a los actores, desplegar las coordinaciones, obtener el financiamiento y los medios requeridos para salvaguardar así la rica biodiversidad chilena en beneficio de las generaciones actuales y futuras.

Caídas de agua y vegetación próxima al Glaciar Balmaceda, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Los ecosistemas sanos poseen mayor capacidad de regulación del ciclo hidrológico, modulando el impacto de las variaciones climáticas locales, constituyendo así una solución natural frente a este fenómeno.





Basándose en un estudio sobre vulnerabilidad al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies (2), el Ministerio del Medio Ambiente identificó en 2010 un primer conjunto de posibles medidas de adaptación al cambio climático y lo sometió en 2011 a un sondeo de opiniones y aportes a nivel de los distintos ministerios. Las sugerencias planteadas fueron incorporadas en la elaboración de las medidas propuestas en el capítulo 4.

Para complementar el estudio anterior el Ministerio del Medio Ambiente encargó en 2012 un segundo estudio (3). Esta iniciativa integró como referencia espacial para las medidas de adaptación propuestas, por una parte, los pisos de vegetación (6), asumidos como representativos de los ecosistemas terrestres a escala nacional, y, por otra, a las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) que, junto a los Santuarios de la Naturaleza, abarcan aproximadamente el 20% del área continental e insular terrestre del país. Queda pendiente una evaluación similar para los ecosistemas marinos y acuáticos continentales.

## 1b.- Estudios científicos y coordinación interministerial



### 1c.- La consulta ciudadana del Plan

Como último paso en la elaboración de la versión final del Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad, el Ministerio del Medio Ambiente realizó en 2013, una consulta ciudadana del anteproyecto del Plan. En este contexto el anteproyecto del Plan fue difundido a través de la página Web del Ministerio como así también a través de 7 talleres de difusión, a nivel regional. Todas las observaciones recibidas durante la consulta ciudadana fueron respondidas y publicadas a través del sitio web del Ministerio.

Por último, los comentarios y sugerencias obtenidos, tanto a través del sitio web como durante los talleres, fueron analizados y considerados en la identificación final de las medidas propuestas en el capítulo 4.



Bosque Esclerófilo en sector costero. Cerro Mauco, comuna de Puchuncaví. Región de Valparaíso. Este tipo de bosque, es característico de la ecorregión mediterránea de Chile, considerada hotspot de biodiversidad por su alto nivel de endemismo y amenazas. Esta área es la de mayor densidad poblacional del país y la más extensamente ocupada por las actividades antrópicas, que presionan fuertemente sobre el bosque. El cambio climático se suma a las presiones ambientales sobre estos ecosistemas. Desarrollar modelos de ocupación territorial ambientalmente sustentables es uno de los desafíos mayores para asegurar la perdurabilidad de este rico patrimonio natural.





Jorge Herreros

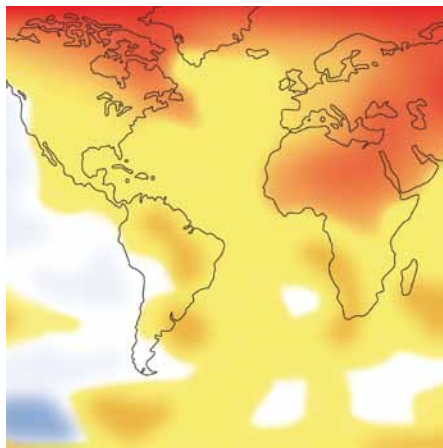
## Capítulo 2

# Impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los ecosistemas

En el mundo y en Chile

Glaciar en Bahía Parry (Seno Almirantazgo, Región de Magallanes y Antártica Chilena). El comportamiento de los glaciares influye sobre la biodiversidad. Es preciso monitorear su evolución en el contexto del cambio climático y los impactos que ello pueda significar para la biodiversidad.

## 2a. En el mundo



Tendencias climáticas. El clima del planeta ha sufrido un calentamiento progresivo desde la revolución industrial, más allá de las variaciones naturales. Nuestro país es vulnerable al cambio climático. De acuerdo a los antecedentes científicos se verificaría aumento de las temperaturas y disminución de precipitaciones, con variaciones regionales. Estas tendencias afectarán probablemente los patrones de distribución de la biodiversidad.

La biosfera de nuestro planeta está constituida por ecosistemas terrestres, marinos y de agua dulce, cuyos componentes y procesos facilitan la existencia de vida en la tierra y los cuales generan los bienes y servicios ecosistémicos que son esenciales para la supervivencia humana.

Los estudios referentes a los posibles impactos de los escenarios futuros coinciden en que los cambios esperados en temperatura, precipitación, nivel y acidificación de los mares, entre otros, aumentarán el estrés que el ser humano ya produce a través de sus múltiples actividades sobre los ecosistemas y la biodiversidad.

El Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) define la biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

En relación con el cambio climático, la Secretaría Ejecutiva del CDB, plantea que existe amplia evidencia de que el cambio climático afecta la diversidad biológica.

Según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio<sup>4</sup>, el cambio climático puede convertirse en uno de los impulsores más importantes de pérdida de biodiversidad antes de finales de siglo. Algunos estudios (4) sugieren una posible pérdida en diversidad de especies, de entre 15 y 37% de aquí a 2050, como consecuencia del cambio climático.

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (en inglés: IPCC) resume en 2002 (5) algunos de los principales impactos del cambio climático sobre los ecosistemas y la biodiversidad a nivel mundial, a saber:

- ~ Se espera que el cambio climático afecte a todos los aspectos de la biodiversidad y se le considera como una presión adicional a las múltiples actividades humanas que han causado y seguirán causando una pérdida en biodiversidad, a nivel mundial.
- ~ El efecto general del cambio climático, provocado por el ser humano, muestra que los hábitats de muchas especies se desplazarán hacia los polos o hacia altitudes mayores respecto de sus emplazamientos actuales.
- ~ Es probable que se modifique la composición de la mayoría de los ecosistemas actuales, ya que es difícil que las especies que componen dichos ecosistemas cambien de emplazamientos todos a la vez.
- ~ Se esperan cambios en la frecuencia, intensidad, extensión y emplazamiento de las alteraciones, tanto climáticas como no climáticas, que afectarían la forma

4 <http://millenniumassessment.org>

y el régimen ambiental actual de los ecosistemas, los que serán probablemente reemplazados por nuevos grupos de plantas y animales.

- ~ El riesgo de extinción va a aumentar para muchas especies que ya son vulnerables.
- ~ El cambio climático ya está forzando a la diversidad biológica a adaptarse a través de cambios en su ciclo de vida o el desarrollo de nuevos rasgos físicos.

Con respecto a la interdependencia de los impactos del cambio climático sobre la diversidad biológica, el IPCC plantea lo siguiente:

- ~ Los cambios en la biodiversidad, a escala de ecosistemas y paisajes naturales, como respuesta al cambio climático y otras presiones (tales como la deforestación y los incendios forestales), podrían afectar aún más al clima mundial y regional.

Entre los impactos estimados en América Latina por el cambio climático el IPCC incluye:

- ~ Un aumento en la velocidad a la que se pierde la biodiversidad.
- ~ Impactos adversos en bosques nublados, bosques tropicales (de hoja caduca) y zonas de matorrales secos de forma estacional, los hábitats de zonas bajas (arrecifes coralinos y manglares) y los humedales en el interior.
- ~ La pérdida y retirada de glaciares podría afectar de forma adversa la descarga y el suministro del agua en áreas en donde el derretimiento de los glaciares es una fuente importante de este vital elemento, afectando la estacionalidad de sistemas tales como las lagunas en los páramos que contienen una gran cantidad de biodiversidad.
- ~ Inundaciones y sequías más frecuentes, con inundaciones que aumentan la descarga de sedimentos, causando una degradación de la calidad del agua de los ecosistemas acuáticos, en algunas zonas.
- ~ Los ecosistemas de manglares se degradarían o se perderían a una velocidad de 1 a 1.7 % por año debido a la elevación del nivel del mar, lo que reduciría las poblaciones de algunos tipos de peces.
- ~ El cambio climático podría alterar los estilos de vida de los pueblos situados en las montañas, alterando la producción, ya marginal, de alimentos y la disponibilidad de recursos acuáticos, así como los hábitats de muchas especies que son importantes para la población indígena.
- ~ El cambio climático podría tener algunos efectos beneficiosos en los bancos de peces de agua dulce y en la acuicultura, aunque podrían existir importantes efectos negativos, dependiendo de las especies y de los cambios climáticos específicos en el ámbito local.



Lagartija tenue (*Liolaemus tenuis*). El cambio climático modificará los patrones de las precipitaciones y temperaturas. Las especies, de acuerdo a sus características propias de dispersión y en función de la conectividad del paisaje, podrían desplazarse buscando condiciones más adecuadas. Algunas especies poco móviles o especialistas pueden enfrentar dificultades para ello, siendo, por lo tanto más vulnerables.



Es importante mencionar que la protección de la biodiversidad puede apoyar significativamente los esfuerzos realizados para reducir los efectos negativos del cambio climático. Por ejemplo, la conservación o restauración de ecosistemas y hábitats degradados contribuyen a la captura y almacenamiento del dióxido de carbono presente en la atmósfera, disminuyendo los gases de efecto invernadero (GEI). Así también, la conservación de los ecosistemas en áreas litorales, tales como los manglares, puede ayudar a reducir los efectos climáticos desastrosos, como inundaciones y tormentas.

Picaflores cordillerano (*Oreotrochilus leucopleurus*). Los ambientes de montaña albergan una rica diversidad de especies, todas ellas dependientes de las condiciones y rigurosidad propia de estos ambientes. Los cambios proyectados en el clima de montaña probablemente inducirán desplazamientos que, dependiendo de la integridad de los ecosistemas, posibilitarán adaptaciones más o menos exitosas.



Pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*). Es el más grande de los pingüinos que habitan en Chile continental con escasos registros de nidificación en la cotas del Estrecho de Magallanes e islas del extremo austral del país. Como muchas especies marinas, su conservación depende fuertemente de la integridad de los ecosistemas marinos y las presas que sustentan las poblaciones de pingüinos de nuestras costas.



## 2b. En Chile

De acuerdo al artículo 4.8. de la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Chile forma parte de los países especialmente vulnerables al cambio climático por cumplir con 7 de las 9 características de vulnerabilidad<sup>5</sup>, de las cuales dos corresponden al contexto ecosistémico:

- ~ Posee zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal.
- ~ Posee zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos.

La amplia extensión latitudinal del territorio chileno, sumada a su relieve, determinado principalmente por la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa, y a una marcada influencia oceánica son fundamentales para comprender la variedad y diversidad de los ecosistemas del país. Según Luebert y Pliscoff (6) 17 formaciones vegetales del país reúnen un total de 127 pisos de vegetación, considerados por el Ministerio del Medio Ambiente como proxy de los ecosistemas terrestres del país. Estos últimos, a su vez, incluyen las zonas con menor precipitación del planeta y también áreas con el mayor número de días lluviosos al año. Estos ecosistemas proveen una serie de servicios a la población, varios de los cuales tienen un valor de mercado como, por ejemplo, la captura de carbono en los bosques.

Uno de los componentes esenciales de un ecosistema es su diversidad en especies, cuya alteración por efectos del cambio climático no solamente afectaría la integridad ecosistémica sino también los valores económicos asociados a ella (7).

En materia de conservación de la biodiversidad, Chile se caracteriza por poseer un alto nivel de endemismo, que se explica por las características de su relieve. Gran parte del territorio ha sido reconocido como zona crítica (“hotspot”) en materia de conservación de la biodiversidad. Los llamados hotspots<sup>6</sup> se refieren a zonas con gran cantidad de plantas y vertebrados endémicos en las cuales el hábitat natural (vegetación primaria) ya ha sido fuertemente impactado por el hombre.

En Chile están presentes 2 de un total de 34 hotspots de biodiversidad a nivel mundial: uno de ellos se encuentra en zonas de clima mediterráneo y templado (Bosques chilenos de lluvias de invierno-Valdiviano) y el otro corresponde a una porción del hotspot de los Andes Tropicales.

### Estudio del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB)

En 2010, el Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) de Chile desarrolló, encomendado por la entonces CONAMA, el estudio denominado “Vulnerabilidad de la biodiversidad terrestre en la eco-región mediterránea, a nivel de ecosistemas y especies, y medidas de adaptación frente a escenarios de cambio climático” (2). El referido estudio analizó la vulnerabilidad de la biodiversidad de Chile en el



Río Cruces. Región de Los Ríos. La infraestructura natural de Chile es probablemente su mayor capital para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Respetarlo y protegerlo es una inversión fundamental para el país y un compromiso de legado entre las generaciones actuales y futuras.

5 De acuerdo al artículo 4.8 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Chile se encontraría en riesgo de ser afectado por una alteración del patrón climático que prevalece hoy en el planeta, puesto que allí se reconoce como países especialmente vulnerables a los que tengan las siguientes características: a) Países insulares pequeños; b) Países con zonas costeras bajas; c) Países con zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; d) Países con zonas propensas a los desastres naturales; e) Países con zonas expuestas a la sequía y la desertificación; f) Países con zonas de alta contaminación atmosférica urbana; g) Países con zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos; h) Países cuyas economías dependen en gran medida de los ingresos generados por la producción, el procesamiento y la exportación de combustibles fósiles y productos asociados de energía intensiva, o de su consumo; i) Países sin litoral y los países de tránsito.

En este escenario, es posible reconocer que Chile cumple con 7 (b a h), de las 9 características de vulnerabilidad señalada. En: CONAMA. 2008. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático.

6 [www.conservation.org/hotspots](http://www.conservation.org/hotspots)



Salinas de Cahuil, Región de O'Higgins. Estos humedales costeros son utilizados para la extracción de sal. Es preciso conciliar las prácticas extractivas con la conservación de la biodiversidad a través de modelos de gestión sustentables que aseguren la perdurabilidad de los ecosistemas y la sustentabilidad de la actividad económica.

contexto del cambio climático a través de la comparación entre la distribución actual de las especies y ecosistemas en relación con la distribución esperada en futuros escenarios climáticos. Como resultado de la modelación del nicho ecológico potencial<sup>7</sup> se observó que las consecuencias esperadas del cambio climático en Chile dependerán fundamentalmente de las capacidades de dispersión o migración a gran escala de las especies estudiadas.

Considerando que las especies tienen limitaciones para dispersarse cuando cambian las condiciones ambientales en sus áreas tradicionales, la gran mayoría de las 1447 especies de flora terrestre y 67 especies de fauna analizadas, presentarían reducciones en su área de distribución proyectada. Según estas tendencias y referente al escenario A2 del futuro clima (= "escenario severo" según catalogación del IPCC), hay dos especies de plantas que se podrían encontrar en peligro de extinción: *Festuca orthophylla* (nombre común: Paja Brava) que pertenece a la vegetación de tipo xerófila de las zonas andinas y *Nassauvia digitata* de la familia de las Asteráceas (amelos).

Los impactos del cambio climático sobre los 36 ecosistemas evaluados en este estudio, muestran un patrón de variación latitudinal en casi todas las unidades presentes en la zona costera e interior del norte y centro de Chile. Así también, las unidades con vegetación esclerófila y espinosa son las que muestran mayor variación en sus rangos de distribución actuales.

La mayor cantidad de cambios en las unidades de vegetación estimados hacia fines de siglo, ocurriría en la zona central de Chile, área donde los ecosistemas experimentarían mayor dinamismo. Los resultados indican, por ejemplo, que las unidades del bosque espinoso mediterráneo interior en el escenario climático A2 y el matorral bajo desértico andino en el escenario B2 (= "escenario moderado" según IPCC), presentarían considerables reducciones en su área de distribución. En este contexto, la vegetación del hotspot de clima mediterráneo y templado sería altamente vulnerable a los fenómenos del cambio climático.

Para el caso de los humedales altoandinos, en el extremo norte del país, se seleccionaron 8 sitios correspondientes a las cuencas con mayor cantidad de hábitat de humedal. Para cada una de éstas se realizó un balance hídrico y se evaluó las modificaciones en el ciclo hidrológico producto de los cambios que se anticipan en el clima. Las proyecciones de clima futuro realizadas para todos los puntos evaluados, muestran una tendencia de incremento de temperaturas que en la mayoría de los casos está en el rango de 2 a 4.5°C de incremento. En cuanto a las precipitaciones, pese a que los modelos de clima global presentan incertidumbre en cuanto a esta variable, el análisis de los modelos a escala local proyecta consistentemente una disminución de entre un 5% y un 25% de la media de precipitación anual actual. La estimación de caudales futuros para los puntos de modelación mostró para todos los casos una disminución entorno a un 40% en las cuencas altiplánicas y del Río Lluta, donde actualmente existen remanentes de caudal significativos. En el caso de

<sup>7</sup> La distribución actual de una especie se determina en base a la combinación de variables ambientales las que, dentro de determinados rangos, definen su nicho y condiciones que permiten su persistencia. En un escenario de cambio climático dichas condiciones ambientales podrían darse en áreas relativamente similares o en áreas nuevas. Ahora bien, la especie ocupará esos espacios, dependiendo, entre otros, de su capacidad de dispersión. En ese sentido esos espacios son nichos potenciales. Adaptado a partir del Informe de IEB (2).

las Cuencas del Salar de Atacama y Río Loa, donde los datos hidrológicos muestran una clara condición de aridez con volúmenes de caudales despreciables, claramente las condiciones de clima futuro extremarán esta condición. Los resultados del análisis indican que el balance hídrico futuro se caracterizará por una tendencia a reducir el agua de precipitaciones, caudales y escorrentía superficial, siendo estos los principales sostenedores de los humedales de esta zona, lo que significaría un perjuicio en la estabilidad y funcionalidad ecológica de estos ecosistemas.

### Estudio del Centro de Agricultura y Medio Ambiente de la Universidad de Chile (AGRIMED)

Con un enfoque diferente al del IEB, el estudio del grupo de investigadores de la Universidad de Chile (3), analizó los posibles impactos de relevancia ecosistémica del futuro clima sobre cada uno de los 127 pisos vegetacionales de Chile, aplicando, a nivel nacional, una resolución espacial de 1km para la caracterización climática.

El estudio hace un aporte en la evaluación del estrés bioclimático que podrían provocar los nuevos escenarios climáticos en los ecosistemas (pisos vegetacionales), en la primera mitad de este siglo y efectúa también una evaluación de la vulnerabilidad “no climática” de los pisos, considerando: la presencia de especies invasoras, la “huella humana”<sup>8</sup>, el grado de protección en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, la extensión territorial potencial del piso y su superficie remanente actual.

El estrés bioclimático se estima como una función de las diferencias entre las condiciones promedios durante 1980-2010 (línea base) y las condiciones esperadas en 2030 y 2050. Como variables del clima se aplica: la temperatura estival (enero), la temperatura invernal (julio) y el grado de aridez. Aplicando este concepto, e incorporando además otras variables no climáticas que inciden en la vulnerabilidad de los ecosistemas, se identifican como especialmente afectados para el escenario 2050 los pisos de vegetación situados en la zona central del país, entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos. Entre ellos, los más vulnerables serían algunos pisos pertenecientes a las formaciones vegetacionales Bosque Esclerófilo, (tales como el Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica* y *Azara integrifolia* y el Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* y *Peumus boldus*), Bosque Caducifolio (como el Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*, el Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens* y el Bosque caducifolio mediterráneo-templado costero de *Nothofagus obliqua* y *Gomortega keule*) y Bosque Laurifolio (Bosque laurifolio templado interior de *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia* y Bosque laurifolio templado costero de *Aextoxicon punctatum* y *Laurelia sempervirens*).

Los autores consideran que la velocidad de adaptación de las comunidades de plantas y animales no es compatible con la rapidez con que se prevé que seguirán ocurriendo los cambios climáticos en el mundo. Aunque el territorio chileno posee



Bofedal de Chungará. Región de Arica Parinacota. El ciclo natural de estos bofedales está marcado por su congelamiento durante el invierno y en verano el agua, producto de las precipitaciones, escurre. El cambio climático puede modificar los ciclos naturales, introduciendo nuevas tendencias en el comportamiento del régimen hídrico de estos ecosistemas con posibles consecuencias sobre la biodiversidad.

<sup>8</sup> Correspondiente al valor promedio de del Índice Global de Huella Humana de Sanderson et al (2002) en cada piso de vegetación. Este índice aporta una evaluación de la presencia humana sobre los ecosistemas a nivel mundial. Sus creadores utilizaron un set de indicadores globales de intervención antrópica, tales como distribución de la población humana, áreas urbanas y accesibilidad (red vial, ríos navegables, líneas de costa, vías férreas, usos antrópicos del suelo, infraestructura, asentamientos humanos, etc.). En: Sanderson, E.W., M. Jaiteh, M.A. Levy, K.H. Redford, A.V. Wannebo, and G. Woolmer. 2002. The Human Footprint and The Last of the Wild. Bioscience 52(10) 891-904

condiciones particularmente favorables para atenuar la magnitud de los cambios en la temperaturas, esto no es lo mismo en el caso de las precipitaciones, que amenazan con seguir disminuyendo durante varias décadas más, lo que afectaría seriamente a los recursos hídricos y a la vegetación natural, que debería adaptarse en una importante extensión del territorio a una condición algo más árida.

Los resultados del estudio señalan que la región central del país podría ser la más afectada por la disminución de las precipitaciones, mientras que el aumento de la temperatura se haría sentir con fuerza en las regiones altas, por sobre los 2000 m. Es claro que, a la luz de los resultados, el cambio climático representa una amenaza para los equilibrios ecosistémicos en toda la extensión territorial chilena. Los mayores riesgos aparecen en la zona central de clima mediterráneo, lo que no significa que los ecosistemas australes, de altura o desérticos estén fuera de riesgo. Particular atención requerirán los ecosistemas de altura, no sólo por la amenaza climática, sino por el importante rol regulador hídrico que ejercen en las partes altas de las cuencas.

Los autores plantean que los bioclimas que sustentan a la mayor parte de los ecosistemas, podrían desconfigurarse sin llegar a reconfigurarse en otro lugar del territorio, lo que deja poco lugar a los posibles desplazamientos latitudinales o longitudinales de los ecosistemas. Lo más probable es que esto provoque la emergencia de nuevas combinaciones de especies, las que pueden tardar centenas de años en alcanzar un nuevo equilibrio.



Jorge Herreros

Vista de la Ciudad de Punta Arenas y Estrecho de Magallanes, desde la Reserva Magallanes. La integración armónica de la naturaleza en la ciudad es una necesidad creciente. La mantención de una infraestructura verde o ecológica en las zonas urbanas y periurbanas es necesaria, pues asegura una provisión de servicios ecosistémicos de los cuales la urbe depende. Así, por ejemplo, contribuye al control de la erosión y a la regulación del régimen hídrico suavizando las oscilaciones climáticas. Además posibilita la realización de actividades recreativas y educacionales al aire libre, que contribuyen a la salud física y mental de la población.



## Capítulo 3

# Recomendaciones de adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad

Recomendaciones generales

y para Chile



Jorge Herreros

Punta de Lobos, Región de O'Higgins. La zona intermareal es el área productora de recursos bentónicos. Se debe monitorear los efectos del cambio climático en relación con la productividad y sustentabilidad de estos espacios, de la cual dependen poblaciones locales.

### 3a. Recomendaciones generales

Según el informe del IPCC (5), “Las actividades para la adaptación al cambio climático pueden fomentar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, y reducir el impacto sobre la biodiversidad tanto de los cambios climáticos como de los fenómenos climáticos extremos”.

Por su parte, la Secretaría del CDB<sup>9</sup> señala que la adaptación basada en los ecosistemas, que integra el uso de los servicios de la biodiversidad y los ecosistemas en una estrategia de adaptación global, puede ser rentable y generar beneficios sociales, económicos y culturales al mismo tiempo que se conserva la biodiversidad. También plantea que es esperable que medidas de mantención y restauración de la diversidad biológica puedan reducir algunos de los impactos negativos del cambio climático.

En este contexto se recomienda concentrar los esfuerzos en incrementar la capacidad de recuperación (resiliencia) de la biodiversidad ante el futuro cambio climático, para lo cual se proponen como estrategias generales de adaptación:

- ~ La reducción del estrés no climático tal como la contaminación, la sobreexplotación, la pérdida y fragmentación del hábitat y las especies exóticas invasoras.
- ~ Una adopción más generalizada de las prácticas de conservación y uso sostenible en particular mediante el fortalecimiento de redes de áreas protegidas.
- ~ Facilitar el manejo adaptativo a través del monitoreo y el fortalecimiento de los sistemas de evaluación.
- ~ El empleo de un enfoque de adaptación basada en los ecosistemas (AbE) a fin de incorporar los servicios de la biodiversidad y los ecosistemas en una estrategia global de adaptación. Esto incluye la gestión sostenible, la conservación y la restauración de los ecosistemas para proporcionar servicios que ayuden a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. Ejemplos de actividades de adaptación basadas en los ecosistemas (11) incluyen:
  - ~ La defensa costera a través del mantenimiento o la restauración de los manglares y otros humedales costeros para reducir las inundaciones costeras y la erosión costera.
  - ~ La gestión sostenible de los humedales de tierras altas y las llanuras de inundación para el mantenimiento del flujo de agua y la calidad.
  - ~ La conservación y restauración de los bosques para estabilizar las laderas de la tierra y regular los flujos de agua.
  - ~ El establecimiento de sistemas agroforestales diversos para hacer frente a un mayor riesgo de cambios en las condiciones climáticas.
  - ~ La conservación de la biodiversidad agrícola para proporcionar grupos de genes específicos para la adaptación de cultivos y el ganado con el cambio climático.



Las áreas protegidas, por su parte, tienen un rol muy importante en la mitigación y adaptación al cambio climático por cuanto ellas contribuyen a mantener la integridad de los ecosistemas, cumplen un efecto de amortiguación sobre el clima local, reducen los riesgos e impactos derivados de los eventos climáticos extremos tales como tormentas, sequías, elevación del nivel del mar. No obstante, su potencial es sólo parcialmente comprendido y su integridad permanece en riesgo. En ese sentido, los sistemas de áreas protegidas deben ser completados y tener un manejo efectivo para resistir y contribuir positivamente a las estrategias de adaptación frente a los efectos del cambio climático. Aumentar el tamaño de las áreas protegidas, su cobertura y conectividad, restaurar la vegetación, desplegar una gestión inclusiva permitiría ampliar el potencial de los sistemas de áreas protegidas como una solución frente a los desafíos del cambio climático (12).

La biodiversidad se extiende también fuera de las áreas protegidas y, en ese sentido, es pertinente el establecimiento de la llamada infraestructura verde. Esta última es un mosaico interconectado de áreas naturales algunas de las cuales están dentro del sistema de áreas protegidas y otras no. Esta infraestructura posibilita la conectividad de los ecosistemas a lo largo de gradientes ambientales, proporcionando la continuidad necesaria para los flujos de las poblaciones, la mantención de los procesos ecológicos y la provisión de servicios ecosistémicos a lo largo del territorio. (13) y (14).

Los programas de translocación asistida, la cría en cautiverio de los animales, el almacenamiento de germoplasma ex situ, pudieran también contribuir a mantener la capacidad de adaptación de las especies. (11)

## 3b. Recomendaciones para Chile

### Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

OCDE (8), en su informe de evaluación del desempeño ambiental de Chile de 2005, ha realizado un conjunto de recomendaciones a Chile en materias ambientales, algunas de las cuales se relacionan directa o indirectamente con la adaptación al cambio climático en biodiversidad.

Entre las recomendaciones más pertinentes en este contexto, están aquellas relacionadas con las áreas protegidas y la protección de la biodiversidad.

Así, entre las recomendaciones coadyudantes al presente Plan cabe destacar la de “completar y ejecutar en su totalidad los planes de acción y estrategias de diversidad biológica nacional y regionales y asignarles los recursos apropiados”. Cabe mencionar, que en respuesta a esta recomendación, el MMA se encuentra actualizando la Estrategia Nacional de Biodiversidad, tomando en consideración las Metas de Aichi del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 del CDB.

Otra recomendación de OCDE apunta a “revisar los acuerdos institucionales y legislativos para el manejo de la naturaleza y la diversidad biológica”. OCDE también sugiere “desarrollar una visión estratégica de los papeles complementarios de las áreas protegidas estatales y privadas con el fin de lograr una red coherente de áreas núcleo protegidas, zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos”. Asimismo esta organización aconseja “incrementar los esfuerzos financieros para satisfacer el objetivo de proteger el 10%<sup>10</sup> de todos los ecosistemas significativos en Chile (incluidas las áreas costeras y marinas) y fomentar las actividades para la aplicación de la legislación relacionada con la naturaleza”. En ese sentido, el Gobierno está promoviendo la aprobación de un proyecto de ley para la creación de un Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

OCDE también precisa que se debe “acelerar el avance hacia el establecimiento de un sistema eficaz de ordenamiento territorial que sea capaz de incorporar los valores de la diversidad biológica.” Al respecto, es obligación legal someter los distintos instrumentos de planificación territorial urbana y los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT) a Evaluación Ambiental Estratégica, lo que abre una oportunidad para la consideración en ellos de los valores de la naturaleza, condición sine qua non para que el país defina su Infraestructura verde de regulación y reserva natural, mecanismo esencial de adaptación al cambio climático en biodiversidad.

<sup>10</sup> Esta meta ha sido aumentada en el marco del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020. En efecto, la meta 11 de Aichi señala que “Para el 2020, al menos el 17% de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y están integradas en los paisajes terrestres y marinos más amplios. En: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>

### Instituto de Ecología y Biodiversidad de Chile (IEB)

El estudio del Instituto de Ecología y Biodiversidad (2) sobre vulnerabilidad de la biodiversidad al cambio climático, también entrega una serie de recomendaciones para eventuales medidas de adaptación que incluyen:

~ *Fortalecer la red de áreas protegidas*

El Estado de Chile ha hecho inversiones sustanciales en el interés de asegurar la integridad del patrimonio nacional en biodiversidad, política que se ve reflejada en su extenso Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). Este esfuerzo se ve complementado por las iniciativas privadas de conservación y por aquellas áreas de conservación consagradas en convenios internacionales. También realizan un aporte las áreas con restricciones de uso del suelo.

Aun cuando las áreas protegidas terrestres superen el 20% del territorio continental, y este aporte sea significativo en el contexto internacional, su distribución está fuertemente sesgada a los extremos norte y sur. En ese sentido, las áreas menos representadas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como los ecosistemas mediterráneos, serán altamente impactadas por el cambio climático proyectándose un gran dinamismo en sus especies y ecosistemas.

~ *Instaurar un programa de monitoreo de especies, hábitats y funciones de ecosistemas críticas*

Adicionalmente a instaurar una red nacional de monitoreo del cambio global, se hace necesario monitorear especies y hábitats que se proyecta tendrán profundos cambios en sus distribuciones.

~ *Darle continuidad a la evaluación del efecto del cambio climático sobre la biodiversidad*

La evaluación de la respuesta de especies, ecosistemas y hábitats críticos para la biodiversidad es altamente dependiente de la disponibilidad de datos y de las aproximaciones metodológicas usadas. En este sentido, es importante reactualizar la presente evaluación a la luz de nuevos datos, los que deberían incluir las proyecciones de consenso que existen para Chile.

~ *Generar o fortalecer los mecanismos institucionales que permitan hacer frente a los desafíos que implica el cambio climático para la biodiversidad, en el contexto del cambio global inducido por los seres humanos*

Los desafíos que impone el cambio climático son por naturaleza interdisciplinarios y requieren de la participación de una amplia gama de disciplinas científicas, además de las instituciones públicas involucradas, a través de un ente coordinado y descentralizado, capaz de tomar decisiones rápidas e informadas.

### Centro de Agricultura y Medio Ambiente de la Universidad de Chile (AGRIMED)

El estudio (3) considera que todos los ecosistemas terrestres presentes en el territorio chileno presentan, en mayor o menor grado, algún nivel de perturbación antrópica, a la que se ha agregado en el último siglo, un estrés bioclimático creciente originado en los cambios conductuales del clima, los que se han venido evidenciando con mayor fuerza en las últimas décadas. Considerando que los modelos globales del clima señalan un panorama más árido y algo más caliente para la mayor parte del territorio, a lo que se podría agregar una aumento de la variabilidad de los eventos climáticos extremos, se hace necesaria una estrategia de conservación de los recursos vivos que podrían resultar seriamente amenazados, debido a la incapacidad de la mayor parte de las especies de adaptarse a cambios que van más allá de sus posibilidades genéticas o de migración hacia nuevos territorios climáticos.

En el contexto de la necesaria estrategia de conservación se identifica una serie de iniciativas transversales para eventuales medidas de adaptación, a saber:

#### *~ Creación de un sistema legal de protección de ecosistemas amenazados*

En el marco de las acciones componentes de la adaptación al cambio climático, un primer paso debería considerar el otorgar protección jurídica a los ecosistemas, de modo similar al otorgado a las especies a través del Proceso de Clasificación de Especies realizado por el Ministerio del Medio Ambiente. Para esto, se recomienda evaluar el estado de los ecosistemas, de forma similar al realizado para las especies, empleando los criterios y procedimientos establecidos para ello por la UICN (10)

#### *~ Identificar y proteger "refugios climáticos"*

Es importante considerar la identificación de los niveles de estrés climático sobre los ecosistemas. Los refugios climáticos constituyen áreas donde tanto las amenazas climáticas como las no climáticas puedan mantenerse bajo control. En cada zona bioclimática (por ejemplo: desierto, estepas altoandinas, zonas hiperáridas, sabana árida, ecosistemas de altura, zonas áridas, semiáridas mediterráneas, zonas subhúmedas secas, áreas subhúmedas, húmedas e hiperhúmedas, áreas templado frías y estepas frías) deberían crearse áreas que pudieran servir de refugios o reservas de individuos vivos con protección asistida.

#### *~ Consolidar un sistema de áreas protegidas*

Dado que la actual cobertura de áreas protegidas no cubre la totalidad del patrimonio vivo del territorio nacional, se recomienda consolidar el sistema de áreas protegidas generando nuevas áreas protegidas para cubrir adecuadamente la variación actual y futura de zonas bioclimáticas.

### ~ *Asegurar conectividad*

Es recomendable asegurar que las actividades realizadas en el paisaje no protegido sean amigables con la biodiversidad, en particular en las áreas que cumplen roles ecológicos clave de conectividad, de corredor para animales migratorios, de regulación climática, de hábitats de reproducción de animales silvestres, de áreas de protección de otros ecosistemas, en consonancia con las Metas de Aichi.

En efecto, para aquellos ecosistemas en los cuales se prevé un desplazamiento de las condiciones climáticas que les caracterizan actualmente, se recomiendan acciones adaptativas anticipadas que involucren diseñar e implementar acciones que faciliten la conectividad y permeabilidad entre territorios con condiciones climáticas similares actualmente y en el futuro.

### ~ *Identificar indicadores de cambio climático*

Una acción permanente es realizar evaluaciones periódicas del estado de los ecosistemas y de la naturaleza y de la magnitud de los efectos climáticos así como de las posibilidades de anticiparlos. Para realizar dicho monitoreo será necesario: i) establecer las líneas de base para procesos o especies con las cuales comparar variaciones futuras, ii) identificar los procesos ecosistémicos o especies a emplearse como indicadoras y iii) mantener un sistema estable de monitoreo y análisis de resultados de manera de diseñar estrategias de gestión adaptativas.





Jorge Herreros

## Capítulo 4

# Medidas del Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad

El concepto

Objetivo principal y específicos

Líneas estratégicas

Fichas de acción

Procesos ecosistémicos. La composición de especies en los ecosistemas puede verse alterada por cambios en los patrones climáticos que favorezcan la presencia de unas u otras especies. Estos cambios pueden también significar modificaciones en procesos ecosistémicos como por ejemplo la polinización. Abejorro (*Bombus dahlbomii*).

## 4a. El concepto

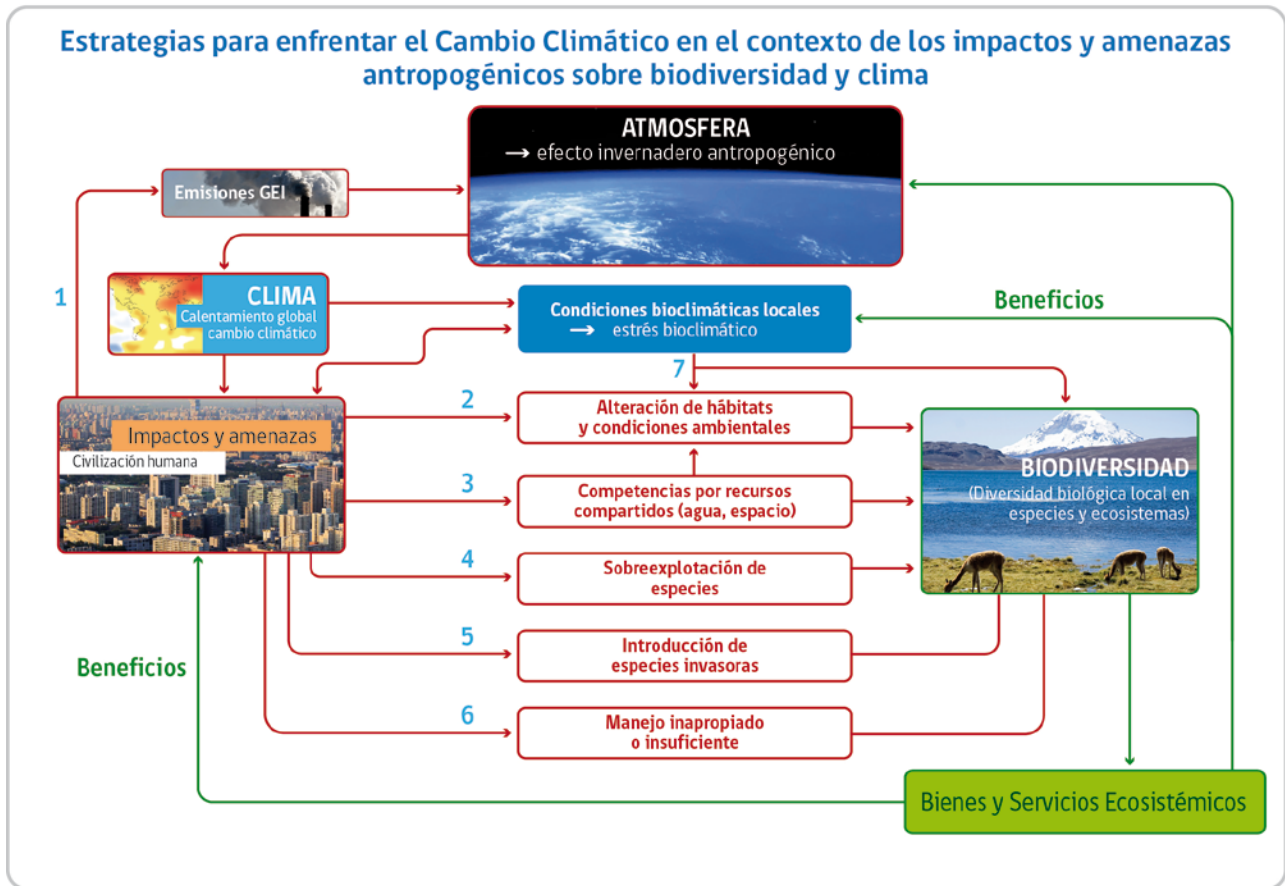
Según el CDB 2009 (11): La resistencia de la diversidad biológica al cambio climático puede mejorar si se procura que disminuyan las tensiones no climáticas junto con una combinación de estrategias de conservación, restauración y gestión sostenible.

Por otro lado, y según la misma fuente, las medidas correspondientes se enmarcan también en el concepto de la “adaptación basada en los ecosistemas” (AbE), a través del cual se hace uso de la diversidad biológica y de los servicios ecosistémicos mediante una estrategia general de adaptación. Esta estrategia comprende la gestión sostenible, la conservación y restauración de los ecosistemas con miras a ofrecer servicios que ayudan a los pueblos a adaptarse a los efectos perjudiciales del cambio climático (ver también capítulo 3a).

Estrategias para enfrentar el cambio climático en el contexto de los impactos y amenazas antropogénicas sobre biodiversidad y clima. (Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (K.P. Muck, D. Alvarez))

Figura 1

En este sentido, las medidas de adaptación propuestas en el capítulo 4d. se enmarcan en el sistema de impactos y amenazas que genera el hombre sobre el clima y la biosfera y de los beneficios que recibe de ella a través de los bienes y servicios ecosistémicos (figura 1).



**IMPACTOS Y AMENAZAS**

**ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN (MITIGACIÓN\*)**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1: Emisiones GEI a la atmósfera                                     | → | Reducir las emisiones y aumentar la capacidad de su almacenamiento*           |
| 2: Alteración (contaminación etc.) de hábitats                      | → | Protección de hábitats y restauración de hábitats degradados                  |
| 3: Competencia por recursos compartidos                             | → | Protección de hábitats y restauración de hábitats degradados                  |
| 4: Explotación no controlada de especies                            | → | Manejo sustentable y creación de áreas de protección y conservación           |
| 5: Introducción de especie invasoras                                | → | Protección contra especies invasoras  |
| 6: Manejo inapropiado o insuficiente                                | → | Investigación, monitoreo, información y capacitación                          |
| 7: Estrés bioclimático (alteración de hábitats, estrés fisiológico) | → | Medidas directas <i>in situ</i> o <i>ex situ</i> de conservación o protección |



En este contexto sistémico, la adaptación al cambio climático para la biodiversidad comprende tres grupos principales de medidas que en su conjunto contribuyen a fortalecer la capacidad adaptativa de los sistemas biológicos vulnerables y a mantener los beneficios ecosistémicos de los cuales depende la civilización humana (ver también capítulo 5c).

**1. El primer grupo** se refiere a acciones para **reducir el estrés antropogénico** sobre ecosistemas y especies, causado por: explotación no controlada de especies, degradación de hábitats, sobreexplotación de recursos compartidos e introducción de especies invasoras (impactos 2 y 5, figura 1). Al reducir este tipo de estrés se induce la recuperación de los ecosistemas, se favorece una mejor salud de sus poblaciones y se posibilita una expresión significativamente mayor de potencial adaptativo frente a impactos adversos del cambio climático, que aquella de la cual dispondrían los sistemas ya debilitados y sujetos a estrés.

**2. El segundo grupo** de medidas se refiere a acciones directas de protección y conservación para **reducir el estrés bioclimático** sobre ecosistemas, especies o hábitats (impacto 7, figura 1).

**3. El tercer grupo** de medidas se refiere al **fortalecimiento de capacidades de manejo** a través de actividades de investigación, monitoreo e información (amenaza 6, figura 1). Este conjunto de medidas apunta a generar a nivel de instituciones y organizaciones, las capacidades necesarias para poder identificar e implementar apropiadas medidas de adaptación. Se considera que las deficiencias en información y conocimiento como así también aquellas relacionadas con institucionalidad en temas de manejo de la biodiversidad, representan una amenaza potencial, ya sea por la toma de decisiones inapropiadas o bien por la insuficiencia de las medidas tomadas.

Se considera como “estrés bioclimático” aquella situación en la cual los valores de las respectivas variables del clima (temperatura, humedad, etc.) se encuentran fuera de los rangos de tolerancia que caracterizan una especie, o fuera del rango normal (= línea base de las últimas décadas) que caracteriza un hábitat o un ecosistema.

En la figura 1 se resumen las estrategias principales para hacer frente a los diferentes tipos de impactos y amenazas (1-7) sobre la biodiversidad.

Es importante destacar que el cambio climático también afecta los sistemas humanos y que estas repercusiones pueden agravar las diferentes líneas de impactos sobre biodiversidad e integridad ecosistémica. Así, por ejemplo, la competencia por recursos compartidos (amenaza 3, figura 1), en especial por los recursos hídricos, representa una amenaza seria para los ecosistemas en zonas donde el cambio climático genera escasez de agua y en las cuales, además, existe una creciente demanda por actividades industriales, agrícolas y de acciones de urbanización y crecimiento poblacional.

Cabe mencionar, que reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero y/o aumentar la capacidad de su almacenamiento (Impacto 1, figura 1) son estrategias de mitigación del cambio climático y no de adaptación. Estas estrategias son fundamentales para reducir las amenazas del clima sobre los sistemas biológicos que incluyen todas las formas de vida de nuestro planeta.

## 4b. Objetivo principal y específicos

Basándose en la visión del MMA (ver también capítulo 1a.), las recomendaciones de instituciones estatales chilenas y de los estudios de vulnerabilidad (ver también capítulo 1b.), del proceso de la consulta ciudadana (I.c.), y de acuerdo con las recomendaciones generales del IPCC, CDB y OCDE (3 a,b), el **objetivo principal** del presente Plan corresponde a:

*Fortalecer la capacidad del país en todos sus niveles para responder a los desafíos climáticos y a la creciente presión humana sobre los bienes y servicios de los ecosistemas chilenos, identificando e implementando medidas de relevancia nacional sinérgicas entre conservación de la biodiversidad y su adaptación al cambio climático, que permitan, por una parte, aminorar las consecuencias negativas del cambio climático sobre los ecosistemas y la población y, por otra, asegurar la provisión continua de bienes y servicios ecosistémicos.*

En este contexto se han identificado **cuatro objetivos específicos**, que coinciden temáticamente con las categorías principales de medidas de adaptación propuestas por la OCDE (9) y que corresponden al concepto de las interacciones entre hombre y ecosistemas presentadas en la figura 1:

1. Investigación en biodiversidad y creación de capacidades en gestión, información y conciencia ambiental, a nivel nacional, regional y local. (12 fichas, 4 líneas estratégicas)
2. Promoción de prácticas productivas sustentables para la adaptación al cambio climático en biodiversidad y la mantención de los servicios ecosistémicos. (9 fichas, 3 líneas estratégicas)
3. Consideración de objetivos de biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial urbana, en los planes regionales de ordenamiento territorial (PROT), u otros, como mecanismo de adaptación al cambio climático. (3 fichas, 2 líneas estratégicas).
4. Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes tanto terrestres como marinos, costeros, de aguas continentales e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos y periurbanos. (26 fichas, 9 líneas estratégicas).

Para cada objetivo específico se ha definido una serie de líneas estratégicas para las cuales se han identificado medidas específicas de adaptación, elaboradas en forma de “fichas de acción”.

Las 50 fichas describen una acción en particular a través de una serie de atributos que facilitan su futura implementación, tales como: título de la medida, objetivo específico y línea estratégica donde queda circunscrita en el Plan, objetivo de la medida, cobertura, plazos, resultados, posibles fuentes de financiamiento, instituciones responsables y socios colaboradores.

Las fichas constituyen un marco orientador de la acción. Los detalles técnicos de las iniciativas deben ser considerados durante la fase de implementación. Las fichas propuestas incluyen tanto actividades nuevas como, en algunos casos, la continuación y/o extensión de actividades ya en marcha.

El Plan se orienta a la generación de acciones con impacto a nivel nacional, sin embargo, se ha considerado pertinente, en algunos casos, la lógica de “abajo hacia arriba” (bottom up). En ese sentido el Plan acoge acciones regionales en aquellos casos en los cuales se requiere generar un proyecto piloto antes de escalar a una mayor cobertura o expresión. Asimismo establece un vínculo con la gestión local y también regional a través de un nexo operativo con las Estrategias Nacional y Regionales de Biodiversidad. También contempla iniciativas de carácter sectorial, pues hay instituciones que tienen fuertes atribuciones en determinadas áreas muy relevantes, pero también incluye acciones multisectoriales y transversales. De hecho, el propósito de vincularse con la Estrategia de Biodiversidad es fomentar las sinergias multisectoriales a nivel regional y nacional.

Tanto la formulación de los objetivos específicos como la aplicación del concepto de “líneas estratégicas” y el texto de las acciones propuestas reflejan los respectivos puntos de vista en materia de biodiversidad de diferentes Instituciones que han contribuido con iniciativas a la elaboración del Plan, a saber: Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Educación, Subsecretaría de la Fuerzas Armadas del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Desarrollo Regional del Ministerio del Interior, Ministerio de Energía, Ministerio de Minería, Corporación de Fomento de la Producción.

Cabe destacar que los aspectos de monitoreo y actualización del presente Plan adoptarán la lógica de funcionamiento definida en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Este último, además, contribuirá a la búsqueda de financiamiento y facilitará la canalización y tratamiento de temáticas emergentes durante la implementación del Plan en Biodiversidad. Todo ello se hará en coordinación con la implementación de la Estrategia de Biodiversidad.

La matriz 1 (Anexo) muestra la relación entre las 50 fichas de acción del capítulo 4d., los tipos de impactos y amenazas y sus respectivas medidas (presentados en la figura 1) y los cuatro objetivos específicos descritos en 4b. La misma ficha, cuando es de tipo “multipropósito”, puede estar presente más de una vez. La tabla (Anexo 5d), presenta una visión sinóptica tentativa de la temporalidad de las acciones.

## 4c. Líneas estratégicas por objetivo específico

**Objetivo específico 1: Investigación en biodiversidad y creación de capacidades en gestión, información y conciencia ambiental, a nivel nacional, regional y local.**

Líneas estratégicas:

1. Diseño y desarrollo de una red de monitoreo de la biodiversidad terrestre y acuática tanto continental (incluyendo humedales altoandinos y costeros) como marina, dotada de un sistema de alerta temprana. (fichas 1,2).
2. Capacitación, desarrollo de conciencia ambiental y capacidades de gestión en temas de la biodiversidad y del cambio climático y la desertificación para el sector público y privado, a nivel nacional, regional y local (fichas 3-9).
3. Promover la investigación en biodiversidad y su relación con el cambio climático e integrarla en proyectos financiados por fondos públicos y privados (fichas 10,11).
4. Elaboración de conceptos de gestión comunal como una herramienta de diagnóstico, planificación y gestión participativa para el desarrollo sustentable, con énfasis en biodiversidad y adaptación al cambio climático (ficha 12).

**Objetivo específico 2: Promoción de prácticas productivas sustentables para la adaptación al cambio climático en biodiversidad y la mantención de los servicios ecosistémicos.**

Líneas estratégicas:

1. Establecimiento de alianzas público-privadas e intersectoriales (fichas 13 y 14).
2. Fomento de buenas prácticas de manejo en los sistemas productivos y de gestión, integrando criterios de protección de la biodiversidad y adaptación al cambio climático (fichas 15 a 18).
3. Aplicar el enfoque ecosistémico en el sector de la Pesca y la Acuicultura como un mecanismo de adaptación al cambio climático (fichas 19 a 21).

**Objetivo específico 3: Consideración de objetivos de biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial urbana, planes regionales de ordenamiento territorial (PROT), u otros, como mecanismo de adaptación al cambio climático.**

Líneas estratégicas:

1. Inclusión de objetivos de biodiversidad en los planes regionales de ordenamiento territorial (PROT) como mecanismo de adaptación al cambio climático (ficha 22).
2. Consideración de objetivos de protección de la biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial urbana como mecanismo de adaptación al cambio climático (fichas 23 y 24).

**Objetivo específico 4: Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes tanto terrestres como marinos, costeros, de aguas continentales e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos y periurbanos.**

Líneas estratégicas:

*In situ:*

1. Diseño, fortalecimiento e implementación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, públicas y privadas, terrestres, marinas y acuáticas continentales. (fichas 25 y 26).
2. Promover la integración de ecosistemas terrestres, marinos y de aguas continentales vulnerables al cambio climático, en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (ficha 27).
3. Conservación y restauración de ecosistemas degradados o vulnerables (fichas 28 a 35)
4. Diseño e implementación de corredores biológicos entre áreas protegidas y gestión de zonas de amortiguación y paisajes de conservación (infraestructura verde). (fichas 36 a 40)
5. Soluciones de adaptación basadas en servicios ecosistémicos para atenuar los riesgos y amenazas por desastres naturales ocasionados por el cambio climático sobre la biodiversidad y poblaciones locales. (ficha 41)
6. Implementación de medidas de control y eventualmente erradicación de especies exóticas invasoras, cuyo impacto podría exacerbarse bajo los efectos del cambio climático, en el marco de la Estrategia Nacional Integrada para la Prevención, el Control y la Erradicación de las Especies Exóticas Invasoras. (fichas 42 y 43).
7. Conservación y recuperación de especies y comunidades biológicas en situación de amenaza, estrés ambiental o decaimiento de sus poblaciones. (ficha 44 a 46).

*Ex -situ:*

8. Promoción, creación y fortalecimiento de bancos de germoplasma, jardines botánicos, conservatorios botánicos, centros de reproducción de fauna silvestre. (fichas 47 a 49).
9. Desarrollo de programas de crianza y repoblamiento de especies nativas amenazadas (ficha 50).

## 4d. Fichas de acción

### Objetivo específico 1:

**Investigación en biodiversidad y creación de capacidades en gestión, información y conciencia ambiental, a nivel nacional, regional y local.**

#### Ficha de acción N° 1

1	Título de la medida:	Red nacional de monitoreo de la biodiversidad
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/1: Diseño y desarrollo de una red de monitoreo de la biodiversidad terrestre y acuática tanto continental (incluyendo humedales altoandinos y costeros) como marina, dotada de un sistema de alerta temprana.
4	Objetivo de la medida:	Desarrollar una red nacional de monitoreo de la biodiversidad y un sistema de alerta temprana sobre las condiciones de los ecosistemas y especies incluyendo los posibles cambios climáticos futuros. Esta red debe incluir las áreas protegidas y otras áreas de gestión de la biodiversidad.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2014 (en adelante)
7	Resultados:	<p>Diseño conceptual, construcción, institucionalización y operativización de la red, incluyendo, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de los ecosistemas y especies para monitorear.</li> <li>• Identificación de las variables (bióticas y del clima) y de los indicadores de alerta para el monitoreo, tomando en cuenta las orientaciones internacionales (OCDE, CDB) y nacionales.</li> <li>• Desarrollo de estándares metodológicos para el monitoreo.</li> <li>• Protocolos para el intercambio de la información generada.</li> <li>• Identificación de futuros escenarios climáticos.</li> <li>• Desarrollo de una base de datos y su respectivo entorno SIG para el manejo de la información.</li> <li>• Identificación de los arreglos institucionales necesarios y el presupuesto correspondiente para la implementación de la red.</li> <li>• Puesta en funcionamiento la Red a escala reducida (proyectos piloto en localidades selectas, p.e. humedales alto andinos, especies sensibles o indicadoras tales como anfibios y aves migratorias).</li> <li>• Evaluación del funcionamiento de la red a escala reducida (proyectos piloto) e introducción de eventuales ajustes.</li> <li>• Implementación de una red mareográfica.</li> <li>• Ampliación paulatina de la Red a nivel nacional.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	CTCN (Climate Change Technology Network de Naciones Unidas) para la etapa de diseño de la red
9	Instituciones responsables:	MMA, Armada y otras por confirmar
10	Socios Colaboradores:	SUBPESCA, instituciones académicas, sociedades científicas e instituciones públicas que colaboren en el monitoreo o en la generación de información, SSFFAA

Ficha de acción N° 2

1	Título de la medida:	Humedales como indicadores de la salud de cuencas hidrográficas
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/1: Diseño y desarrollo de una red de monitoreo de la biodiversidad terrestre y acuática tanto continental (incluyendo humedales altoandinos y costeros) como marina, dotada de un sistema de alerta temprana.
4	Objetivo de la medida:	Identificar los humedales indicadores a nivel de cuencas, micro cuencas o sub cuencas, como indicadores de la salud ambiental de los ecosistemas acuáticos continentales.
5	Cobertura:	Principales cuencas andinas y costeras a nivel país
6	Plazos:	2014-2017
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificadas al menos una cuenca prioritaria por macro región y sus humedales indicadores.</li> <li>• Diagnosticadas las condiciones ambientales de los ecosistemas acuáticos en las cuencas prioritarias.</li> <li>• Reporte de datos cuantitativos asociados a las variables monitoreadas y descripción de tendencias.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Sectorial público, Cooperación internacional
9	Instituciones responsables:	MMA, Armada y otras por confirmar
10	Socios Colaboradores:	DGA, DIRECTEMAR, Municipios e intendencias, Instituciones académicas, centros de investigación y ONGs

## Ficha de acción N° 3

1	Título de la medida:	Programa de capacitación ambiental en biodiversidad y cambio climático para el Ejército (Subsecretaría de Fuerzas Armadas)
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/2: Capacitación y desarrollo de conciencia ambiental en temas de la biodiversidad y del Cambio Climático para el sector público y privado a nivel nacional, regional y local.
4	Objetivo de la medida:	Efectuar una alianza entre Ejército y MMA para capacitar personal del Ejército en materias de biodiversidad y cambio climático.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional. (Unidades Militares)
6	Plazos:	2014 (en adelante)
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecidos los arreglos institucionales MMA-Ejército e identificados forma, contenido, duración y gastos de la capacitación.</li> <li>• Preparados (cursos, charlas, eventos, materiales) componentes de la capacitación.</li> <li>• Ejecutadas las actividades de capacitación.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Por definir
9	Instituciones responsables:	MDN, EJERCITO (Fuerzas Armadas), División de Educación Ambiental MMA
10	Socios Colaboradores:	MMA - SEREMIS

## Ficha de acción N° 4

1	Título de la medida:	Integración de los contenidos sobre cambio climático y biodiversidad en el Currículum de Educación Parvularia, Básica y Media
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/2: Capacitación, desarrollo de conciencia ambiental y capacidades de gestión en temas de la biodiversidad y del Cambio Climático para el sector público y privado, a nivel nacional, regional y local.
4	Objetivo de la medida:	Comunidad educativa informada y sensibilizada respecto de las consecuencias del cambio climático en la biodiversidad, a través del tratamiento de los contenidos de cambio climático y biodiversidad en los programas de estudios de Educación Parvularia, Básica y Media.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2012-2018
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación del Acuerdo entre el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Educación: "Sistema Nacional de Certificación Ambiental para Establecimientos Educativos" (SNCAE).</li> <li>• 1000 Establecimientos educativos certificados.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público sectorial
9	Instituciones responsables:	MINEDUC
10	Socios Colaboradores:	MMA (OCC)



### Ficha de acción N° 5

1	Título de la medida:	Desarrollo de iniciativas de conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático en la Red Campus Sustentable
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/2: Capacitación, desarrollo de conciencia ambiental y capacidades de gestión en temas de la biodiversidad y del Cambio Climático para el sector público y privado, a nivel nacional, regional y local.
4	Objetivo de la medida:	Sensibilizar a la Comunidad Universitaria respecto de las consecuencias del cambio climático en la biodiversidad y fomentar la promoción de buenas prácticas de conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático en los campus universitarios y espacios de influencia de las casas de estudio.
5	Cobertura:	Nacional (en los campus asociado a la Red Campus Sustentable)
6	Plazos:	2014-2020
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificadas, priorizadas y en implementación buenas prácticas e iniciativas de conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático en los campus universitarios.</li> <li>• Difundidos y valorizados las iniciativas y sus resultados a través de distintas actividades.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público sectorial, otros por definir
9	Instituciones responsables:	MMA - (División de Educación Ambiental, Red Campus Sustentable)
10	Socios Colaboradores:	Por identificar

### Ficha de acción N° 6

1	Título de la medida:	Desarrollo de material educativo sobre biodiversidad y cambio climático
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/2: Capacitación, desarrollo de conciencia ambiental y capacidades de gestión en temas de la biodiversidad y del cambio Climático para el sector público y privado, a nivel nacional, regional y local.
4	Objetivo de la medida:	Contar con material audiovisual sobre los efectos que tendrá el cambio climático en la biodiversidad a nivel nacional, con el fin de sensibilizar, educar y preparar a la población.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2014-2016
7	Resultados:	4000 videos, distribuidos en igual número de colegios y bibliotecas públicas.
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público sectorial
9	Instituciones responsables:	MMA (División de Educación Ambiental, División de Recursos Naturales y Biodiversidad).
10	Socios Colaboradores:	Por identificar

## Ficha de acción N° 7

1	Título de la medida:	Apoyo a las Políticas Públicas de lucha contra la desertificación* (ver punto 9)
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/2: Capacitación, desarrollo de conciencia ambiental y capacidades de gestión en temas de la biodiversidad, cambio climático y desertificación para el sector público y privado, a nivel nacional, regional y local.
4	Objetivo de la medida:	Apoyar las políticas públicas sobre desertificación.
5	Cobertura:	Región mediterránea de Coquimbo a Los Lagos
6	Plazos:	2011-2016 ( proyecto en plena ejecución)
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporada la temática de la desertificación en gobiernos regionales y gobiernos locales a partir de estrategias y planes de lucha contra la desertificación.</li> <li>• Creada una instancia Técnica de análisis y debate con la capacidad de orientar la elaboración de políticas públicas.</li> <li>• Conocimiento generado sobre la base de experiencias exitosas de lucha contra la desertificación y difundidos para alimentar el debate sobre políticas públicas de lucha contra la desertificación.</li> <li>• Los gobiernos y la sociedad civil de países de América del Sur conocen las experiencias y metodologías del programa de lucha contra la desertificación PNUD-UE y consideran la ejecución de proyectos con este enfoque.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	El proyecto cuenta con el financiamiento de la Unión Europea y de GEF/PNUD
9	Instituciones responsables:	*En el marco del Proyecto PNUD-Chile : “Apoyo a las Políticas Públicas de lucha contra la Desertificación, aplicado en Comunidades y Municipios Rurales de Zonas Ecológicas Áridas a Sub-Húmedas Secas en América del Sur”
10	Socios Colaboradores:	MMA, gobiernos locales, gobiernos regionales; ONGs: AIFBN, DAS, Proyecto SNAP-GEF-PNUD-MMA, Proyecto Mediterráneo GEF-PNUD, Fondo Pobreza y Hambre del Gobierno de Chile

### Ficha de acción N° 8

1	Título de la medida:	Fondo de Protección Ambiental (FPA)
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/2:Capacitación, desarrollo de conciencia ambiental y capacidades de gestión en temas de la biodiversidad y del Cambio Climático y la desertificación para el sector público y privado, a nivel nacional, regional y local.
4	Objetivo de la medida:	Cofinanciar iniciativas ciudadanas ambientales orientadas a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	Desde 2014
7	Resultados:	Se habrán comprometido recursos para la ejecución de iniciativas ciudadanas que desarrollen educación ambiental, orientadas a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.
8	Posibles fuentes de financiamiento:	FPA
9	Instituciones responsables:	MMA, División de Educación Ambiental, Departamento del Fondo de Protección Ambiental
10	Socios Colaboradores:	Por identificar

### Ficha de acción N° 9

1	Título de la medida:	Inclusión de la adaptación al cambio climático en las Estrategias Regionales y Nacional de Biodiversidad
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/2: Capacitación, desarrollo de conciencia ambiental y capacidades de gestión en temas de la biodiversidad y del cambio climático y desertificación para el sector público y privado, a nivel nacional, regional y local.
4	Objetivo de la medida:	Explicitar el eje de adaptación al cambio climático en las Estrategias Nacional y Regionales de Biodiversidad.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional
6	Plazos:	Periodo de desarrollo de la actualización de las Estrategias Regionales de Biodiversidad
7	Resultados:	Metas que en su conjunto cumplen el objetivo estratégico de aumentar la capacidad de adaptación de la biodiversidad al cambio climático, diseñadas con sus respectivos planes de acción, responsables, plazos, indicadores y medios de verificación, a nivel nacional y en cada una de las 15 regiones administrativas del país.
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Sectorial público y privado
9	Instituciones responsables:	MMA, SEREMIS del Medio Ambiente de todas las regiones
10	Socios Colaboradores:	Comités Operativos de Biodiversidad, que incluyen sector productivo

### Ficha de acción N° 10

1	Título de la medida:	Estudios oceanográficos y meteorológicos de biodiversidad marina
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/3: Promover la investigación en biodiversidad y su relación con el cambio climático e integrarla en proyectos financiados por fondos públicos y privados.
4	Objetivo de la medida:	Incrementar el conocimiento de aspectos oceanográficos y meteorológicos de biodiversidad marina y de morfología submarina a través de un estudio multidisciplinario en zonas geográficas remotas ( fiordos e Islas de Pascua y Juan Fernandez), a través de Cruceros Oceanográficos CIMAR y del proyecto MEDUSA.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	Por definir
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de las metas y actividades científicas de los Cruceros.</li> <li>• Ejecución de los cruceros.</li> <li>• Análisis y publicación de los datos y resultados de los cruceros.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Por definir
9	Instituciones responsables:	MDN, ARMADA (SHOA-CONA)
10	Socios Colaboradores:	MMA, SUBPESCA, Universidades

### Ficha de acción N° 11

1	Título de la medida:	Bases de conocimiento sobre el estrés climático potencial sobre ecosistemas terrestres, de aguas continentales y marinos
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/3: Promover la investigación en biodiversidad y su relación con el cambio climático e integrarla en proyectos financiados por fondos públicos y privados.
4	Objetivo de la medida:	Incrementar el conocimiento sobre el potencial estrés climático que afectará a los ecosistemas terrestres en distintos escenarios futuros y generar recomendaciones en un contexto de adaptación al cambio climático.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2013 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de conocimiento y propuestas metodológicas sobre estrés climático y vulnerabilidad de los ecosistemas terrestres, de aguas continentales y marinas.</li> <li>• Propuestas de medidas de adaptación.</li> <li>• Propuesta de una herramienta de análisis y ayuda en la toma de decisiones.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público sectorial
9	Instituciones responsables:	MMA
10	Socios Colaboradores:	Universidad de Chile (AGRIMED) y otros por definir

### Ficha de acción N° 12

1	Título de la medida:	Planes de gestión comunal para el desarrollo sustentable en Municipios seleccionados
2	Objetivo Específico:	1
3	Línea estratégica:	1/4: Elaboración de conceptos de gestión comunal como una herramienta de diagnóstico, planificación y gestión participativa para el desarrollo sustentable, con énfasis en biodiversidad y adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Generar alianzas estratégicas con municipios representativos de las diversas zonas climáticas chilenas, para desarrollar planes comunales para el desarrollo sustentable del territorio, teniendo en consideración los escenarios del cambio climático y sus posibles impactos sobre ecosistemas y biodiversidad a escala local.
5	Cobertura:	Nacional con expresión comunal
6	Plazos:	2013 - 2014 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del concepto de una gestión comunal que integra biodiversidad y cambio climático.</li> <li>• Identificación de los municipios y de los arreglos institucionales necesarios.</li> <li>• Integración de los conceptos en los planes de gestión comunal.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público sectorial
9	Instituciones responsables:	MMA, SEREMIS y Municipios
10	Socios Colaboradores:	Universidades Regionales e instituciones públicas

## 4d. Fichas de acción

### Objetivo específico 2:

**Promoción de prácticas productivas sustentables para la adaptación al cambio climático en biodiversidad y la mantención de los servicios ecosistémicos.**

#### Ficha de acción N° 13

1	Título de la medida:	Alianza para la protección de servicios ecosistémicos para las comunidades en San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta
2	Objetivo Específico:	2
3	Línea estratégica:	2/1: Establecimiento de alianzas público-privadas e intersectoriales.
4	Objetivo de la medida:	Desarrollar una iniciativa para la mantención de la provisión de servicios ecosistémicos (Proyecto ProEcoServ (MMA-GEF-PNUMA) de San Pedro de Atacama, región de Antofagasta, en un contexto de adaptación basada en ecosistemas.
5	Cobertura:	Regional (Antofagasta) e Internacional (Trinidad y Tobago, Vietnam, África del Sur)
6	Plazos:	2011-2015
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de mapas de los servicios ecosistémicos.</li> <li>• Análisis “trade-off” de la interacción entre los servicios ecosistémicos y el uso de los recursos naturales.</li> <li>• Generación de un Sistema de Soporte para Decisiones (SSD) que guíe a los tomadores de decisiones sobre las estrategias de desarrollo que deben elegir para asegurar el flujo sustentable de los servicios ecosistémicos.</li> <li>• Validación de escenarios posibles y el comportamiento de los servicios ecosistémicos bajo las diferentes alternativas de uso futuro.</li> <li>• Integración de los servicios ecosistémicos en los instrumentos políticos y legales y socio-económicos.</li> <li>• Integración de los mapas y valoración de los servicios ecosistémicos, en los procesos de planificación macroeconómica y sectorial.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público sectorial, GEF, privado
9	Instituciones responsables:	SEREMI MMA de Antofagasta
10	Socios Colaboradores:	CONAF, SAG, SERNATUR, DGA, Municipalidad de San Pedro de Atacama, otros por confirmar

Ficha de acción N° 14

1	Título de la medida:	Alianza estratégica: MDN-FFAA-MMA-SEREMIS
2	Objetivo Específico:	2
3	Línea estratégica:	2/1: Establecimiento de alianzas público-privadas e intersectoriales.
4	Objetivo de la medida:	Incorporación de las instituciones de las Fuerzas Armadas en los Comités Regionales de la Estrategia Nacional de la Biodiversidad (ENB).
5	Cobertura:	Nacional, con expresión regional (unidades militares).
6	Plazos:	2014 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arreglos institucionales para la incorporación del Ejército en los Comités Regionales.</li> <li>• Participación regular del encargado del Ejército en los Comités Regionales.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público Sectorial, MDN, instituciones de las FFAA
9	Instituciones responsables:	MDN- FFAA
10	Socios Colaboradores:	MMA, SEREMIS

## Ficha de acción N° 15

1	Título de la medida:	Estrategia nacional de cambio climático y recursos vegetacionales (ENCCRV)
2	Objetivo Específico:	2
3	Línea estratégica:	2/2 Fomento de buenas prácticas de manejo sustentable en los sistemas productivos y de gestión integrando criterios de protección de la biodiversidad y adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Institucionalizar y alinear en los organismos competentes materias tendientes a cumplir compromisos nacionales asociados al vínculo entre bosques y cambio climático con énfasis en mejorar ingresos de pequeños y medianos propietarios de recursos forestales, salvaguardando la protección de la biodiversidad y contribuyendo al combate contra la desertificación y la sequía como mecanismo de adaptación al cambio climático.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	Se inicia el año 2010 y su implementación completa se proyecta al año 2020
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de niveles de referencia de carbono forestal por distintos tipos de bosques y suelos.</li> <li>• Establecimiento de un sistema nacional y permanente de monitoreo, reporte y verificación (MRV), incluyendo variables de biodiversidad factibles de incorporar en inventarios forestales y análisis en base a imágenes aéreas.</li> <li>• Generación de insumos para fortalecer el desarrollo de los inventarios de gases de efecto invernadero sectoriales.</li> <li>• Implementación de una evaluación estratégica social y ambiental para el resguardo de salvaguardas ambientales, incluyendo la protección de la biodiversidad y sociales en materia de bosques y cambio climático con distintos actores.</li> <li>• Inclusión de componentes de adaptación al cambio climático y control de la desertificación en temas forestales.</li> <li>• Desarrollo e implementación de una Plataforma de Generación y Comercio de Bonos de Carbono del Sector Forestal de Chile (PBCCCh) como componente asociado a mercados de carbono de la Estrategia Nacional. Contempla establecimiento de sistemas de registro, MRV, entre otras acciones clásicas de los mercados de carbono.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Aportes directos de CONAF, Fondo Cooperativo del Carbono de los Bosques (FCPF por sus siglas en inglés), Gobierno de Suiza, Fondo Global del Medioambiente (GEF por sus siglas en inglés), aportes de sector privado nacional
9	Instituciones responsables:	CONAF, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Medioambiente
10	Socios Colaboradores:	Desarrolladores de proyectos forestales de captura de carbono, brokers, agencias de cooperación internacional, sector privado nacional de rubros forestales, mineros y eléctricos, universidades, centros de investigación, reparticiones públicas, estándares validadores de bonos de carbono internacionales, organismos no gubernamentales, representantes de la sociedad civil, pueblos indígenas y comunidades dependientes de los bosques.



### Ficha de acción N° 16

1	Título de la medida:	Conservación de la biodiversidad y prevención de impactos del cambio climático, a través de un sistema para distinguir destinos turísticos sustentables
2	Objetivo Específico:	2
3	Línea estratégica:	2/2: Fomento de buenas prácticas de manejo en los sistemas productivos y de gestión, integrando criterios de protección de la biodiversidad y adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Fomentar el desarrollo sustentable de destinos turísticos en Chile, con el fin de promover la conservación de la biodiversidad natural y cultural de los territorios, a la vez que, prevenir mayores impactos por concepto del cambio climático.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2012-2014
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con información pública sobre las condiciones de sustentabilidad (ambiental, sociocultural y económica) en el destino.</li> <li>• Contribución a la conservación y uso sustentable de los recursos y atractivos turísticos nacionales, tales como la biodiversidad, en los destinos turísticos a nivel nacional.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	INNOVA Chile (CORFO) y SERNATUR
9	Instituciones responsables:	Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) y la Universidad Andrés Bello.
10	Socios Colaboradores:	Direcciones Regionales de SERNATUR de Los Lagos, Metropolitana y Oficina Provincial de SERNATUR Rapa Nui.

### Ficha de acción N° 17

1	Título de la medida:	Sistema de distinción de servicios de alojamiento turístico en Chile, según criterios medioambientales, socio-culturales y económicos
2	Objetivo Específico:	2
3	Línea estratégica:	2/2: Fomento de buenas prácticas de manejo en los sistemas productivos y de gestión, integrando criterios de protección de la biodiversidad y adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Lograr que el empresario turístico se comprometa con el desarrollo turístico sustentable, a través de una gestión eficiente de los recursos agua, energía, residuos, conservación de la biodiversidad y monitoreo de la huella de carbono.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2012-2014
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas sustentables promovidas en la industria turística Chilena, que permita entre otros, que los establecimientos de alojamiento turístico se preocupen e incorporen dentro de su gestión la conservación de la biodiversidad.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Sectorial público y cofinanciamiento por privados
9	Instituciones responsables:	Servicio Nacional de Turismo y la Mesa Nacional de Sustentabilidad Turística, conformada por entidades públicas y privadas tales como: Subsecretaría de Turismo, Subsecretaría de Medio Ambiente, Consejo Nacional de la Cultura de las Artes, Comité Innova Chile de CORFO, Federación de Empresas de Turismo de Chile (FEDETUR) y el Centro Vincular de la Universidad Católica de Valparaíso
10	Socios Colaboradores:	Por definir

### Ficha de acción N° 18

1	Título de la medida:	Proyectos de la sociedad civil e iniciativas comunitarias para la generación de beneficios ambientales globales en la ecoregión mediterránea
2	Objetivo Específico:	2
3	Línea estratégica:	2/2 Fomento de buenas prácticas de manejo en los sistemas productivos y de gestión, integrando criterios de protección de la biodiversidad y adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Generación de beneficios ambientales a través de financiamiento de proyectos o micro iniciativas de comunidades locales en paisajes y sectores productivos de la zona mediterránea.
5	Cobertura:	Ecoregión mediterránea de Chile
6	Plazos:	2014-2019
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>38 planes de uso de la tierra en ejecución.</li> <li>139.000 Toneladas de CO2 equivalentes secuestradas en 15 años.</li> <li>700.000 ha productivas bajo manejo sostenible.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	GEF
9	Instituciones responsables:	MMA, División de Educación Ambiental
10	Socios Colaboradores:	Por definir. Se explorará con INDAP, CONAF, FIA, CORFO, FOSIS

### Ficha de acción N° 19

1	Título de la medida:	Apoyar la implementación de planes de manejo en las pesquerías nacionales
2	Objetivo Específico:	2
3	Línea estratégica:	2/3 Aplicar el enfoque ecosistémico en el sector de la Pesca y la Acuicultura como un mecanismo de adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Mejorar la sustentabilidad de los recursos pesqueros objetivos y la conservación de la biodiversidad asociada, como una forma de mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos frente a los impactos del cambio climático.
5	Cobertura:	Nacional, con expresión por subsector (industrial y artesanal) y por recurso
6	Plazos:	2015 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos objetivos y su fauna asociada identificados.</li> <li>• Plan estándar de manejo desarrollado, que considere la problemática del cambio climático.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	SUBPESCA
9	Instituciones responsables:	SUBPESCA
10	Socios Colaboradores:	SERNAPESCA, MMA, Universidades y otros

### Ficha de acción N° 20

1	Título de la medida:	Fortalecer el Programa de observadores científicos a bordo de la flota pesquera nacional
2	Objetivo Específico:	2
3	Línea estratégica:	2/3 Aplicar el enfoque ecosistémico en el sector de la Pesca y la Acuicultura como un mecanismo de adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Mejorar la información respecto de los impactos de la pesca en la biodiversidad y el ambiente asociado, ampliando la cobertura del programa de observadores científicos.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2015 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de información sobre cuantificación y determinación de las causas del descarte y la pesca incidental.</li> <li>• Diseñar e implementar medidas para mitigar el impacto de la pesca en la biodiversidad.</li> <li>• Disminuir los impactos en la biodiversidad.</li> <li>• Relacionar información del programa de observadores con variables ambientales.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	SUBPESCA
9	Instituciones responsables:	SUBPESCA
10	Socios Colaboradores:	SERNAPESCA, IFOP, ONG, Universidades, Flota Pesquera

### Ficha de acción N° 21

1	Título de la medida:	Fortalecer el Plan de Reducción del Descarte y la Pesca Incidental en las pesquerías nacionales
2	Objetivo Específico:	2
3	Línea estratégica:	2/3 Aplicar el enfoque ecosistémico en el sector de la Pesca y la Acuicultura como un mecanismo de adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Mitigar la mortalidad por descarte de ejemplares de especies objetivo y de fauna acompañante así como la mortalidad de especies incidentales por captura.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2015 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de medidas normativas, tecnológicas, operacionales, de mercado o culturales que podrían reducir los descartes y la pesca incidental.</li> <li>• Elaboración de un código de buenas prácticas pesqueras.</li> <li>• Elaboración de un programa de capacitación y difusión.</li> <li>• Elaboración de un programa de monitoreo, seguimiento y evaluación del Plan de Reducción.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	SUBPESCA
9	Instituciones responsables:	SUBPESCA
10	Socios Colaboradores:	SERNAPESCA, IFOP, ONG, Universidades, FAO, Flota Pesquera

## 4d. Fichas de acción

### Objetivo específico 3:

**Consideración de objetivos de biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial urbana, planes regionales de ordenamiento territorial (PROT) u otros, como mecanismo de adaptación al cambio climático.**

#### Ficha de acción N° 22

1	Título de la medida:	Valorización e inclusión de los objetivos de biodiversidad en los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT) en el contexto de la adaptación al cambio climático
2	Objetivo Específico:	3
3	Línea estratégica:	3/1: Inclusión de objetivos de biodiversidad en los planes regionales de ordenamiento territorial (PROT) como mecanismo de adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Reconocer el valor ambiental del territorio por biodiversidad y expresarlo como Objetivos Ambientales Zonificados <sup>11</sup> del PROT.
5	Cobertura:	Todas las Regiones
6	Plazos:	Periodo de desarrollo y/o actualización de los PROT
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los PROT incluyen el valor ambiental del territorio por biodiversidad como Objetivos Ambientales Zonificados.</li> <li>• Los objetivos de biodiversidad son relevados como uno de los mecanismos de adaptación al cambio climático, esto como parte de los objetivos ambientales en el marco de la EAE de los PROT.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público
9	Instituciones responsables:	SUBDERE <sup>12</sup>
10	Socios Colaboradores:	MMA y SEREMIS

<sup>11</sup> Por Objetivos Ambientales Zonificados del PROT se entenderá tanto aquellos ecosistemas, hábitats y paisajes geográficamente delimitados que requieren protección, conservación y/o reparación como aquellas áreas cuyo patrimonio natural y/o Biodiversidad se encuentran amparadas por un marco regulatorio vigente. Basado en la Guía de Planificación Ecológica, GORE. DID-GTZ (15).

<sup>12</sup> SUBDERE se relacionará con los Gobiernos Regionales para facilitar el desarrollo de esta iniciativa.

### Ficha de acción N° 23

1	Título de la medida:	Consideración de la biodiversidad en la planificación territorial en el contexto de la adaptación al cambio climático
2	Objetivo Específico:	3
3	Línea estratégica:	3/2: Consideración de objetivos de protección de la biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial urbana como mecanismo de adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Establecimiento de alianzas estratégicas entre secretarías regionales ministeriales del medio ambiente y de vivienda y urbanismo, para la consideración de contenidos asociados a la biodiversidad y el cambio climático, en los instrumentos de planificación territorial (IPT) y su coordinación con los municipios respectivos, cuando se trate de IPT de nivel comunal.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional. Todas las regiones.
6	Plazos:	2014 en adelante
7	Resultados:	Establecida una línea de trabajo (alianza) a nivel central y SEREMIS para la consideración de los objetivos y antecedentes relativos a las áreas protegidas y de la biodiversidad en los IPT.
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público sectorial
9	Instituciones responsables:	MMA y SEREMIS, Ministerio de Vivienda y Urbanismo y SEREMIS
10	Socios Colaboradores:	Municipios respectivos

Ficha de acción N° 24

1	Título de la medida:	Fomento de infraestructura verde en áreas urbanas y periurbanas como mecanismo de adaptación al cambio climático y bienestar social
2	Objetivo Específico:	3
3	Línea estratégica:	3/2: Consideración de objetivos de protección de la biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial urbana como mecanismo de adaptación al cambio climático.
4	Objetivo de la medida:	Diseño e implementación de modelos piloto y herramientas de gestión para el fomento y desarrollo de infraestructura verde en áreas urbanas y periurbanas como mecanismo de adaptación al cambio climático y bienestar social basado en ecosistemas.
5	Cobertura:	Pilotos Regionales o locales replicables
6	Plazos:	2014 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñados pilotos de infraestructura verde con planes de gestión ecológica a nivel de cada área o bien de una red de áreas.</li> <li>• Creado y operacional un marco de gobernabilidad y financiamiento para implementar y administrar cada área o bien una red de áreas.</li> <li>• Iniciada la implementación de la infraestructura verde en cada área o red de áreas.</li> <li>• Sensibilizada la ciudadanía y actores respecto del rol fundamental de la infraestructura verde en contexto urbano y periurbano.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Por definir
9	Instituciones responsables:	MMA y SEREMIS. Se solicitará la participación de instituciones con competencia en la materia (MINVU, SUBDERE, GOREs)
10	Socios Colaboradores:	Municipios respectivos, otros por acordar

## 4d. Fichas de acción

### Objetivo específico 4:

**Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes tanto terrestres como marinos, costeros, de aguas continentales e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos y periurbanos.**

#### Ficha de acción N° 25

1	Título de la medida:	Fortalecimiento de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/1: Diseño, fortalecimiento e implementación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, públicas y privadas, terrestres, costeras, marinas y acuáticas continentales.
4	Objetivo de la medida:	Estructurar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas en el marco de la nueva institucionalidad ambiental para proteger ecosistemas y especies y reducir su vulnerabilidad frente a los efectos actuales y esperados del cambio climático.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2009-2015 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones demostrativas implementadas en diferentes subsistemas de áreas protegidas y eco regiones del país para su replicabilidad en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, incluyendo paisajes de conservación, zonas de amortiguación y corredores ecológicos.</li> <li>• Guías Técnicas (o "caja de herramientas" ) para la efectividad de manejo y la sostenibilidad financiera de las áreas protegidas y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, incluyendo criterios y prácticas para la adaptación al cambio climático y desertificación.</li> <li>• Capacitación del personal clave de los subsistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y de las áreas protegidas para un manejo costo-eficiente y la reducción de las amenazas a la biodiversidad, incluyendo aquellas provenientes del cambio climático.</li> <li>• Programa de fortalecimiento de capacidades para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y estrategia de implementación post Proyecto, incluyendo la adaptación al cambio climático.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	GEF, público sectorial, ONGs (TNC, WWF), PNUD (Programa de combate contra la desertificación)
9	Instituciones responsables:	MMA
10	Socios Colaboradores:	CONAF, MBN, MOP, SSTUR, SERNATUR, SERNAPESCA, SUBPESCA, CMN, DIRECTEMAR, SSFFAA y ONG (WWF, TNC y WCS)



### Ficha de acción N° 26

1	Título de la medida:	Sistema regional de áreas protegidas en las regiones de los Ríos y Los Lagos
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/1: Diseño, fortalecimiento e implementación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas públicas y privadas, terrestres, costeras, marinas y acuáticas continentales.
4	Objetivo de la medida:	Diseño participativo de modelos de gestión territorial del sistema regional de áreas protegidas como instrumento para la adaptación y mitigación del cambio climático.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional (Región de Los Ríos y Región de Los Lagos)
6	Plazos:	2009-2013 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de un sistema regional público/privado de áreas protegidas que permita un monitoreo cercano de los efectos del cambio climático y pueda proponer acciones para su adaptación.</li> <li>• Implementación de paisajes de conservación y zonas de amortiguación.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	GEF
9	Instituciones responsables:	MMA, SEREMIS de las Regiones de Los Lagos y de Los Ríos
10	Socios Colaboradores:	Los Lagos: SEREMI (MINAGRI), ASÍ CONSERVA CHILE A.G.; Los Ríos: SERNA-TUR (Dirección Regional), CEAM-UACH, GORE LOS RÍOS, TNC, WWF

### Ficha de acción N° 27

1	Título de la medida:	Protección de Ecosistemas vulnerables al cambio climático en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/2: Promover la integración de ecosistemas terrestres, costeros, marinos y de aguas continentales vulnerables al cambio climático en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado.
4	Objetivo de la medida:	Poner bajo alguna figura de protección de biodiversidad, ecosistemas evaluados como vulnerables a los efectos del cambio climático Global.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional
6	Plazos:	2014-2020
7	Resultados:	Áreas de protección que incluyen ecosistemas vulnerables ampliados, especialmente en las regiones de Chile Central y Centro Sur.
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público sectorial, privado, municipal
9	Instituciones responsables:	MMA y otras instituciones públicas por definir
10	Socios Colaboradores:	Privados, CORFO, CONAF, SAG, Gobiernos Regionales, Municipios, ONGs

### Ficha de acción N° 28

1	Título de la medida:	Fuerza de Trabajo (Task force) y programa para la restauración de ecosistemas degradados
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/3: Conservación y restauración de ecosistemas degradados o vulnerables.
4	Objetivo de la medida:	Fomentar y movilizar el desarrollo de las capacidades país e institucionales para priorizar y responder a los desafíos que plantea la restauración de los ecosistemas degradados.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional
6	Plazos:	2015-2020 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades (fuerza de trabajo) para hacer frente a la restauración de ecosistemas degradados desarrolladas.</li> <li>• Conocimiento, criterios y protocolos de restauración aplicables a distintas situaciones y prioridades generados.</li> <li>• Contribución a las metas de restauración de la Estrategia Nacional de Biodiversidad.</li> <li>• En desarrollo iniciativas de restauración con apoyo público-privado.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Sectorial público
9	Instituciones responsables:	MMA
10	Socios Colaboradores:	Instituciones públicas con injerencia en la materia, instituciones académicas, privados, ONGs.

Ficha de acción N° 29

1	Título de la medida:	Programa de restauración ecológica de ecosistemas degradados en áreas protegidas y otros espacios naturales
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/3: Conservación y restauración de ecosistemas degradados o vulnerables.
4	Objetivo de la medida:	Restauración ecológica de áreas protegidas degradadas como adaptación al cambio climático.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional: En un inicio 3 áreas protegidas: Parque nacional Nevado Tres Cruces (Región de Atacama), Parque Nacional Torres del Paine (Región de Magallanes y de la Antártica Chilena), Reserva Nacional El Yali (Región de Valparaíso)
6	Plazos:	2012 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ejecución el plan de restauración ecológica del Parque Nacional Torres del Paine.</li> <li>• Desarrollados los planes de restauración y monitoreo para el Parque Nacional Nevado de Tres Cruces y la Reserva Nacional El Yali.</li> <li>• En ejecución los planes de restauración para el Parque y la Reserva Nacional.</li> <li>• Iniciados procesos de restauración de otras áreas protegidas.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Sectorial público, Cooperación Canadiense (Parks Canada)
9	Instituciones responsables:	MMA-CONAF
10	Socios Colaboradores:	MINAGRI: SAG, DGA, SUBPESCA

### Ficha de acción N° 30

1	Título de la medida:	Restauración del ecosistema Cerro Cayumanque en la Región Biobío
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/3: Conservación y restauración de ecosistemas degradados o vulnerables.
4	Objetivo de la medida:	Restauración del ecosistema natural del Cerro Cayumanque afectado por incendio en 2012.
5	Cobertura:	Regional con importancia nacional
6	Plazos:	2013-2017
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación del Programa de la Mesa Ejecutiva para la Restauración del ecosistema Cerro Cayumanque.</li> <li>• Zonas afectadas por el incendio en proceso de restauración, con protección de cursos de agua y mejoramiento de hábitat de especies vegetales y animales.</li> <li>• Comunidad local empoderada en protección y prevención de riesgos de desastres.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	FNDR
9	Instituciones responsables:	SEREMI del Medio Ambiente Región del Biobío
10	Socios Colaboradores:	MINAGRI: CONAF, SAG, INFOR, CORMA, CODEFF CorBiobío

Ficha de acción N° 31

1	Título de la medida:	Conservación de humedales de turberas
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/3: Conservación y restauración de ecosistemas degradados o vulnerables.
4	Objetivo de la medida:	Contar con un proyecto de conservación de humedales de turberas como mecanismo de adaptación al cambio climático y mantención de recursos hídricos.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional: 2 áreas piloto, una en Chiloé, Región de Los Lagos (estación Senda Darwin) y la otra Región de Magallanes y de la Antártica Chilena (Parque Karukinka) y progresivamente otras áreas de la Región de Aysén y Magallanes, incluidas en las áreas protegidas
6	Plazos:	2014 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de investigación y manejo sustentable de los humedales de turberas desarrollado.</li> <li>• Turberas catastradas y evaluado su valor ecosistémico en el secuestro de carbono, estimación de futuros impactos climáticos.</li> <li>• Arreglos institucionales para la ejecución del Plan implementados.</li> <li>• Buenas prácticas y herramientas específicas para el manejo y uso sustentable de los humedales de turberas desarrolladas.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Sectorial público, GEF, otros fondos (por definir)
9	Instituciones responsables:	MMA y SEREMIS
10	Socios Colaboradores:	WCS, MINMINERIA, MINAGRI, Universidad Santo Tomás, CONAF, sector privado, ONG

### Ficha de acción N° 32

1	Título de la medida:	Adaptación al cambio climático en humedales andinos
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/3: Conservación y restauración de ecosistemas degradados o vulnerables.
4	Objetivo de la medida:	Definir e implementar medidas de adaptación al cambio climático en humedales andinos.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional (Región de Antofagasta)
6	Plazos:	2013-2016
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistematización de información disponible para los humedales altoandinos.</li> <li>• Caracterización de los humedales altoandinos (identificación, características bióticas y abióticas, usos, presiones, amenazas, variables de estado, forzantes, bienes y servicios ambientales).</li> <li>• Propuesta de medidas piloto de restauración y conservación de humedales alto andinos como plan de adaptación frente al cambio climático.</li> <li>• Ejecución piloto de las acciones restauración y conservación.</li> <li>• Cartera de proyectos.</li> <li>• Ejecución programa de difusión ciudadana.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	FNDR Región de Antofagasta
9	Instituciones responsables:	SEREMI del Medio Ambiente Región de Antofagasta
10	Socios Colaboradores:	Por definir

### Ficha de acción N° 33

1	Título de la medida:	Proyectos piloto de recuperación y restauración de ecosistemas en predios militares para la generación de conectividad ecológica
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/3 Conservación y restauración de ecosistemas degradados o vulnerables.
4	Objetivo de la medida:	Contar con una línea base de las características ecosistémicas de predios militares que sean factibles de utilizar como áreas piloto de manejo sustentable de la tierra y conservación de la biodiversidad.
5	Cobertura:	Nacional, con expresión regional (unidades militares)
6	Plazos:	2015 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de predios de uso militar que sean factibles de utilizar como áreas piloto de manejo sustentable y conservación de la biodiversidad.</li> <li>• Desarrollo de líneas base sobre biodiversidad.</li> <li>• Desarrollo de proyectos piloto de restauración en los predios identificados.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público Sectorial y otros por explorar
9	Instituciones responsables:	MDN - EJÉRCITO Y FUERZA AÉREA
10	Socios Colaboradores:	MMA, MINAGRI (SAG), Universidad Mayor

### Ficha de acción N° 34

1	Título de la medida:	Normas Secundarias de Calidad Ambiental integral para aguas subterráneas
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/3 Conservación y restauración de ecosistemas degradados o vulnerables.
4	Objetivo de la medida:	Generar una base integral para la elaboración de normas secundarias de calidad de aguas destinadas a la protección de acuíferos.
5	Cobertura:	Proyecto Piloto en 6 acuíferos de importancia distribuidos a lo largo del país
6	Plazos:	2015 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios ecosistémicos integral que fundamenten los monitoreos en los 6 acuíferos seleccionados.</li> <li>• Desarrollo de herramientas para la elaboración de Normas Secundarias de Calidad Ambiental integral para acuíferos chilenos, incluyendo la revisión de metodologías internacionales.</li> <li>• Aplicación de las herramientas desarrolladas para normar los 6 acuíferos pilotos.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Colaboración Internacional, aportes del Ministerio del Medio Ambiente
9	Instituciones responsables:	MMA
10	Socios Colaboradores:	Por definir

### Ficha de acción N° 35

1	Título de la medida:	Caudal ecológico
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/3 Conservación y restauración de ecosistemas degradados y/o vulnerables.
4	Objetivo de la medida:	Disponer de un mecanismo para el establecimiento de caudales ecológicos en los ríos y esteros de Chile ajustando los derechos constituidos a las nuevas disponibilidades de caudal y a los requerimientos para el mantenimiento o la recuperación de la biodiversidad, particularmente en zonas de gran valor ambiental.
5	Cobertura:	Proyecto Piloto en la cuenca del Biobío
6	Plazos:	2015-2017
7	Resultados:	<p>1. Estudios ambientales, hidrológicos y de derechos de aguas en el sector alto de la cuenca del río Biobío y sus principales tributarios.</p> <p>2. Mecanismo legal de ajuste que compatibilice la garantía del derecho de propiedad con la necesidad de sustentar la mantención ecosistémica como un mecanismo de adaptación a los efectos del Cambio Climático.</p>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	<p>1. Colaboración Internacional</p> <p>2. Aportes del Ministerio del Medio Ambiente</p>
9	Instituciones responsables:	MMA
10	Socios Colaboradores:	DGA (MOP), MINENERGIA, MINMINERIA, PNUMA, SERNATUR, usuarios privados (turismo, agricultura)



### Ficha de acción N° 36

1	Título de la medida:	Programa para el diseño e implementación de Paisajes de Conservación
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/4: Diseño e implementación de corredores biológicos entre áreas protegidas y gestión de zonas de amortiguación y paisajes de conservación (infraestructura verde).
4	Objetivo de la medida:	Diseñar e implementar un Programa de Paisajes de conservación como herramienta de gestión territorial sustentable, adaptación al cambio climático y protección de la biodiversidad.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2013-2020 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y puesta en operación de un procedimiento del Ministerio del Medio Ambiente para la identificación y creación de Paisajes de Conservación.</li> <li>• Inicio de 2 proyectos piloto de implementación de Paisajes de Conservación como mecanismo de adaptación al cambio climático (fichas 38 y 39).</li> <li>• Herramientas para la gestión y seguimiento de los Paisajes de Conservación desarrolladas y en implementación.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público sectorial, GEF, FNDR, Privado, Municipalidades
9	Instituciones responsables:	MMA, SEREMIS del Medio Ambiente
10	Socios Colaboradores:	Municipios, gobiernos regionales, instituciones públicas a asociar

### Ficha de acción N° 37

1	Título de la medida:	Diseño e implementación de un Paisaje de Conservación en la Región de Los Ríos
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/4: Diseño e implementación de corredores biológicos entre áreas protegidas y gestión de zonas de amortiguación y paisajes de conservación (infraestructura verde).
4	Objetivo de la medida:	Diseñar e implementar de un paisaje de conservación (Categoría V UICN) en el valle central de la Región de los Ríos, como mecanismo de adaptación a los desplazamientos de flora y fauna producto del cambio climático.
5	Cobertura:	Regional (Los Ríos) de importancia nacional
6	Plazos:	2008-2013 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología desarrollada de diseño de un paisaje de conservación y de un modelo para su gestión territorial en el Valle Central de la Región de Los Ríos, que sirva como referentes para otras regiones.</li> <li>• Implementación de un paisaje de conservación en el Valle Central de la Región de Los Ríos, como mecanismo de adaptación al cambio climático.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	GEF, FNDR, Privado, Municipalidades Los lagos - Mafil
9	Instituciones responsables:	MMA, SEREMI Región de Los Ríos
10	Socios Colaboradores:	Municipalidad de Los Lagos, Municipalidad de Mafil, Ejercito de Chile, Forestal Valdivia, Forestal Masisa, Comunidad Indigena F. Huaiquimilla Los Ciruelos, Comité Desarrollo Lo Aguila

Ficha de acción N° 38

1	Título de la medida:	Diseño e implementación de un Paisaje de Conservación en la Comuna de Alhué, Región Metropolitana
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/4: Diseño e implementación de corredores biológicos entre áreas protegidas y gestión de zonas de amortiguación y Paisajes de Conservación (infraestructura verde).
4	Objetivo de la medida:	Diseñar e implementar de un Paisaje de Conservación (Categoría V UICN) en la Comuna de Alhué, Región Metropolitana, como mecanismo de adaptación al cambio climático.
5	Cobertura:	Regional (Región Metropolitana) con potencial de replicabilidad a nivel nacional
6	Plazos:	2013 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un acuerdo entre actores locales públicos y privados, con el liderazgo del gobierno local, con objetivos de protección de biodiversidad en todo el territorio comunal y promoción de actividades productivas realizadas con prácticas amigables con la biodiversidad y el medio ambiente en general.</li> <li>• Un Plan de Acción que implemente el Acuerdo y alcance sus metas en un horizonte del 2020.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Privados localizados en el territorio comunal, fondos públicos regionales (FNDR) y nacionales (SUBDERE); de fondos sectoriales (INDAP, SAG, CONAF, MMA, SERCOTEC-CORFO, SERNATUR); fondos internacionales, GEF
9	Instituciones responsables:	MMA (en etapa inicial), otros por definir (Municipalidad de Alhué; MMA; SAG; CONAF; SERNATUR)
10	Socios Colaboradores:	Por definir

### Ficha de acción N° 39

1	Título de la medida:	Implementación de zonas de amortiguación en Áreas Protegidas en las Regiones de Los Lagos y de Los Ríos
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/4: Diseño e implementación de corredores biológicos entre áreas protegidas y gestión de zonas de amortiguación y paisajes de conservación (infraestructura verde).
4	Objetivo de la medida:	Incentivar el manejo colaborativo de zonas de amortiguación probado en un grupo de Áreas Protegidas privadas y públicas, mediante la ampliación del rango de conservación del AP para mayor adaptación al cambio climático.
5	Cobertura:	Regional (Región de Los Ríos y Región de Los Lagos) con potencial de replicabilidad a nivel nacional
6	Plazos:	2010-2013 en adelante
7	Resultados:	Un modelo de gestión colaborativa en Áreas Protegidas públicas y privadas, que contribuya a incrementar los medios de vida de las comunidades de base aledañas a las áreas protegidas públicas y privadas y genere impactos positivos en su conservación.
8	Posibles fuentes de financiamiento:	GORE de Los Ríos, GORE de Los Lagos
9	Instituciones responsables:	MMA, SEREMIS de las Regiones de Los Lagos y Los Ríos
10	Socios Colaboradores:	MINAGRI SEREMIS, Dirección Regional de Turismo, GOREs, WWF, ASI CONSERVA CHILE, TNC

### Ficha de acción N° 40

1	Título de la medida:	Corredores biológicos de montaña en ecosistemas mediterráneos de la Región Metropolitana
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/4: Diseño e implementación de corredores biológicos entre áreas protegidas y gestión de zonas de amortiguación y paisajes de conservación (infraestructura verde).
4	Objetivo de la medida:	Protección de biodiversidad y servicios ecosistémicos a través de corredores biológicos de montaña en ecosistemas mediterráneos de Chile central.
5	Cobertura:	Regional (Región Metropolitana) con importancia nacional por su potencial de replicabilidad
6	Plazos:	2011-2015 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de municipios con áreas prioritarias de conservación en la Región Metropolitana.</li> <li>• Fortalecimiento de la gestión ambiental de los municipios.</li> <li>• Desarrollo de instrumentos de incentivos a privados para buenas prácticas de conservación de suelos, biodiversidad y aguas (distritos de conservación; certificación de protección de servicios ecosistémicos, (APL).</li> <li>• Diseño e implementación de corredores biológicos en zona de montaña en ecosistemas mediterráneos de la Región Metropolitana.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Sectorial público, GEF, Otro fondo (ONGs y privados)
9	Instituciones responsables:	MMA
10	Socios Colaboradores:	MINAGRI (SAG, CONAF), MINECON (CPL), Sendero de Chile

### Ficha de acción N° 41

1	Título de la medida:	Soluciones ecosistémicas para la protección de infraestructura y comunidades en sitio piloto Nevados del Chillán, en el marco de la adaptación preventiva al cambio climático
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/5 Soluciones de adaptación basadas en servicios ecosistémicos para atenuar los riesgos y amenazas por desastres naturales ocasionados por el cambio climático sobre la biodiversidad y poblaciones locales.
4	Objetivo de la medida:	Difundir y promover el valor de las soluciones de adaptación basadas en ecosistemas, como por ejemplo la restauración de bosques, la reforestación, como mecanismo de reducción de riesgos naturales exacerbados por el cambio climático.
5	Cobertura:	Regional con importancia nacional
6	Plazos:	2013-2017
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de riesgos y recomendaciones para la toma de decisiones.</li> <li>• Publicación y difusión de los resultados logrados en el concierto nacional e internacional.</li> <li>• Reforzamiento de las coordinaciones institucionales.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	La actividad cuenta con el financiamiento del Proyecto EPIC (Ecosystems Protecting Infrastructure and Communities)
9	Instituciones responsables:	IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) en colaboración con el Ministerio del Medio Ambiente
10	Socios Colaboradores:	SEREMI Región del Biobío, MMA (este ministerio promoverá la participación de otras instancias con injerencia en la materia tales como ONEMI, SUBDERE y CONAF)

Ficha de acción N° 42

1	Título de la medida:	Predicción de la dispersión de especies exóticas invasoras (EEI) frente al cambio climático
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/6: Implementación de medidas de control y eventualmente erradicación de especies exóticas invasoras, cuyo impacto podría exacerbarse bajo los efectos del cambio climático, en el marco la Estrategia Nacional Integrada para la Prevención, el Control y la Erradicación de las Especies Exóticas Invasoras.
4	Objetivo de la medida:	Minimizar el ingreso de EEI a las costas nacionales y predecir y minimizar los riesgos de dispersión de especies exóticas invasoras dentro del territorio nacional”.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	2014-2018
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de un modelo de dispersión de especies exóticas frente al cambio climático.</li> <li>• Estudio sobre la posible dispersión de las principales especies exóticas en respuesta a escenarios de cambio climático.</li> <li>• Formulación de programas de prevención, control y/o erradicación de especies exóticas invasoras calificadas como relevantes, e implementación de acciones, considerando los factores de cambio climático que podrían modelar su diseminación.</li> <li>• Incorporadas, cuando sea pertinente, consideraciones relacionadas con cambio climático en los planes de recuperación, conservación y gestión de especies que se formulen y ejecuten.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Por definir
9	Instituciones responsables:	MMA en coordinación con SUBPESCA
10	Socios Colaboradores:	SERNAPESCA, SAG, CONAF, COCEI

### Ficha de acción N° 43

1	Título de la medida:	Implementación de medidas de gestión del agua de lastre de los buques
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/6: Implementación de medidas de control y eventualmente erradicación de especies exóticas invasoras, cuyo impacto podría exacerbarse bajo los efectos del cambio climático, en el marco la Estrategia Nacional Integrada para la Prevención, el Control y la Erradicación de las Especies Exóticas Invasoras.
4	Objetivo de la medida:	Proteger la biodiversidad y el medio ambiente acuático, aplicando medidas que prevengan, reduzcan, controlen y/o eliminen el riesgo de introducción de especies exóticas invasoras a través del agua de lastre de los buques.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional
6	Plazos:	Por definir
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y agentes patógenos a ecosistemas costeros nacionales.</li> <li>• Implementar las prescripciones del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques BWM-2004 ante su eventual ratificación y entrada en vigor internacional.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Público sectorial
9	Instituciones responsables:	Integrantes del Grupo de Tarea Nacional de Aguas de Lastre: MINREL - MMA - MINECOM - MINSAL - MDN - SSFFAA - MTT - DGAC
10	Socios Colaboradores:	Por definir

### Ficha de acción N° 44

1	Título de la medida:	Efecto del cambio climático sobre especies amenazadas e implementación de acciones correctivas
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/7 Conservación y recuperación de especies y comunidades biológicas en situación de amenaza, estrés ambiental y/o decaimiento de sus poblaciones.
4	Objetivo de la medida:	Minimizar el efecto del cambio climático sobre las especies amenazadas.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional
6	Plazos:	Continuo
7	Resultados:	Un plan de acción o programa de trabajo con especies clasificadas en categoría de amenaza de acuerdo al RCE, cuya supervivencia se vea afectada por el cambio climático.
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Por definir
9	Instituciones responsables:	MMA
10	Socios Colaboradores:	SUBPESCA, SERNAPESCA, SAG, CONAF, MNHNA, Sector privado, Academia



Ficha de acción N° 45

1	Título de la medida:	Implementación del Plan de Recuperación, Conservación y Gestión del Canquén colorado ( <i>Chloephaga rubidiceps</i> )
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/7: Conservación y recuperación de especies y comunidades biológicas en situación de amenaza, estrés ambiental y/o decaimiento de sus poblaciones.
4	Objetivo de la medida:	Implementar acciones del Plan de Recuperación, Conservación y Gestión del Canquén colorado, especie en peligro de extinción con el fin de incrementar la supervivencia de ejemplares reproductivos en área de cría y proteger ejemplares juveniles para recuperar su población.
5	Cobertura:	Regional
6	Plazos:	2013 en adelante
7	Resultados:	<p>Implementar un Plan que contemple entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas protegidas y/o gestionadas para la conservación del Canquén colorado (principalmente áreas de cría en San Juan y de exclusión en Tres Puentes, San Gregorio y Tierra del Fuego).</li> <li>• Plan de manejo para el bien nacional protegido de San Juan que resguarda parte del área de cría del Canquén colorado.</li> <li>• Programa de cría en semi-cautiverio, repoblamiento y mejoramiento de hábitat de área protegida para cría en semicautiverio del Canquén colorado.</li> <li>• Programa de difusión, sensibilización y educación ambiental regional para la conservación del Canquén colorado.</li> <li>• Monitoreo y seguimiento anual de la población del Canquén colorado.</li> <li>• Acciones de prevención de mortalidad por caza incidental orientadas al fortalecimiento de la fiscalización, vigilancia de áreas de relevancia, evaluación y ajuste normativo para favorecer la conservación del Canquén colorado.</li> <li>• Fortalecimiento de la cooperación internacional en torno a avances de compromisos enmarcados en el “Memorándum de Entendimiento entre la República Argentina y la República de Chile para la Conservación del Cauquén de Cabeza Colorada (<i>Chloephaga rubidiceps</i>)” de Noviembre del 2006, publicado el 11 de marzo de 2009 en el diario Oficial y “Plan de Acción Binacional para la Conservación del Cauquén Cabeza colorada (<i>Chloephaga rubidiceps</i>) en Argentina y Chile”, del 2010.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	MMA, GORE, otros por definir
9	Instituciones responsables:	SEREMI del Medio Ambiente Región de Magallanes y Antártica Chilena, SAG
10	Socios Colaboradores:	Ministerio de Relaciones Exteriores, SEREMIA Bienes Nacionales, CONAF, Armada, ONG, Municipio Punta Arenas, Municipio San Gregorio, Municipio de Primavera, ENAP

## Ficha de acción N° 46

1	Título de la medida:	Efecto del cambio climático sobre la especie amenazada <i>Hippocamelus bisulcus</i> (nombre común: huemul)
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/7: Conservación y recuperación de especies y comunidades biológicas en situación de amenaza, estrés ambiental y/o decaimiento de sus poblaciones.
4	Objetivo de la medida:	Minimizar el efecto del cambio climático sobre la especie <i>Hippocamelus bisulcus</i> considerada en peligro de extinción a nivel nacional (RCE) y a nivel internacional (UICN).
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional
6	Plazos:	2014-2019
7	Resultados:	Elaboración e Implementación de Plan de acción para la conservación del huemul en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, en el marco del Plan Nacional de Conservación del huemul.
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Sectoriales (CONAF), Fondos Regionales, otros por definir
9	Instituciones responsables:	CONAF
10	Socios Colaboradores:	SAG, MMA, SEREMI Bienes Nacionales, WCS, CEQUA

## Ficha de acción N° 47

1	Título de la medida:	Conservatorio Botánico Archipiélago de Juan Fernández
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/8: Promoción, creación y fortalecimiento de bancos de germoplasma, jardines botánicos, conservatorios botánicos, centros de reproducción de fauna silvestre.
4	Objetivo de la medida:	Conservación del patrimonio genético vegetal nativo endémico del archipiélago de Juan Fernández y restauración de hábitats.
5	Cobertura:	Archipiélago de Juan Fernández
6	Plazos:	2014-2015 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación in situ y ex situ de las plantas endémicas con mayor grado de amenaza.</li> <li>• Restauración de hábitats con las especies de plantas endémicas.</li> <li>• Fortalecer el conocimiento y la educación ambiental respecto de la biodiversidad vegetal del Archipiélago.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Publica (Ministerios, Municipio, Fondos regionales), empresa privada y fondos internacionales
9	Instituciones responsables:	MMA promoverá convenio con CONAF
10	Socios Colaboradores:	Instituciones públicas (SAG; INIA, Municipio de Juan Fernández), Instituciones académicas especializadas; Conservatorio de Brest. ROBINSONIA

### Ficha de acción N° 48

1	Título de la medida:	Formación y entrenamiento de técnicos en propagación de especies de plantas nativas
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/8: Promoción, creación y fortalecimiento de bancos de germoplasma, jardines botánicos, conservatorios botánicos, centros de reproducción de fauna silvestre.
4	Objetivo de la medida:	Instalación de capacidades locales en técnicas de propagación de plantas.
5	Cobertura:	Nacional con expresión regional
6	Plazos:	2014 en adelante
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de 16 técnicos en propagación de plantas nativas con fines de propagación ex situ e in situ.</li> <li>• Difundir protocolos y técnicas para la propagación de plantas nativas con fines de conservación ex situ e in situ.</li> <li>• Difundir las necesidades de conservación de flora ex situ e in situ.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Pública y fondos internacionales
9	Instituciones responsables:	MMA, Royal Botanic Garden Edinburgh
10	Socios Colaboradores:	CONAF, Red Chilena de Jardines Botánicos, Instituciones académicas especializadas e instituciones públicas

### Ficha de acción N° 49

1	Título de la medida:	Conservación ex situ de flora como resguardo frente al cambio climático
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/8: Promoción, creación y fortalecimiento de bancos de germoplasma, jardines botánicos, conservatorios botánicos, centros de reproducción de fauna silvestre.
4	Objetivo de la medida:	Mantener material genético, incluido propágulos, semillas y plantas como una medida de resguardo ante el cambio climático y, en caso de ser necesario, efectuar programas de reintroducción de especies, desarrollando al mismo tiempo capacidades en investigadores y servicios sobre técnicas de conservación y protocolos para obtención de muestras.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	Continuo
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con material genético resguardado de las especies de flora amenazada en los bancos de germoplasma.</li> <li>• Un protocolo para intercambio de material entre investigadores, jardines botánicos y bancos de germoplasma elaborado.</li> <li>• Programa de reintroducción de especies priorizadas diseñado.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Por definir
9	Instituciones responsables:	En un inicio MMA que buscará la participación de otras instituciones (INIA, MINAGRI)
10	Socios Colaboradores:	MMA, Jardines Botánicos

### Ficha de acción N° 50

1	Título de la medida:	Programa nacional de conservación ex situ de fauna como medida de resguardo frente al cambio climático
2	Objetivo Específico:	4
3	Línea estratégica:	4/9: Desarrollo de programas de crianza y repoblamiento de especies nativas amenazadas.
4	Objetivo de la medida:	Resguardar material genético y/o especies nativas de Chile en cautiverio o laboratorio como resguardo frente al cambio climático.
5	Cobertura:	Nacional
6	Plazos:	continuo
7	Resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con un plan de acción para la conservación ex situ de fauna en respuesta a cambio climático.</li> <li>• Procedimiento para definir la o las especies que debieran ser sometidas a un programa de esta naturaleza.</li> </ul>
8	Posibles fuentes de financiamiento:	Por definir
9	Instituciones responsables:	En un inicio MMA que buscará la participación de otras instituciones (Zoológico Nacional, SAG, SERNAPESCA)
10	Socios Colaboradores:	Sector privado, Zoológicos y criaderos privados, Asociaciones internacionales de zoológicos y acuarios



## Capítulo 5

# Anexos

Bibliografía

Acrónimos

Tabla de relación entre iniciativas y los objetivos, tipos de impactos y amenazas

Tabla sinopsis de la temporalidad aproximada de las acciones

Delfín común. El mar de Chile es pródigo en biodiversidad. La corriente fría de Humboldt y las surgencias marinas favorecen la productividad de los ecosistemas beneficiando a la población que dispone de productos que enriquecen su dieta. Al mismo tiempo en nuestros océanos se desarrolla una intensa actividad pesquera cuya sustentabilidad debe resguardarse bajo un enfoque ecosistémico que tome en cuenta los efectos del cambio climático. Las áreas protegidas marinas y costeras contribuyen tanto a la protección de la biodiversidad como a la mantención de la productividad de nuestros ecosistemas marinos.

## 5a. Bibliografía

- (1) 2003. Interlinkages between biological diversity and climate change: Advice on the integration of biodiversity considerations into the implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Kyoto Protocol. CBD Technical Series No.10.
- (2) 2010. Estudio de vulnerabilidad de la biodiversidad terrestre en la eco-región mediterránea, a nivel de ecosistemas y especies, y medidas de adaptación frente a escenarios de cambio climático. MMA-IEB (Instituto de Ecología y Biodiversidad), Centro de Cambio Global (Universidad Católica), Centro de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad (CASEB); Santiago. Marquet, P; Abades, S.; Armesto, J.; Barria, I.; Arroyo, M.; Cavieres, L.; Gajardo, R.; Garín, C.; Labra, F.; Meza, F.; Prado, C.; Ramírez de Arellano, P.; Vicuña, S.; Pliscoff, P.
- (3) 2013. Plan de acción para la protección y conservación de la biodiversidad, en un contexto de adaptación al cambio climático. MMA-Fundación Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile; Santiago. Santibañez, F.; Santibañez, P.; Caroca, C.; González, P.; Gajardo, N.; Perry, P.; Simonetti, J.; Pliscoff, P.
- (4) 2004. Extinction risk from climate change. Thomas CD, Cameron A, Green RE, Bakkenes M, Beaumont LJ, Collingham YC, Erasmus BFN, de Siqueira MF, Grainger A, Hannah L, Hughes L, Huntly B, van Jaarsveld AS, Midgley GF, Miles L, Ortega-Huerta MA, Peterson AT, Phillips OL and Williams SE. *Nature* 427:145–148.
- (5) 2002. Cambio climático y biodiversidad, Documento técnico V del IPCC.
- (6) 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Luebert, F. y P. Pliscoff. Editorial Universitaria, Santiago.
- (7) 2012. La economía del cambio climático en Chile. CEPAL, Gobierno de Chile.
- (8) 2005. Evaluaciones del Desempeño Ambiental. Chile. OCDE-CEPAL.
- (9) 2012. Monitoring and Evaluation for Adaptation: Lessons from development co-operation agencies. N.Lamhauge, E.Lanzi, S.Agrawala. OECD Environment Working Papers, No 38.OECD Publishing.
- (10) 2011. Definición de Categorías de UICN para Ecosistemas Amenazados. Rodríguez, J. P.; Rodríguez-Clark, K. M.; Baillie, J. E.M.; Ash,N.; Benson,J.; Boucher, T.; Brown, C.; Burgess, N.D.; Collen,B.; Jennings, M.; Keith, D. A.; Nicholson, E.; Revenga, C.; Reyers, B.; Rouget, M.; Smith, T.; Spalding, M.; Taber, A.; Walpole, M.; Zager,I.; Zamin, T. . *Conservation Biology*. Volume 25 ; pp: 21-29



- (11) 2009. Relación entre la diversidad biológica y la mitigación y adaptación al cambio climático. Secretaría del Convenio sobre la diversidad Biológica, Montreal, Canadá.
- (12) 2010. Dudley, N., S. Stolton, A. Belokurov, L. Krueger, N. Lopoukhine, K. MacKinnon, T. Sandwith and N. Sekhran [editors]; Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change, IUCN/CPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA).
- (13) 2011. The EU Biodiversity Strategy to 2020. European Commission.
- (14) 2012. The Multifunctionality of Green Infrastructure. European Commission.
- (15) 2002. Guía de Planificación Ecológica. GORE.DID-GTZ.

## 5b. Acrónimos

<b>AGRIMED:</b>	Centro de Agricultura y Medio Ambiente (Universidad de Chile)
<b>AIFBN:</b>	Agrupación de Ingenieros Forestales del Bosque Nativo
<b>APL:</b>	Acuerdo de Producción Limpia
<b>CDB:</b>	Convención de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica
<b>CEPAL:</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CMN:</b>	Consejo de Monumentos Nacionales
<b>CMNUCC:</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas para Cambio Climático
<b>CAF:</b>	Banco del Desarrollo de América Latina
<b>CEAM-UACH (Ficha 26):</b>	Centro de Estudios Ambientales. Universidad Austral de Chile
<b>CEQUA:</b>	Centro de Estudios del Cuaternario, Fuego-Patagonia y Antártica
<b>CIMAR:</b>	Centro de Instrucción y Capacitación Marítima
<b>COCEI:</b>	Comité Operativo para el Control de Especies Invasoras
<b>CODEFF:</b>	Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna y Flora
<b>CONA:</b>	Comisión Oceanográfico Nacional
<b>CONAMA:</b>	Comisión Nacional del Medio Ambiente
<b>CONAF:</b>	Corporación Nacional Forestal
<b>CORBIOBIO:</b>	Corporación Privada de Desarrollo de la Región Biobío
<b>CORFO:</b>	Corporación de Fomento de la Producción
<b>CORMA:</b>	Corporación Chilena de Madera
<b>CPL:</b>	Consejo Nacional de Producción Limpia
<b>CTCN:</b>	Centro y Red de Tecnología del Clima (Climate Technology Centre and Network)
<b>DGA:</b>	Dirección General de Aguas
<b>DGAC:</b>	Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile
<b>DIRECTEMAR:</b>	Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante
<b>EAE:</b>	Evaluación Ambiental Estratégica
<b>ENB:</b>	Estrategia Nacional de Biodiversidad de Chile
<b>ENAP:</b>	Empresa Nacional del Petróleo
<b>ENCCRV:</b>	Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales
<b>DIRETUR:</b>	Dirección Regional de Turismo
<b>FAO:</b>	Food and Agriculture Organisation
<b>FFAA:</b>	Fuerzas Armadas
<b>FNDR:</b>	Fondo Nacional de Desarrollo Regional
<b>FPA:</b>	Fondo de Protección Ambiental (del MMA)
<b>GEF:</b>	Global Environment Facility
<b>GEI:</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GORE:</b>	Gobierno Regional
<b>IFOP:</b>	Instituto de Fomento Pesquero
<b>INFOR:</b>	Instituto Forestal

<b>INIA:</b>	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
<b>IPCC:</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change
<b>MBN:</b>	Ministerio de Bienes Nacionales
<b>MDN:</b>	Ministerio de Defensa Nacional
<b>MINAGRI:</b>	Ministerio de Agricultura
<b>MINECOM:</b>	Ministerio de Economía
<b>MINEDUC:</b>	Ministerio de Educación
<b>MINENERGIA:</b>	Ministerio de Energía
<b>MINREL:</b>	Ministerio de Relaciones Exteriores
<b>MINMINERIA:</b>	Ministerio de Minería
<b>MINSAL:</b>	Ministerio de la Salud
<b>MINVU:</b>	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
<b>MMA:</b>	Ministerio del Medio Ambiente
<b>MNHNA:</b>	Museo Nacional de Historia Natural
<b>MOP:</b>	Ministerio de Obras Públicas
<b>OCC:</b>	Oficina de Cambio Climático del MMA
<b>OCDE:</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
<b>OECD:</b>	Organisation for Economic Co-operation and Development
<b>ONEMI:</b>	Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública
<b>ONG:</b>	Organización no gubernamental
<b>PNUMA:</b>	Programa de Naciones Unidas del Medio Ambiente
<b>PROT:</b>	Planes Regionales de Ordenamiento Territorial
<b>RCE:</b>	Reglamento de Clasificación de Especies
<b>REGATTA:</b>	Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe
<b>SEREMI:</b>	Secretaría Regional Ministerial
<b>SAG:</b>	Servicio Agrícola y Ganadero
<b>SERCOTEC:</b>	Servicio de Cooperación Técnica del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
<b>SERNAPESCA:</b>	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura
<b>SERNATUR:</b>	Servicio Nacional de Turismo(Servicio MINECOM)
<b>SHOA:</b>	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
<b>SNAP:</b>	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
<b>SNASPE:</b>	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado
<b>SUBDERE:</b>	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
<b>SUBPESCA:</b>	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
<b>SUBTURISMO:</b>	Subsecretaría de Turismo (MINECOM)
<b>SSFFAA:</b>	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas
<b>TNC:</b>	The Nature Conservancy
<b>WCS:</b>	Wildlife Conservation Society
<b>WWF:</b>	World Wildlife Fund

## 5c. Tabla de iniciativas por objetivos específicos

Matriz de la relación entre las 50 fichas de acción del capítulo 4d, los tipos de impactos y amenazas y sus respectivas medidas de la figura 1 y los cuatro objetivos específicos del Plan de Adaptación del capítulo 4a.




Reducir el estrés antropogénico (31 fichas de acción)	Alteración de hábitats y competencia por recursos compartidos	Protección de hábitats y restauración de hábitats degradados	13*, 18*, 24*, 25, 26*, 27, 28, 29*, 30*, 31*, 32*, 33, 34, 35*, 36, 37, 38, 39, 40*, 43, 44, 47*	(4) Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes tanto terrestres como marinos, costeros, de aguas continentales e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos y periurbanos.
	Introducción de especies invasoras	Protección contra especies invasoras	28, 29*, 42, 43	
	Sobreexplotación de especies	Manejo sustentable de recursos vivos	13*, 14, 15, 16, 17, 18*, 19, 20, 21	(2) Promoción de prácticas productivas sustentables para la adaptación al cambio climático en biodiversidad y la mantención de los servicios ecosistémicos.
Reducir el estrés bioclimático (27 fichas de acción)	Estrés bioclimático	Medidas in situ y ex situ de protección y conservación	13*, 24*, 25, 26, 27, 28, 29*, 30*, 31*, 32*, 33, 34, 35, 36, 37*, 38*, 39*, 40*, 41*, 44, 45*, 46*, 47*, 48, 49, 50	(4) Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes tanto terrestres como marinos, costeros, de aguas continentales e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos y periurbanos.
Fortalecer capacidades de manejo (51 fichas de acción)	Manejo inapropiado, insuficiente o ausente	Investigación	1, 2*, 10, 11, 20, 25, 28, 31*, 32*, 41*, 47*, 49, 50	(1) Investigación en biodiversidad y creación de capacidades en gestión, información y conciencia ambiental, a nivel nacional, regional y local.
		Monitoreo	1, 2*, 15, 20, 25, 26*, 28, 30*, 43, 45*, 46*	
		Desarrollo de Capacidades, Educación, Sensibilización	1, 3, 4, 5, 6, 7*, 8, 9, 14, 18*, 24*, 25, 26, 28, 30*, 29*, 32*, 33, 34, 35, 41*, 42, 43, 47*, 48	(3) Consideración de objetivos de biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial (IPT) y de ordenamiento territorial (PROT) como mecanismo de adaptación al cambio climático.
		Planificación y manejo sustentable	9, 12*, 13*, 16, 17, 18*, 19, 20, 21, 22, 23, 24*, 25, 26*, 27, 28, 29*, 31*, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40*, 41*, 42, 43, 44, 45*, 46*, 47	

\* Enfoque inicial es regional o local. Los números en negrita se refieren a actividades de tipo AbE (adaptación basada en ecosistemas)



## 5d. Tabla de planificación tentativa

Sinopsis de la planificación tentativa de las acciones. La tabla inicia en 2014. Algunas acciones inician antes de esa fecha.

N° Ficha	Título	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Red nacional de monitoreo de la biodiversidad							
2	Humedales como indicadores de la salud de cuencas hidrográficas							
3	Programa de capacitación ambiental en biodiversidad y cambio climático para el Ejército (Fuerzas Armadas)							
4	Integración de los contenidos sobre cambio climático y biodiversidad en el Currículum de Educación Parvularia, Básica y Media							
5	Desarrollo de iniciativas de conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático en la Red Campus Sustentable							
6	Desarrollo de material educativo sobre biodiversidad y cambio climático							
7	Apoyo a las Políticas Públicas de lucha contra la Desertificación							
8	Fondo de Protección Ambiental (FPA)							
9	Inclusión de la adaptación al cambio climático en las Estrategias Regionales y Nacional de Biodiversidad							
10	Estudios oceanográficos y meteorológicos de biodiversidad marina							
11	Bases de conocimiento sobre el estrés climático potencial sobre ecosistemas terrestres de aguas continentales y marinas							
12	Planes de gestión comunal para el desarrollo sustentable en Municipios seleccionados							
13	Alianza para la protección de servicios ecosistémicos para las comunidades en San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta							
14	Alianza estratégica: MDN-FFAA-MMA-SEREMIS							
15	Estrategia nacional de cambio climático y recursos vegetacionales							
16	Conservación de la biodiversidad y prevención de impactos del cambio climático, a través de un sistema para distinguir destinos turísticos sustentables							
17	Sistema de distinción de servicios de alojamiento turístico en Chile, según criterios medioambientales, socio-culturales y económicos							
18	Proyectos de la sociedad civil e iniciativas comunitarias para la generación de beneficios ambientales globales en la eco región mediterránea							
19	Implementación de planes de manejo en las pesquerías nacionales							
20	Programa de observadores científicos a bordo de las flotas pesqueras nacionales							
21	Plan de Reducción del Descarte y la Pesca Incidental en las pesquerías nacionales							
22	Valorización e inclusión de los objetivos de biodiversidad en los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT) en el contexto de la adaptación al cambio climático							
23	Consideración de la biodiversidad en la planificación territorial en el contexto de la adaptación al cambio climático							

 Periodo de instalación de la acción  
 Plena implementación  
 Por definir

N° Ficha	Título	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
24	Fomento de Infraestructura verde en áreas urbanas y periurbanas como mecanismo de adaptación al cambio climático y bienestar social							
25	Fortalecimiento de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas							
26	Sistema regional de áreas protegidas en las regiones de los Ríos y Los Lagos							
27	Protección de Ecosistemas vulnerables al cambio climático en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado							
28	Fuerza de Trabajo (Task force) y programa para la restauración de ecosistemas degradados							
29	Programa de Restauración ecológica de ecosistemas degradados en áreas protegidas y otros espacios naturales							
30	Restauración del ecosistema Cerro Cayumanque en la Región Biobío							
31	Conservación de humedales de turberas							
32	Adaptación al cambio climático en humedales andinos							
33	Proyectos piloto de recuperación y restauración de ecosistemas en predios militares para la generación de conectividad ecológica							
34	Normas secundarias de calidad de aguas subterráneas							
35	Caudal ecológico de ríos							
36	Programa para el diseño e implementación de Paisajes de Conservación							
37	Diseño e implementación de un paisaje de conservación en la Región de Los Ríos							
38	Diseño e implementación de un paisaje de conservación en la Comuna de Alhué, Región Metropolitana							
39	Implementación de zonas de amortiguación en áreas protegidas en las regiones de Los Lagos y de Los Ríos							
40	Corredores biológicos de montaña en ecosistemas mediterráneos de la Región Metropolitana							
41	Soluciones ecosistémicas para la protección de infraestructura y comunidades en sitio piloto Nevados del Chillán, en el marco de la adaptación al cambio climático							
42	Predicción de la dispersión de especies exóticas invasoras (EEI) frente al cambio climático							
43	Implementación de medidas de gestión del agua de lastre de los buques							
44	Efecto del cambio climático sobre especies amenazadas e implementación de acciones correctivas							
45	Implementación del Plan de Recuperación, Conservación y Gestión del Canquén colorado ( <i>Chloehaga rubidiceps</i> )							
46	Efecto del cambio climático sobre la especie amenazada <i>Hippocamelus bisulcus</i> (nombre común: huemul)							
47	Conservatorio Botánico Archipiélago de Juan Fernández							
48	Formación y entrenamiento de técnicos en propagación de especies de plantas nativas							
49	Conservación ex situ de flora como resguardo frente al cambio climático							
50	Programa nacional de conservación ex situ de fauna como medida de resguardo frente al cambio climático							

 Periodo de instalación de la acción  
 Plena implementación  
 Por definir



Paisaje de Conservación, Valle Río San Pedro, Región de Los Ríos. Los paisajes de conservación son territorios de especial interés por la existencia de un importante patrimonio natural y cultural. Estas áreas son manejadas a través de una estrategia consensuada entre los actores para lograr la conservación del patrimonio y el bienestar de la población. Junto a las zonas de amortiguación y los corredores ecológicos, constituyen áreas de soporte, esenciales para la viabilidad del sistema de áreas protegidas y la infraestructura natural o verde.





# PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN BIODIVERSIDAD

