



Evaluaciones del desempeño ambiental

CHILE

2016



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Evaluaciones del desempeño ambiental

CHILE

2016



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Publicación conjunta de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). La CEPAL es la única responsable de la calidad de la edición en español, incluida su coherencia con el texto original. En caso de discrepancia, prevalecerá la versión original en lengua inglesa.

Las opiniones expresadas y los argumentos utilizados en el mismo no reflejan necesariamente el punto de vista oficial de los países miembros de la OCDE ni los de la CEPAL.

Tanto este documento como cualquier mapa que se incluya en él se entenderán sin perjuicio respecto al estatus o la soberanía de cualquier territorio, a la delimitación de fronteras y límites internacionales, ni al nombre de cualquier territorio, ciudad o área.

Las autoridades israelíes suministraron los datos estadísticos referentes a Israel bajo su propia responsabilidad. El uso de estos datos por parte de la OCDE se presenta sin perjuicio del estatuto de los Altos del Golán, Jerusalén Oriental y los asentamientos israelíes en la Ribera Occidental según las leyes internacionales.

La publicación contó con el apoyo de la Cuenta de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Créditos fotográficos: © Matyas Rehak – Fotolian.com, © iStockphoto.com/Nikki Bidgood

LC/L.4195

Copyright © Naciones Unidas, 2016

Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

S.16-00413

Esta publicación debe citarse como: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), *Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016*, Santiago, 2016.

Prefacio

Los recursos naturales representan un pilar de la economía de Chile, que es el mayor productor mundial de cobre y uno de los principales exportadores de productos agrícolas, forestales y pesqueros. El país se benefició del auge de los precios de las materias primas en la década de 2000 y experimentó un crecimiento económico sostenido durante la mayor parte de los últimos 15 años. Chile ha mejorado sustancialmente los niveles de vida y una serie de grandes inversiones ampliaron el acceso de la población a servicios clave, como el tratamiento de las aguas residuales y el transporte público urbano. No obstante, este crecimiento sólido se vio acompañado de una tenaz persistencia de la desigualdad de los ingresos y de mayores presiones sobre el medio ambiente, sobre todo la contaminación atmosférica, la escasez de agua, la pérdida de hábitats, y la contaminación del agua y el suelo.

En respuesta a estos desafíos en materia de medio ambiente, desde 2010 Chile se empeña en fortalecer sus instituciones ambientales y en crear un marco de política ambiental amplio. En años recientes, se adoptaron nuevos instrumentos de política, por ejemplo un impuesto sobre las emisiones de carbono. Sin embargo, aún no se han materializado plenamente los efectos beneficiosos para el medio ambiente. En este sentido, durante la próxima década se deberá llevar adelante una reforma profunda: este es el principal mensaje de esta evaluación del desempeño ambiental de Chile.

En esta evaluación se examinan los avances logrados por Chile en la consecución de los objetivos de su política ambiental, en particular a partir de 2005, cuando se dio a conocer la primera evaluación del desempeño ambiental. En el presente documento se realizan 54 recomendaciones con el objeto de ayudar al país a lograr una economía más verde, y a mejorar la gestión y la gobernanza ambientales, con especial hincapié en las políticas relativas al cambio climático y la diversidad biológica.

El cambio climático plantea a Chile un problema de creciente importancia. Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) han continuado aumentando de la mano del crecimiento económico y se proyecta que proseguirán su rumbo ascendente. El país es vulnerable a los efectos del cambio climático, por ejemplo las inundaciones, el calor extremo y una menguante disponibilidad de agua. En 2015, Chile asumió el compromiso de reducir un 30% la intensidad de sus emisiones de GEI para el año 2030 en comparación con los niveles de 2007, objetivo que podría llegar al 45% si se dispone de suficiente apoyo financiero internacional. La consecución de este compromiso formará parte del esfuerzo mundial por alcanzar las metas del Acuerdo de París. Entrañará dejar atrás el enfoque fragmentario que caracterizó hasta ahora la política climática chilena a fin de instrumentar políticas de mitigación más ambiciosas y con una buena relación costo-eficacia, y que puedan sostenerse y profundizarse con el transcurso del tiempo. En esta evaluación se recomienda esclarecer cuáles son las responsabilidades institucionales relativas a la

implementación de las políticas de adaptación al cambio climático y de mitigación de sus efectos, así como adoptar una estrategia de financiamiento que facilite las inversiones del sector privado en infraestructura con bajas emisiones de carbono y resiliente al clima.

Muchas regiones de Chile revisten importancia significativa para la diversidad biológica mundial, pero se mantiene la intensidad de las presiones que las actividades económicas y el desarrollo de la infraestructura ejercen en los ecosistemas. Las áreas protegidas constituyen una piedra angular de la política en materia de diversidad biológica: abarcan más del 19% de la superficie terrestre del país, y el nuevo Parque Marino Nazca-Desventuradas es el más extenso de América. No obstante, la gestión eficaz de las áreas protegidas aún plantea un reto. En esta evaluación se alienta al país a promulgar pronto el proyecto de ley que crea el nuevo Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y un sistema nacional de áreas protegidas integradas. Esta medida podría ayudar a mejorar la gestión y la gobernanza de la diversidad biológica, en parte mediante un uso más generalizado de los instrumentos económicos, como los pagos por los servicios ecosistémicos. Para resolver los recurrentes conflictos ambientales, incluidas las controversias relativas al aprovechamiento del agua, resultará esencial incrementar la participación de las partes interesadas y de las comunidades locales e indígenas en los procesos de toma de decisiones.

La presente evaluación ha sido preparada por la OCDE en cooperación con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Es el resultado de un diálogo de políticas constructivo entre Chile y los países que integran el Grupo de trabajo de la OCDE sobre desempeño ambiental. Estamos seguros de que este esfuerzo colaborativo resultará de utilidad para abordar los desafíos ambientales que compartimos y guiar el desarrollo económico por un sendero de mayor sostenibilidad ambiental y equidad social.

Alicia Bárcena
Secretaria Ejecutiva
Comisión Económica para
América Latina y el Caribe
(CEPAL)

Ángel Gurría
Secretario General
Organización de Cooperación
y Desarrollo Económicos
(OCDE)

Prólogo

El objetivo principal del programa de la OCDE sobre exámenes ambientales es el de ayudar a los países miembros y a países socios seleccionados a mejorar su desempeño individual y colectivo en cuanto a la gestión ambiental, mediante las siguientes actividades:

- ayudar a los distintos Gobiernos individualmente a evaluar los avances en la consecución de sus objetivos ambientales;
- promover la realización constante de un diálogo de políticas y un aprendizaje entre pares; y
- estimular una mayor rendición de cuentas por parte de los Gobiernos, tanto entre sí como ante la opinión pública.

En este informe se pasa revista al desempeño ambiental de Chile desde la primera evaluación, llevada a cabo en 2005. Los avances logrados en la consecución de los objetivos nacionales y los compromisos internacionales proporcionan los cimientos para evaluar el desempeño del país en materia de medio ambiente. Estos objetivos y compromisos pueden ser de carácter amplio, directrices cualitativas o metas cuantitativas. Se establece una diferencia entre las intenciones, las acciones y los resultados. Para evaluar el desempeño ambiental también se toma en cuenta el contexto que brindan los registros históricos ambientales de Chile, el estado actual del medio ambiente, la dotación física de recursos naturales, las condiciones económicas y las tendencias demográficas.

La OCDE desea expresar su gratitud al Gobierno de Chile por su colaboración a la hora de brindar información, al organizar la misión de examen en Santiago, el municipio de Santo Domingo, la reserva nacional El Yali y los viñedos orgánicos Emiliana (del 6 al 11 de julio de 2015), y por facilitar los contactos dentro y fuera de las estructuras gubernamentales.

La OCDE hace extensivo su agradecimiento a los representantes de los dos países evaluadores: Kelly Torck (Canadá) y Roger Lincoln (Nueva Zelandia).

Este examen fue coordinado por la OCDE y se elaboró en cooperación con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Los autores que prepararon este informe fueron Nils Axel Braathen, Ivana Capozza, Britta Labuhn, Eugene Mazur y Michael Mullan, de la Dirección de Medio Ambiente de la OCDE, y Rachel Samson, de Carist Consulting. Ivana Capozza coordinó el examen y Nathalie Girouard fue responsable de supervisar las tareas y brindar asesoramiento. Carla Bertuzzi proporcionó apoyo en materia de estadísticas; Annette Hardcastle brindó ayuda editorial y administrativa; y Mark Foss estuvo encargado de la edición del informe original. Para preparar este informe también se contó con los aportes de Mauricio Pereira (CEPAL); Gérard Bonnis (Dirección de Medio Ambiente de la OCDE); Gerardo Aragón Castaño y Ada Ignaciuk (Dirección de Comercio y Agricultura de la OCDE); y Michelle Harding (Centro de Política y Administración Fiscales de la OCDE), así como con los comentarios de varios miembros de la Secretaría de la OCDE.

El Grupo de trabajo de la OCDE sobre desempeño ambiental trató la versión preliminar del examen ambiental de Chile en su reunión celebrada en París el 10 de marzo de 2016 y aprobó la evaluación y las recomendaciones.

Índice

Guía para el lector	12
Estadísticas básicas de Chile	15
Resumen ejecutivo	17
Evaluación y recomendaciones	21
1. Evaluación del desempeño: tendencias y cambios recientes	22
2. Gobernanza y gestión ambiental	28
3. Hacia un crecimiento verde	32
4. Cambio climático	39
5. Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica	45
Bibliografía	52
Anexo A. Medidas adoptadas para aplicar las recomendaciones contenidas en <i>Evaluaciones del Desempeño Ambiental de Chile</i> (OCDE/CEPAL, 2005)	54

Parte I

Los avances hacia un desarrollo sostenible

Capítulo 1. Desempeño ambiental: tendencias y acontecimientos recientes	61
1. Introducción	62
2. Principales hitos económicos y sociales	62
3. Transición hacia una economía con eficiencia energética y baja en carbono	67
4. Transición hacia una economía con un uso eficiente de los recursos	76
5. La gestión de la diversidad biológica y el agua	81
Notas	88
Bibliografía	90
Anexo 1.A. Datos sobre energía y transporte	93
Anexo 1.B. Datos sobre cambio climático y contaminación del aire	97
Anexo 1.C. Datos sobre residuos y gestión de recursos	103
Anexo 1.D. Datos sobre diversidad biológica y agua	107
Capítulo 2. Gobernanza y gestión ambientales	111
1. Introducción	112
2. Marco institucional para la gobernanza ambiental	112
3. Establecimiento de los requisitos reglamentarios	115
4. Fiscalización del cumplimiento de las normas	120
5. Promover la democracia ambiental	128
Notas	133
Bibliografía	134

Capítulo 3. Hacia el crecimiento verde	135
1. Introducción	136
2. Un marco para las iniciativas de crecimiento verde	137
3. Un sistema tributario más verde	138
4. Invertir en el medio ambiente para promover el crecimiento verde	154
5. Ecoinnovación, mercados verdes y empleos ecológicos	164
6. Medio ambiente y comercio	170
7. Medio ambiente y cooperación para el desarrollo	173
Notas	175
Bibliografía	179
Anexo 3.A. Datos sobre la evolución del crecimiento verde	183

Parte II

Avances hacia objetivos ambientales seleccionados

Capítulo 4. Cambio climático	189
Introducción	190
1. Estado y tendencias	190
2. Marco institucional	196
3. Marco de política	198
4. Instrumentos y financiamiento en materia de mitigación del cambio climático y adaptación a sus efectos	205
5. La integración del cambio climático en las políticas sectoriales	208
Notas	222
Bibliografía	223
Capítulo 5. La conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica	227
Introducción	228
1. La diversidad biológica de Chile: estado y presiones	228
2. Marco institucional de la política sobre diversidad biológica	237
3. Marco legislativo y de política	240
4. Instrumentos de política para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica	244
5. Financiamiento de la gestión de la diversidad biológica y las áreas protegidas ...	253
6. La integración de la diversidad biológica en las políticas sectoriales y de otra índole	255
7. Diversidad biológica y cambio climático	266
Notas	267
Bibliografía	270

Recuadros

1.1. Contaminación atmosférica de la Región Metropolitana de Santiago	75
1.2. Responsabilidad extendida del productor	78
1.3. El mercado chileno de los derechos de aprovechamiento de aguas	85
2.1. Cierre de instalaciones mineras: marco jurídico y retos de financiación	124
2.2. Juicios entablados por los ciudadanos contra permisos ambientales	131

3.1. El Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables	139
3.2. El cobro de peajes por el uso de las carreteras de Santiago	145
3.3. La Corporación de Fomento de la Producción promueve las energías renovables.	159
3.4. Santiago Recicla	163
3.5. Cómo atraer inversiones en innovaciones y tecnologías (verdes): los Centros de Excelencia Internacional	167
3.6. Evaluación de la sostenibilidad del acuerdo de asociación entre Chile y la Unión Europea	173
4.1. Acciones seleccionadas para promover las fuentes de energía renovable	211
4.2. Inversiones públicas seleccionadas en proyectos de eficiencia energética . . .	215
4.3. Inversiones en transporte público en la Región Metropolitana de Santiago . .	218
4.4. Efecto potencial del cambio climático en la producción agrícola	221
5.1. Ecorregiones terrestres chilenas	229
5.2. Presiones que enfrenta la reserva nacional El Yali.	234
5.3. La rana chilena	235
5.4. El castor canadiense en Chile	237
5.5. Proyecto de ley para la creación de un nuevo Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas	239
5.6. Ejemplos de la valoración económica de la diversidad biológica en Chile . . .	243
5.7. Ejemplos de iniciativas locales de conservación de la diversidad biológica . .	251
5.8. Parque Pumalín: iniciativa de conservación privada.	252
5.9. Prácticas sostenibles de la industria vinícola chilena	260
5.10. Compensación de la diversidad biológica en el sector minero	265

Cuadros

3.1. Caracterización del mercado chileno de los bienes y servicios ambientales, 2010	168
3.2. Cláusulas ambientales de los acuerdos comerciales suscritos por Chile	172
4.1. Reducciones estimadas de las emisiones de GEI según las CPDN de Chile. . .	200
4.2. Financiamiento internacional destinado al cambio climático, 2011-2014. . . .	204
4.3. Chile: medidas de mitigación apropiadas para cada país	206
4.4. Chile: capacidad de las fuentes de energías renovables no convencionales. . .	213
4.5. Distribución de los medios de transporte de pasajeros de regiones seleccionadas	216
5.1. Principales instrumentos de política adoptados por Chile en aras de la conservación de la diversidad biológica y el aprovechamiento sostenible	244

Gráficos

1. Indicadores ambientales seleccionados	23
2. Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero en línea con el crecimiento económico	40
3. Notables diferencias de cobertura de las áreas protegidas en distintas ecorregiones	49
1.1. La economía chilena exhibe un crecimiento más acelerado que el promedio de la OCDE.	63
1.2. La economía depende todavía en gran medida de los recursos naturales	64
1.3. La desigualdad es elevada y el sistema de participación en los ingresos fiscales no logra grandes avances para reducirla.	65

1.4.	El bienestar subjetivo es elevado, pero numerosos aspectos restringen la calidad de vida	66
1.5.	La contaminación atmosférica se considera el mayor problema ambiental. . . .	67
1.6.	La matriz energética chilena se basa en los combustibles fósiles.	68
1.7.	El consumo energético crece a gran velocidad	69
1.8.	El sector energético es la principal fuente de GEI y las emisiones aumentan a un ritmo acelerado	70
1.9.	Las emisiones atmosféricas están en aumento	71
1.10.	El parque automotor se duplicó a partir de 2000, lo que aumentó la contaminación atmosférica.	73
1.11.	Gran parte de la población está expuesta a niveles peligrosos de contaminación por MP _{2,5}	74
1.12.	Chile depende de las importaciones de combustibles fósiles y las exportaciones de productos primarios	76
1.13.	Aumentó la generación de desechos industriales y de residuos municipales	77
1.14.	Mermó el consumo de sustancias que agotan el ozono	80
1.15.	La demanda de agua excede la oferta en el norte y el centro de Chile	83
1.16.	El suministro de agua para servicios públicos sufre pérdidas considerables . . .	84
1.17.	Los servicios de tratamiento de aguas servidas experimentaron un crecimiento considerable	88
2.1.	Más municipios se embarcan en el proceso de certificación ambiental	115
2.2.	Están en aumento las evaluaciones ambientales estratégicas de los planes territoriales.	121
2.3.	El veloz crecimiento en Chile de las certificaciones de SGA basadas en la norma ISO 14001	128
2.4.	La creciente excelencia ambiental de los establecimientos educacionales.	132
3.1.	El capital natural nacional realiza un aporte enorme al crecimiento de Chile	137
3.2.	Disminuyó la recaudación tributaria relacionada con el medio ambiente	140
3.3.	El consumo de combustible para vehículos de carretera disminuyó al aumentar el precio de los combustibles	141
3.4.	En Chile los impuestos sobre la energía solo gravan los combustibles para vehículos de carretera	142
3.5.	En Chile son bajas las tasas impositivas efectivas sobre las emisiones de carbono producidas por los combustibles	143
3.6.	Existe una amplia brecha entre la tasa impositiva efectiva sobre las emisiones de carbono producidas por la gasolina y por el diésel.	143
3.7.	El apoyo total brindado a los consumidores de combustibles fósiles es relativamente acotado.	146
3.8.	El impuesto sobre los vehículos es menor en el caso de las unidades más limpias y económicas.	149
3.9.	Chile podría mejorar el régimen tributario aplicable al uso de automóviles empresariales.	151
3.10.	El gasto público para la protección del medio ambiente se concentra en la diversidad biológica.	155
3.11.	Comienzan a crecer las inversiones en energías renovables no convencionales.	158
3.12.	Las empresas de agua chilenas recuperan casi el doble de los gastos de operación	161

3.13.	Las tarifas del suministro urbano de agua y saneamiento se encuentran entre las más altas de América Latina	162
3.14.	Las inversiones en investigación y desarrollo y la obtención de patentes en tecnologías ambientales están aumentando lentamente.	165
3.15.	La mayoría de las exportaciones se basan en los recursos naturales.	171
3.16.	Las energías renovables reciben un gran porcentaje de la asistencia oficial para el desarrollo	174
4.1.	Las emisiones de GEI aumentaron de la mano del crecimiento económico. . .	191
4.2.	La producción de electricidad y el transporte son las principales fuentes de emisiones de CO ₂	192
4.3.	Proyección de los aumentos de las temperaturas, que serán mayores en las regiones septentrionales.	194
4.4.	Se proyecta que el cambio climático disminuirá las precipitaciones en la región central	195
4.5.	Estructura institucional para la adaptación al cambio climático	197
4.6.	La generación de electricidad a partir de combustibles fósiles creció el doble que la generación a partir de fuentes renovables	209
4.7.	La energía producida a partir de fuentes renovables crece ininterrumpidamente	213
4.8.	Los cambios en el rendimiento del trigo y otros cereales cultivados en Chile serán menores en 2050 a causa del cambio climático.	221
5.1.	Chile exhibe la tasa de crecimiento forestal más alta de América del Sur . . .	231
5.2.	Chile tiene un puntaje alto en el Ocean Health Index en comparación con otros países de América del Sur.	232
5.3.	Las fuentes de contaminación de las aguas superficiales presentan una marcada variación entre las regiones	233
5.4.	Muchas especies están amenazadas	236
5.5.	Crecieron las áreas protegidas terrestres y marinas	248
5.6.	La mayoría de las áreas protegidas se encuentran en las categorías de mayor nivel de protección.	248
5.7.	La cobertura de las áreas protegidas difiere entre los ecosistemas terrestres y marinos	249
5.8.	Los fondos asignados a las áreas protegidas se encuentran entre los más bajos de América del Sur	254
5.9.	Aumentó el uso de agroquímicos	257
5.10.	El apoyo a los productores agrícolas ha descendido, pero se vincula al uso de insumos	259
5.11.	Declinó la captura de peces, pero creció la acuicultura	262

Guía para el lector

Notas generales

Símbolos

En los gráficos y cuadros, se utilizan los siguientes símbolos:

- .. : no disponible
- : nulo o insignificante
- , : coma decimal

Grupos de países

OCDE Europea: Esta zona incluye todos los Estados miembros europeos de la OCDE, es decir, Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, los Países Bajos, Polonia, Portugal, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, la República Checa, Suecia, Suiza y Turquía.

OCDE: Esta zona incluye todos los Estados miembros de la OCDE, es decir, los países de la OCDE Europea más Australia, el Canadá, Chile, los Estados Unidos de América, Israel, el Japón, México, Nueva Zelandia y la República de Corea.

En las agrupaciones de países se pueden incluir estimaciones de la Secretaría.

Monedas

Unidad monetaria: peso (CLP)

En 2015, 1 USD = 654,32 CLP

En 2014, 1 USD = 570,64 CLP

En 2012, 1 USD = 485,98 CLP

En 2010, 1 USD = 509,98 CLP

Fecha de cierre

Este informe se basa en información y datos disponibles hasta febrero de 2016.

Descargo de responsabilidad

Las autoridades israelíes suministraron los datos estadísticos referentes a Israel bajo su propia responsabilidad. El uso de estos datos por parte de la OCDE se presenta sin

perjuicio del estatuto de los Altos del Golán, Jerusalén Oriental y los asentamientos israelíes en la Ribera Occidental según las leyes internacionales.

Este documento y cualquier mapa incluido en él se presentan sin perjuicio de la condición o soberanía de ningún territorio, de la delimitación de las fronteras y límites internacionales, ni del nombre de ningún territorio, ciudad o área.

Abreviaturas

AGCID	Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AMERB	Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos
AOD	Asistencia oficial para el desarrollo
APL	Acuerdo de Producción Limpia
APP	Alianza público-privada
BAU	Habitual, que sigue igual
CAD	Comité de Asistencia para el Desarrollo [OCDE]
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CH₄	Metano
CIFES	Centro Nacional para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO₂	Dióxido de carbono
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
CPDN	Contribución prevista determinada a nivel nacional
DGA	Dirección General de Aguas
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EGS	Bienes y servicios ambientales
EIA	Evaluación del impacto ambiental
ERNC	Energía renovable no convencional
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GBID	Gasto bruto en investigación y desarrollo
GEI	Gas de efecto invernadero
GNL	Gas natural licuado
I+D	Investigación y desarrollo
IED	Inversión extranjera directa
INB	Ingreso nacional bruto
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IVA	Impuesto sobre el valor agregado
LAC	América Latina y el Caribe
MAPS	Planes de acción y escenarios de mitigación del cambio climático
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MMA	Ministerio del Medio Ambiente

MMAP	Medida de mitigación apropiada para cada país
MP	Material particulado
Mt CO₂ eq	Millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente
N₂O	Óxido nitroso
NO_x	Óxidos de nitrógeno
OGC	Oficina de Cambio Climático
ONG	Organización no gubernamental
PES	Pagos por servicios ecosistémicos
PIB	Producto interno bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPDA	Plan de prevención y descontaminación
Pymes	Pequeñas y medianas empresas
RCA	Resolución de Calificación Ambiental
RETC	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes
RTA	Acuerdo de comercio regional
SBAP	Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SIRSD-S	Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios
SMA	Superintendencia del Medio Ambiente
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNASPE	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas
SO₂	Dióxido de azufre
SO_x	Óxidos de azufre
SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
UTM	Unidad Tributaria Mensual
UTS	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura

ESTADÍSTICAS BÁSICAS DE CHILE (2014 o último año disponible)*

(Valores medios de la OCDE entre paréntesis)^a

PERSONAS Y SOCIEDAD

Población (en millones)	17,7		Densidad poblacional por kilómetro cuadrado (km ²)	23,4	(35,0)
Población por tipo de región (en porcentajes):			Tasa de crecimiento anual de la población en el último quinquenio	0,9	(0,6)
predominantemente urbana	48,4	(48,7)	Desigualdad de los ingresos (coeficiente de Gini)	0,5	(0,3)
intermedia	15,7	(26,1)	Índice de pobreza (porcentaje de la población que gana menos del 50% del ingreso medio)	18,0	
rural	35,9	(25,3)	Esperanza de vida	78,3	(80,1)

ECONOMÍA Y CUENTAS EXTERIORES

PIB total (PIB en miles de millones de unidades de la moneda nacional)	147 185		Importación de bienes y servicios (en porcentajes del PIB)	32,3	(29,2)
PIB total (PIB en miles de millones y paridad del poder adquisitivo de 2010)	368		Principales exportaciones (en porcentajes del total de mercancías exportadas):		
PIB (crecimiento real anual medio del último quinquenio)	4,6	(1,9)	cobre y productos cupríferos	28,8	
PIB per cápita (1 000 dólares en paridad del poder adquisitivo de 2010)	20,8	(36,5)	minerales, escoria y ceniza	25,8	
Participación del valor agregado (en porcentajes):			frutas secas y frutos comestibles; cáscaras de cítricos o melones	7,5	
sector primario	3,3	(1,5)	Principales importaciones (en porcentajes del total de mercancías importadas):		
industria, incluida la construcción	35,1	(23,7)	combustibles minerales, aceites minerales y derivados de su destilación; sustancias bituminosas; ceras minerales	21,2	
servicios	61,5	(74,8)	reactores nucleares, calderas, maquinarias y artefactos mecánicos, y sus repuestos	12,1	
Exportación de bienes y servicios (en porcentajes del PIB)	33,8	(29,0)	vehículos, con excepción del material rodante de ferrocarriles y tranvías, y sus repuestos y accesorios	11,0	

GOBIERNO GENERAL Porcentajes del PIB

Erogaciones	22,4	(45,7)	Gasto en educación	4,3	(6,1)
Ingresos	20,8	(43,5)	Gasto en salud	4,1	(7,4)
Deuda financiera bruta	23,1	(87,8)	Gasto en protección del medio ambiente	0,1	(0,7)
Financiamiento neto/ endeudamiento neto	-0,4	(-2,2)	Impuestos ambientales: (en porcentajes del PIB)	1,1	(1,6)
			(en porcentajes de la recaudación tributaria total)	5,6	(5,1)

MERCADO LABORAL, CALIFICACIONES PROFESIONALES E INNOVACIÓN

Tasa de desempleo (en porcentajes de la mano de obra civil)	6,4	(7,9)	Solicitud de patentes para tecnologías relacionadas con el medio ambiente (en porcentajes de todas las tecnologías como un promedio del último trienio) ^b	15,7	(11,3)
Nivel de educación terciaria de quienes tienen entre 25 y 64 años de edad (en porcentajes)	21,0	(31,5)	Gestión ambiental	13,2	(4,8)
Gasto bruto en I+D (en porcentajes del PIB)	0,4	(2,4)	Tecnologías de adaptación relacionadas con el agua	1,2	(0,5)
			Tecnologías para la mitigación del cambio climático	7,3	(8,6)

MEDIO AMBIENTE

Intensidad energética: OTEP per cápita (tep/cáp.)	2,19	(4,14)	Exposición a la contaminación atmosférica por MP _{2,5} (en µg/m ³)	6,4	
OTEP per PIB (tep/1 000 dólares en paridad del poder adquisitivo de 2010)	0,1	(0,1)	Parque automotor (veh./100 habitantes)	24,1	(58,4)
Energías renovables (en porcentajes de la OTEP)	32,39	(9,2)	Productividad de los materiales (relación entre la paridad del poder adquisitivo y el consumo interno de materiales, en dólares de 2010, por kilogramo)	0,44	(2,14)
Intensidad carbónica (CO ₂ procedente de la producción energética)			Superficie terrestre (1 000 km ²)	743,5	
per cápita (t/cáp.)	4,67	(9,58)	porcentaje de tierras cultivables y cultivos permanentes	2,4	(12,1)
en función del PIB (t/1 000 dólares en paridad del poder adquisitivo de 2010)	0,2	(0,3)	porcentaje de pasturas y praderas permanentes	18,8	(23,2)
Intensidad de los GEI ^c :			porcentaje de tierras forestales	23,0	(31,2)
per cápita (t/cáp.)	5,4	(12,5)	porcentaje de otras tierras (edificadas y para otros usos)	55,7	(33,5)
en función del PIB (t/1 000 dólares en paridad del poder adquisitivo de 2010)	0,29	(0,3)			

* No se toman en cuenta los valores anteriores a 2010.

^a Valores medios de la OCDE: promedios simples o ponderados de los valores correspondientes a los países cuya información se encontraba disponible.

^b Inveniones de mayor valor para las que se solicitó una patente en al menos dos jurisdicciones.

^c Se excluyen las emisiones y las absorciones relacionadas con el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura.

Fuente: Cálculos basados en datos extraídos de las bases de datos de la OCDE, AIE/OCDE, EUROSTAT, el Banco Mundial y organismos nacionales.

Resumen ejecutivo

Las reformas institucionales y normativas aún no han alcanzado los resultados ambientales deseados

Durante la última década, Chile logró avances considerables en lo atinente al fortalecimiento del marco de política y de las instituciones ambientales en sintonía con las recomendaciones de la primera evaluación del desempeño ambiental de 2005. En 2010, Chile creó el Ministerio del Medio Ambiente, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, una superintendencia y un servicio de evaluación ambiental. Estas medidas ayudaron a elevar el perfil de la política ambiental y a esclarecer las responsabilidades en materia de gestión ambiental y desarrollo sostenible en el seno del gobierno. No obstante, todavía no se han cosechado los beneficios ambientales de las reformas institucionales: se requiere una implementación rigurosa a fin de abordar las presiones que sufre el medio ambiente conforme el nivel de ingresos de Chile continúa cerrando la brecha con el promedio de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

Un crecimiento económico sostenido e inversiones en infraestructura y servicios relacionados con el medio ambiente ayudaron a mejorar el bienestar de la población chilena durante los últimos 15 años, aunque la desigualdad de los ingresos es aún la más alta entre los países miembros de la OCDE. Casi la totalidad de la población urbana está conectada a la red de suministro de agua potable y tratamiento de aguas servidas. Quienes habitan en la Región Metropolitana de Santiago tienen acceso a un sistema de transporte público integrado y a la red de metro más extensa de América del Sur. Las reformas de las políticas que rigen el mercado energético permitieron un veloz crecimiento de la producción de electricidad a partir de energías renovables sin necesidad de subsidios. Las energías renovables satisfacen casi una tercera parte de las necesidades energéticas de Chile, lo que representa la quinta mayor cifra de la OCDE.

Sin embargo, el consumo de energía y materiales, las emisiones de gases de efecto invernadero y la generación de residuos continuaron su curso alcista de la mano del crecimiento económico. Entre los miembros de la OCDE, Chile tiene una de las economías más intensivas en el uso de recursos, lo que refleja el papel clave que desempeñan la extracción y la fundición de cobre, la agricultura, la silvicultura y la pesca. La contaminación atmosférica continúa elevada, sobre todo en las grandes zonas urbanas e industriales. Más del 95% de los residuos se descargan en vertederos. La escasez de agua y la contaminación constituyen temas preocupantes en las zonas donde se concentran la minería y la agricultura (las regiones del norte y del centro, respectivamente). Las distorsiones en la asignación y el comercio de derechos de aprovechamiento de aguas, y la falta de una gestión integral de los recursos hídricos traen aparejada la sobreexplotación de algunos acuíferos y exacerban los conflictos locales.

Es preciso aplicar más rigurosamente la normativa ambiental

La capacidad humana y técnica de las instituciones ambientales aumentó significativamente, pero todavía no alcanza el nivel requerido para llevar adelante sus funciones. Resulta fundamental mejorar la cooperación interinstitucional a nivel nacional y con las autoridades locales para garantizar la eficacia a la hora de ejecutar las políticas y aplicar las leyes. Las evaluaciones del impacto ambiental constituyen la columna vertebral de la reglamentación chilena en materia de medio ambiente. Están estrechamente ligadas al sistema de ventanilla única para el otorgamiento de permisos ambientales, pero deberían garantizar mejor la participación ciudadana en las etapas iniciales y tomar en cuenta los posibles impactos ambientales así como proyectos alternativos apropiados. También es preciso fortalecer aún más la base de información utilizada para fundamentar el proceso de toma de decisiones relativas al medio ambiente. El primer estudio amplio llevado a cabo por Chile sobre las erogaciones en materia ambiental reveló que el 0,5% de todos los gastos efectuados en 2012 por los organismos del gobierno central (equivalentes al 0,1% del PIB) se destinó a proteger el medio ambiente. Chile debería rever en forma sistemática sus gastos ambientales a fin de evaluar con mayor precisión la eficacia y eficiencia de las erogaciones.

El sistema tributario se hace más verde

En la reforma tributaria de 2014 se estableció un impuesto sobre la compra de vehículos motorizados livianos (basado en la emisión de óxidos de nitrógeno y la eficiencia en términos del combustible); también se establecieron impuestos sobre las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y de contaminantes atmosféricos locales producidos por grandes fuentes fijas. Se espera que estos nuevos tributos incrementen la recaudación fiscal procedente de impuestos relacionados con el medio ambiente, que en 2014 representó el 1,2% del PIB, una cifra inferior a la de muchos países de la OCDE. No obstante, el tributo sobre las emisiones grava principalmente las centrales termoeléctricas y deja de lado otras grandes fuentes de emisiones, como las fundiciones de cobre. La tasa impositiva aplicada sobre el CO₂ (5 dólares por tonelada de CO₂) es relativamente baja y debería ser objeto de un aumento progresivo. Además, debido a las interacciones entre el tributo y los mecanismos utilizados para fijar el precio de la electricidad, algunas centrales eléctricas, pequeñas empresas y hogares no se verán obligados a soportar el costo total del impuesto. Con excepción del tributo sobre el CO₂, que entrará en vigor en 2017, las tasas impositivas con que se gravan los combustibles no guardan nexo alguno con su contenido de carbono y se aplican solo a aquellos usados en el sector del transporte. En 2006, Chile introdujo el impuesto específico a la minería, pero la tributación general de los recursos mineros chilenos parece relativamente baja en comparación con la de otros países de la OCDE donde abundan estos recursos.

Se han efectuado ingentes inversiones en la infraestructura relacionada con el medio ambiente, pero quedan por satisfacer cuantiosas necesidades

Chile tiene una infraestructura bien desarrollada, sobre todo en comparación con otros países de América Latina. La amplia puesta en práctica de alianzas público-privadas atrajo inversiones del sector privado destinadas a la infraestructura en materia de agua y transporte. En general, las tarifas pagadas por los usuarios permiten recuperar los costos de operación y mantenimiento, y en parte reflejan los costos sociales y ambientales, como la escasez de agua y la congestión vehicular. Sin embargo, restan por satisfacer vastas

necesidades en materia de infraestructura, particularmente para mejorar las plantas de tratamiento de aguas servidas, reducir las fugas de agua, y ampliar los rellenos sanitarios y los sistemas de transporte público urbano. Las grandes medidas relativas a inversiones, como el Plan Nacional de Infraestructura 2014, incluyen inversiones en infraestructura relacionada con el medio ambiente, pero la mayoría de estos planes no toman en cuenta de manera sistemática los componentes ambientales y climáticos.

Crecen los mercados verdes y mejora la capacidad de innovación medioambiental

La apertura al comercio internacional y un entorno propicio para las inversiones facilitaron la penetración de las tecnologías ambientales de vanguardia, lo que ayudó a reducir la huella ambiental de la industria y a expandir a gran velocidad la generación eléctrica a partir de la energía solar y eólica. Si bien la capacidad nacional para producir tecnologías verdes es limitada, los gastos en investigación y desarrollo (I+D) destinados al medio ambiente aumentaron hasta alcanzar en 2012 el 9% del total de las erogaciones en I+D, uno de los porcentajes más altos de América Latina. El número de solicitudes de patentes para tecnologías relacionadas con el medio ambiente, si bien acotado, aumentó casi el doble de las solicitudes de patentes en los demás campos tecnológicos. El sector chileno de los bienes y servicios ambientales creció a un ritmo más veloz que el resto de la economía y se estima que en 2010 representó el 1,7% del PIB. Si se asegura una aplicación rigurosa de la normativa ambiental y se adoptan procedimientos de etiquetado ecológico y contrataciones públicas ecológicas en todas las etapas, se podría fomentar aún más la demanda de productos verdes. Se espera que el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables consolide la multitud de iniciativas tendientes a dar apoyo a estos objetivos.

Chile necesita una política climática sólida y congruente

Los gases de efecto invernadero (GEI) producidos por Chile aumentaron un 23% en el período 2000-2010 y se proyecta que continuarán en alza de la mano del crecimiento económico y el consumo energético. Según las proyecciones, las emisiones procedentes del sector del transporte crecerán hasta un 95% para el año 2030, a raíz del creciente nivel de ingresos y una mayor demanda de traslados, una expansión urbana de baja densidad y el mayor uso del transporte privado a expensas de los medios públicos. Las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el sector agrícola también experimentaron un incremento gradual y representan el 15% de las emisiones totales del país. No obstante, la integración del transporte y la agricultura en la política climática está todavía en una etapa incipiente.

De cara a la conferencia sobre cambio climático celebrada en París en diciembre de 2015, Chile se comprometió a reducir la intensidad de estas emisiones un 30% para 2030 en comparación con el nivel de 2007 si la tasa de crecimiento económico permanece en los niveles actuales, y hasta un 45% si recibe una adecuada asistencia financiera internacional. Estas condiciones no despejan cierta incertidumbre relativa al grado de ambición de este compromiso, que entraña desacelerar el aumento de las emisiones de GEI, en lugar de disminuirlas en términos absolutos. No obstante, la consecución de estas metas exigirá dotar a las políticas de mayor congruencia y adoptar políticas de mitigación con una buena relación costo-eficacia en todos los sectores emisores. Implicará fortalecer los marcos institucionales y ampliar las fuentes de financiamiento a fin de compensar la probable merma que sufrirá el financiamiento internacional cuando Chile ingrese al círculo de las

economías de altos ingresos. Es preciso examinar con suma minuciosidad las opciones de infraestructura, sobre todo en el sector de la energía y del transporte, con el objeto de evitar un efecto cerrojo que perpetúe la producción de emisiones.

Chile es vulnerable a los efectos del cambio climático, incluido el mayor riesgo de inundaciones, una menor disponibilidad de agua para la generación de energía hidroeléctrica, una menor producción agrícola y las consecuencias que afectarán la diversidad biológica. Para prepararse para hacer frente a estos cambios, resultará esencial ejecutar los planes de adaptación sectoriales y llevar adelante un proceso riguroso de monitoreo y evaluación.

La política sobre diversidad biológica está avanzada, pero la gestión eficaz de las áreas protegidas plantea retos

A raíz de la creciente actividad económica, de una mayor extracción y uso de recursos naturales, y del desarrollo y la expansión de la infraestructura, se intensifican las presiones que sufre la variada diversidad biológica de Chile. La profunda desigualdad en materia de ingresos exacerba los conflictos ambientales y alimenta la desconfianza. Los objetivos relacionados con la diversidad biológica se están integrando progresivamente en otras áreas de política, como la agricultura, la silvicultura y la minería, pero aún no se han materializado resultados tangibles.

Chile ha logrado avances significativos en lo concerniente a la formulación de estrategias y políticas orientadas a promover la conservación de la diversidad biológica y su aprovechamiento sostenible. Hace largo tiempo se crearon ciertos instrumentos, como un mercado de derechos de aprovechamiento de aguas, un sistema de cuotas pesqueras y el cobro de entradas a las áreas protegidas. No obstante, existen las condiciones para ampliar la utilización de los instrumentos económicos y hallar maneras novedosas de aumentar los ingresos y apalancar las inversiones del sector privado, incluidos los pagos por servicios ecosistémicos y las compensaciones de diversidad biológica.

Las áreas protegidas abarcan el 19,5% de la superficie continental, aunque algunas ecorregiones terrestres de importancia, como el matorral chileno, no están adecuadamente representadas. Tras la inauguración oficial del nuevo Parque Marino NazcaDesventuradas, las áreas protegidas marinas de Chile comprenderán el 24% de su zona económica exclusiva. Sin embargo, muchas áreas protegidas carecen de suficientes recursos financieros y humanos, y sus planes de gestión solo se ejecutan en forma parcial, o están incompletos o desactualizados. Pese a los esfuerzos actuales, es probable que Chile no cuente con planes de administración y gestión operacionales en todas las áreas protegidas hasta 2050.

Los sistemas de gobernanza que rigen la gestión de las aguas y la diversidad biológica exhiben un elevado grado de complejidad y fragmentación. El financiamiento destinado a la diversidad biológica aumentó sustancialmente a partir de mediados de la década de 2000, pero los recursos aún resultan insuficientes para alcanzar los objetivos adoptados en este ámbito o para lograr que Chile alcance el mismo nivel que otras naciones sudamericanas en cuanto al financiamiento destinado a la diversidad biológica. La dispersión de los recursos entre muchas instituciones diferentes también redujo la eficacia de los gastos. En 2014, el Gobierno presentó un proyecto de ley para crear el nuevo Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y un sistema nacional de áreas protegidas integradas con el objeto de subsanar la fragmentación institucional, mejorar la congruencia de las políticas, aumentar el financiamiento, y lograr una mayor participación del sector privado y de las comunidades locales e indígenas.

Evaluación y recomendaciones

En la sección de evaluaciones y recomendaciones se presentan las principales conclusiones de Evaluaciones del desempeño ambiental de Chile y se formulan 54 recomendaciones para que Chile continúe avanzando hacia el cumplimiento de sus objetivos de política ambiental y de los compromisos internacionales. El Grupo de Trabajo de la OCDE sobre Evaluaciones del Desempeño Ambiental examinó y aprobó las evaluaciones y recomendaciones en su reunión del 10 de marzo de 2016.

1. Evaluación del desempeño: tendencias y cambios recientes*

Chile es una economía pequeña y abierta con abundantes recursos minerales. Ha registrado un largo período de gran crecimiento económico, que ha contribuido a reducir la pobreza y mejorar el bienestar de la población, aunque la desigualdad sigue siendo elevada. Por el hecho de ser el mayor productor y exportador mundial de cobre, Chile se vio beneficiado por el auge de las materias primas de los años 2000 e hizo frente satisfactoriamente a la crisis económica mundial de 2009. Sin embargo, el crecimiento del producto interno bruto (PIB) y de la inversión se ha debilitado, debido al descenso de los precios de las materias primas y de la demanda externa, iniciado a comienzos de los años 2010 (OCDE, 2015a).

Los recursos naturales son un pilar de la economía, dado que la minería del cobre, la agricultura, la silvicultura y la pesca generan un alto porcentaje del ingreso nacional y de las exportaciones del país. Chile es una de las economías de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) que hacen un uso más intensivo de recursos, lo que refleja la intensa actividad minera y el extenso uso de madera y biomasa. El crecimiento económico, la extracción y el uso de recursos naturales, así como el creciente consumo han intensificado las presiones en el medio ambiente, especialmente la contaminación atmosférica, la escasez de agua, la pérdida de bosques nativos y de diversidad biológica, y la contaminación del suelo y el agua (MMA, 2012). Se prevé que el cambio climático exacerbará algunas de estas presiones.

Matriz e intensidad energética

La energía utilizada en la economía (oferta total de energía primaria, OTEP) aumentó un 54% entre los años 2000 y 2014, paralelamente al rápido crecimiento económico, al incremento de la producción minera e industrial, y a la mayor demanda de transporte. No obstante, la intensidad energética de la economía chilena (OTEP por unidad del PIB) se redujo a poco menos de la media de la OCDE. El uso de energía per cápita es muy inferior al de otros países miembros de la OCDE, lo que refleja la diferencia de ingresos aún no superada.

La matriz energética de Chile sigue integrada predominantemente por combustibles fósiles importados. La insuficiente oferta de gas natural a mediados de los años 2000 se tradujo en un marcado incremento del empleo de carbón y diesel para la generación de electricidad (véase el gráfico 1), que a su vez elevó las emisiones de contaminantes locales del aire y de gases de efecto invernadero (véase la sección 4). La producción de energía basada en recursos renovables se ha duplicado desde el año 2000, pero no se ha mantenido a la par con el alza de la demanda de energía. En 2014, las fuentes de energía renovables, en particular la leña empleada para calefaccionar los hogares, representaban el 32% de la oferta de energía, uno de los porcentajes más altos de los países de la OCDE. Más del 40% de la generación de energía proviene de recursos renovables, sobre todo la energía hidroeléctrica, pero la intensidad de las emisiones de carbono de la producción de electricidad es superior a la media de la OCDE.

* Véanse las secciones 4 (cambio climático) y 5 (diversidad biológica).

Gráfico 1. Indicadores ambientales seleccionados

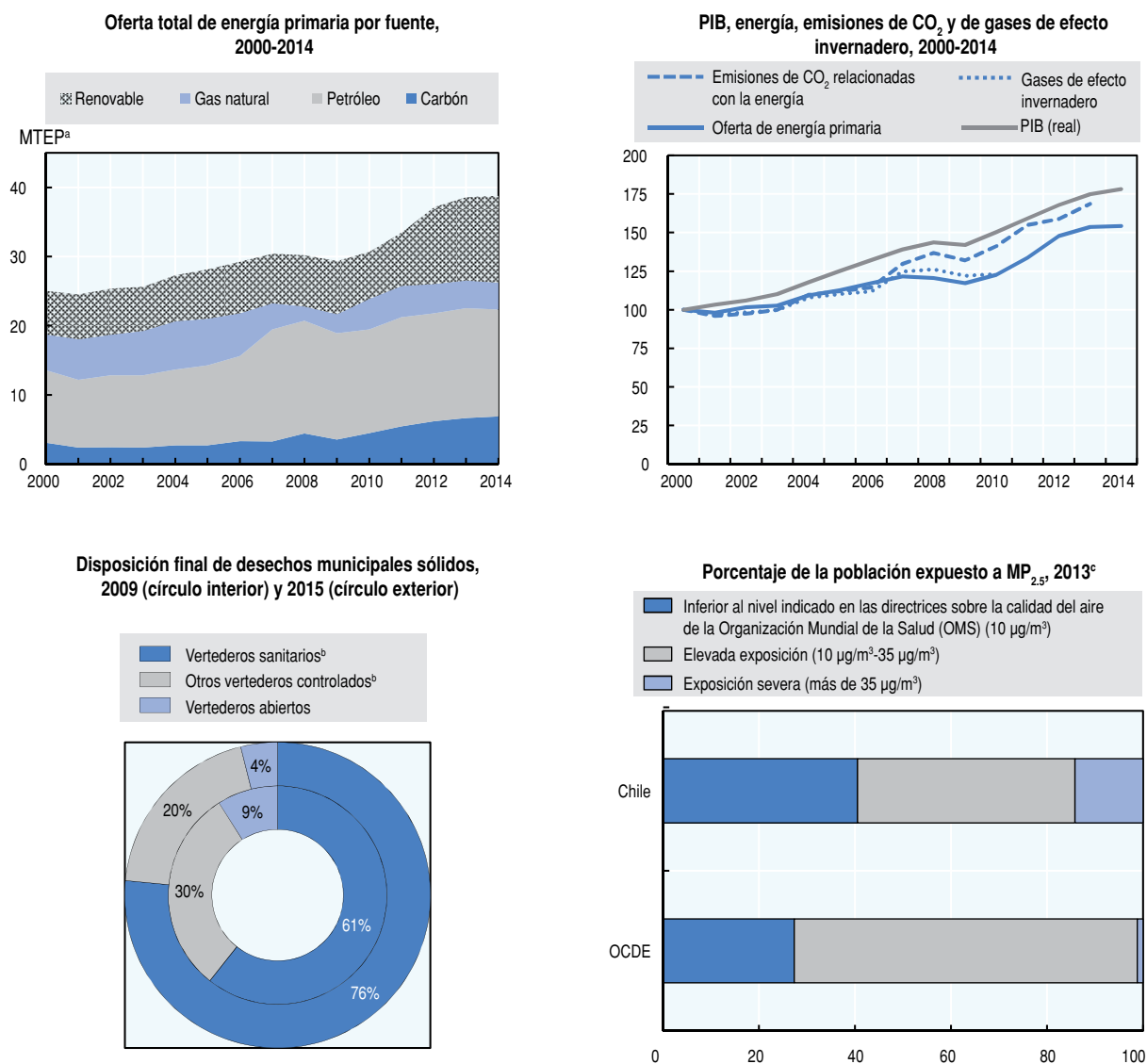
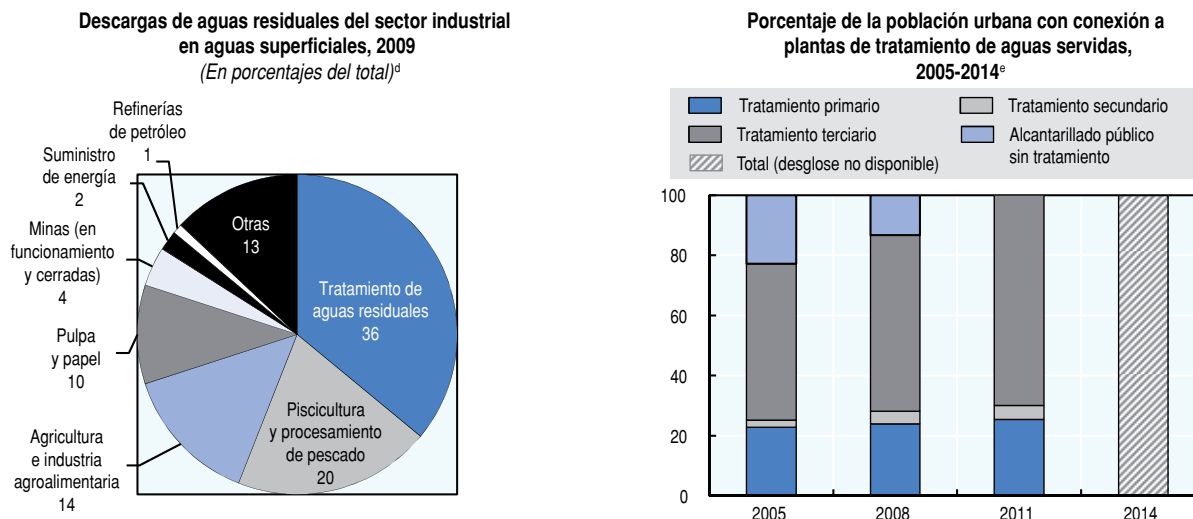


Gráfico 1. Indicadores ambientales seleccionados (cont.)



^a Equivalente en millones de toneladas de petróleo.

^b Vertedero sanitario: sitio que opera de conformidad con las regulaciones sanitarias y ambientales vigentes. Vertedero controlado: sitio que opera de conformidad con las regulaciones de 1980.

^c Información basada en datos de teleobservaciones, calibrados con mediciones terrestres. Es posible que en los datos sobre Chile se subestime el material particulado fino (MP_{2,5}), porque no incluyen la quema de leña durante la noche, que contribuye a las altas concentraciones de MP_{2,5}. Las observaciones satelitales de las emisiones de mayor magnitud durante el invierno también son limitadas, debido a que en esa época del año la nubosidad es más frecuente.

^d Sobre la base de datos expresados en toneladas por año.

^e Los datos corresponden a la población de áreas urbanas con conexión a plantas de tratamiento de aguas servidas.

Fuente: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), *Primer reporte sobre manejo de desechos sólidos en Chile*, Santiago, 2010; Agencia Internacional de la Energía (AIE), "World Energy Statistics and Balances", 2015 [en línea] <https://www.iea.org/statistics/relateddatabases/worldenergystatisticsandbalances/>; Ministerio del Medio Ambiente, *Informe del estado del medio ambiente 2011*, Santiago, 2012; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "OECD Environment Statistics (database)", 2015; M. Brauer y otros, "Ambient air pollution exposure estimation for the global burden of disease 2013", *Environmental Science and Technology*, vol. 50, N° 1, Amsterdam, Elsevier, 2016.

Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Las emisiones de la mayoría de los contaminantes del aire han aumentado desde el año 2005, lo que refleja el incremento de la generación de energía termoeléctrica, el creciente transporte de carga y pasajeros (especialmente en vehículos que ocupan diesel) y la gran dependencia de la leña para calefaccionar los hogares, que no ha disminuido. En una notable excepción, las emisiones de óxido de azufre (SO_x) de las fundiciones de cobre disminuyeron en forma marcada, aunque siguen siendo altas. Se han adoptado normas sobre las emisiones atmosféricas de dos importantes sectores (las centrales termoeléctricas y las fundiciones de cobre) y algunos contaminantes (véase la sección 2). Asimismo, se han reforzado las normas sobre las emisiones vehiculares.

Pese a estos adelantos, Chile sigue registrando altos niveles de contaminación atmosférica, especialmente en Santiago. Se están aplicando normas ambientales sobre la calidad del aire relativas a los mayores contaminantes, incluido el material particulado fino (MP_{2,5}), pero con frecuencia se exceden los límites impuestos, sobre todo en áreas con alta concentración de población o de actividades mineras. En promedio, cada año el 15% de la población de Chile se ve expuesta a graves niveles de concentración de material particulado fino (superior a 35 microgramos por metro cúbico), que superan con creces la media de la OCDE (véase el gráfico 1). Los planes de prevención y descontaminación son el principal instrumento para la gestión del aire, pero la falta de coordinación interinstitucional

y la insuficiente participación de los actores locales han dificultado su efectiva aplicación. El desarrollo de estos planes se ha retrasado, especialmente en el sur de Chile; los planes vigentes se someten a revisión cada cinco años, pero muchos no han sido actualizados desde hace mucho más tiempo. También es necesario mejorar la calidad de las redes de monitoreo de la calidad del aire, dado que muchas estaciones no tienen la capacidad necesaria para medir las concentraciones de $MP_{2.5}$, y de óxidos de nitrógeno y de azufre.

Gestión de desechos y economía circular

La generación de desechos aumentó cerca de un 30% en los años 2000, aunque los datos no son del todo confiables. La generación municipal de desechos sólidos per cápita es baja en comparación con los niveles de la OCDE, pero supera la de otros países de la región como el Brasil y México. Los vertederos absorbieron el 96% de los desechos municipales sólidos tratados en 2010-2011, en tanto que el 4% de estos se recuperaron o reciclaron. Aproximadamente una cuarta parte de los desechos se descargaron en vertederos inadecuados o abiertos en 2015, lo que se compara con cerca de un 40% en 2009 (véase el gráfico 1). Dos de cada tres municipalidades no tenían acceso a vertederos sanitarios en 2010. Para ampliar el acceso, el Gobierno se propone duplicarlos hasta el año 2020. Sin embargo, un mayor fomento de la prevención de la producción de desechos y del reciclado podría reducir la necesidad de expandir la capacidad existente.

Chile no cuenta con una industria de reciclaje, lo que se vincula con los escasos incentivos para la reducción y reutilización de desechos. Las municipalidades pueden cobrar a sus habitantes por la recolección de desechos, pero alrededor del 80% de los hogares están exentos del pago correspondiente. Además, las municipalidades tienen pocos incentivos para reducir el depósito de desechos en vertederos, porque el costo de su descarga en vertederos privados disminuye a medida que aumenta su volumen. Aproximadamente el 80% de las municipalidades no han adoptado planes de gestión de desechos y muchas no disponen de los recursos necesarios para aplicar programas adecuados para su gestión.

El proyecto de ley marco para la gestión de residuos, presentado al Congreso en 2013, daría un mayor alcance a la normativa sobre la materia, que dejaría de concentrarse en la eliminación adecuada de desechos para aplicarse también a su reducción y reutilización. También establecería un sistema de responsabilidad extendida del productor por una amplia gama de productos dañinos para el medio ambiente, el papel y el embalaje. La plena aplicación de la ley contribuiría a reducir significativamente el volumen de desechos sólido descargados en los vertederos municipales, el correspondiente costo financiero para los gobiernos locales, y los riesgos ambientales y para la salud relacionados con el depósito de productos peligrosos en vertederos. El Ministerio del Medio Ambiente también está formulando una política sobre prevención de la eliminación y reutilización de desechos, disposiciones sobre el movimiento transfronterizo de residuos y una normativa revisada sobre la gestión de desechos peligrosos. La rápida aprobación e implementación de estos instrumentos jurídicos son pasos fundamentales para el cumplimiento de las recomendaciones contenidas en todas las Actas del Consejo de la OCDE sobre gestión adecuada de desechos.

Gestión de los recursos hídricos

Las principales fuentes de contaminación de las aguas superficiales son las aguas residuales de origen urbano e industrial, la piscicultura y el procesamiento de pescados, la

agricultura y la industria agroalimentaria (véase el gráfico 1), aunque hay notables diferencias entre regiones. El limitado tratamiento terciario de aguas servidas (véase el gráfico 1) y la elevada escorrentía agrícola han provocado una contaminación de los nutrientes y una eutrofización de lagunas costeras, humedales y estuarios; los efluentes de la minería han elevado los niveles de concentración de metales pesados y otros contaminantes tóxicos en las aguas superficiales (véase la sección 5). Chile ha adoptado normas sobre los vertidos del alcantarillado y la calidad del agua, con el fin de proteger los ecosistemas de cuatro cuencas fluviales y dos cuencas colectoras lacustres que proveen de agua a grandes ciudades. Las normas aplicables a algunas de las cuencas hidrográficas del norte de Chile más afectadas por la actividad minera todavía están en proceso de elaboración y se está actualizando la normativa sobre los efluentes industriales. A comienzos de 2016 se estaba creando una plataforma de información ecológica y sobre la calidad del agua, destinada a reagrupar y difundir toda la información disponible sobre la materia. La falta de datos generales y consistentes es un grave obstáculo para la gestión de los recursos hídricos.

Los abundantes recursos hídricos de Chile se distribuyen de manera desigual en el país. La demanda de agua suele ser superior a la oferta en el norte árido, donde se desarrollan la mayoría de las actividades mineras que hacen un uso intensivo del agua y, cada vez más, en las zonas del centro del país, en las que se concentran la producción agrícola y la población. Las capas freáticas de varios acuíferos se han reducido dramáticamente y su monitoreo es limitado. Según las proyecciones, el crecimiento económico, el mayor consumo de agua y el cambio climático agravarán el déficit estructural de agua. El uso eficiente del agua ha aumentado en el sector minero, pero la eficiencia del riego sigue siendo baja (véase la sección 5). Una tercera parte del agua extraída para satisfacer la demanda pública se pierde en el proceso de distribución, debido a la inadecuada infraestructura.

Desde la adopción del Código de Aguas en 1981, la asignación y el uso de los recursos hídricos se basan en un sistema de derechos negociables. Sin embargo, la reglamentación y la transparencia insuficientes del mercado de aguas se han traducido en asignaciones excesivas y una extrema concentración de los derechos, la sobreexplotación de algunos acuíferos, escasez de agua potable en algunas áreas rurales y conflictos entre los usuarios. En la reforma del Código de Aguas realizada en 2005 se impusieron normas más estrictas sobre gestión de las aguas subterráneas y un flujo mínimo para la concesión de nuevos derechos de agua, con el fin de proteger la capacidad de recuperación de los cuerpos de agua, pero hay muchos problemas de falta de información y fallas del mercado que aún no se han resuelto.

Actualmente se están discutiendo en el Congreso una serie de enmiendas destinadas a asegurar que los nuevos derechos de agua sean solo temporales y no vitalicios como ahora; que no reduzcan la capacidad de recuperación de los sistemas de aguas subterráneas, y que permitan dar prioridad al suministro de agua potable y el saneamiento. En estas enmiendas se propone la adopción de normas más estrictas sobre el no aprovechamiento de los derechos y la restricción de los derechos de uso para resguardar el interés público, entre otros en casos de sequía. Todas estas serían medidas adecuadas. En las futuras reformas también se deberá abordar el actual problema de asignación excesiva de los derechos de agua, mejorar la transparencia del mercado, y garantizar el registro de los derechos y sus transacciones. Se debería dar prioridad al desarrollo de una base de información sobre los riegos que ponen en peligro la disponibilidad de recursos hídricos y su calidad, y sobre sus posibles consecuencias económicas, ambientales y sociales. Esto

Recomendaciones sobre gestión del aire, los desechos y el agua

Gestión de la calidad del aire

- Formular planes de prevención y descontaminación del aire para todas las áreas en las que no se cumplan las disposiciones de las normas sobre calidad del aire, y evaluar y actualizar los planes vigentes; conseguir que las autoridades locales participen activamente en la formulación, implementación y evaluación de las medidas específicas de política contempladas en los planes.
- Seguir perfeccionando la red de monitoreo de la calidad del aire y asegurar que la población tenga acceso a la información sobre contaminación atmosférica.

Gestión de desechos y economía circular

- Aprobar la ley marco sobre gestión de desechos lo antes posible e implementar esquemas de responsabilidad extendida del productor por los tipos de productos más dañinos para el medio ambiente.
- Actualizar e implementar la reglamentación sobre gestión de desechos peligrosos y movimientos transfronterizos de desechos para cumplir con las mejores prácticas internacionales.
- Fomentar la prevención de la producción de desechos, el reciclaje y la reutilización de productos no contemplados en los esquemas previstos de responsabilidad extendida del productor (por ejemplo, desechos orgánicos), mediante lo siguiente: i) el uso más generalizado de multas e impuestos sobre la generación de desechos; ii) la consideración de incentivos fiscales al reciclaje de productos; iii) el examen de los incentivos y los mecanismos de financiamiento de la gestión de desechos en los municipios de menor tamaño; iv) aumentar el grado de sensibilización de la ciudadanía.

Gestión del agua

- Adoptar un enfoque basado en los riesgos para la gestión de los recursos hídricos, mediante el desarrollo de una base de información sobre los riesgos relacionados con el agua que sirva de guía a la adopción de decisiones; considerar la posibilidad de otorgar más facultades a las mesas redondas en la resolución de conflictos relacionados con el agua.
- Concebir e implementar nuevas reformas del régimen de asignación de aguas, con el fin de asegurar la imposición de límites efectivos y exigibles a las extracciones, que reflejen las exigencias ambientales y ecológicas y la necesidad de un uso sostenible; establecer usos “esenciales” del agua (entre otros, el abastecimiento público de agua, y los servicios de saneamiento y ecosistémicos) a los que se otorgue alta prioridad; acelerar la regularización y el registro de los derechos de uso del agua, para que el registro público sobre la materia sea plenamente operativo y transparente; considerar la posibilidad de realizar subastas de nuevos derechos, en zonas en las que no haya una asignación excesiva, y reforzar las medidas de fiscalización y las sanciones aplicables a las extracciones ilegales.
- Desarrollar una estrategia para evitar la asignación excesiva en cuencas y acuíferos en los que los derechos de uso del agua excedan la capacidad sostenible del cuerpo de agua.
- Seguir expandiendo la cobertura de las normas sobre calidad del agua y acelerar la implementación de la plataforma prevista de información sobre calidad del agua e información ecológica, con el propósito de recopilar y publicar sistemáticamente información sobre la calidad del agua; perfeccionar el monitoreo de la contaminación del suelo y de la extracción de agua para proteger los ecosistemas, en particular los humedales.

ayudaría a determinar la disponibilidad efectiva de agua asignable y ofrecería mejor información para la adopción de decisiones sobre los usos prioritarios. La realización de reuniones de múltiples interesados en los recursos hídricos en Chile podría contribuir a identificar los riesgos y las prioridades de política.

2. Gobernanza y gestión ambiental

Marco institucional

Chile ha fortalecido el marco institucional de gestión ambiental a nivel nacional. Actualmente hay diversos organismos encargados de la evaluación del impacto ambiental y de la fiscalización del cumplimiento de las normas sobre la materia. A pesar del constante incremento de sus presupuestos, las autoridades nacionales que se ocupan del medio ambiente, en particular la Superintendencia del Medio Ambiente, siguen afectados por la falta de recursos humanos y técnicos para desempeñar adecuadamente sus funciones.

El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad es un importante mecanismo de coordinación horizontal de las numerosas autoridades nacionales que tienen facultades medioambientales. En el marco del sistema centralizado de gobernanza ambiental de Chile, las dependencias subnacionales de esos organismos también tienen que colaborar efectivamente. El Sistema de Certificación Ambiental Municipal es un importante mecanismo de fortalecimiento de las capacidades de los municipios. Sin embargo, las autoridades locales no cuentan con la autonomía y los recursos necesarios para desempeñar un papel más sustantivo en la gestión local del medio ambiente y la adaptación de las políticas nacionales a las necesidades locales.

Marco regulatorio

El Ministerio del Medio Ambiente ha venido recurriendo cada vez más a análisis de efectos de las normas, lo que incluye evaluaciones de beneficios mediante parámetros de los efectos en la salud y de los costos de los proyectos de reglamentación ambiental. En la metodología empleada para estas evaluaciones *ex ante* se otorga creciente importancia al análisis cuantitativo de los efectos de las medidas regulatorias. En 2014, el Ministerio del Medio Ambiente comenzó a realizar evaluaciones periódicas *ex post* de la normativa ambiental, así como de los programas gubernamentales pertinentes, pero esta práctica sigue evolucionando.

Chile ha reforzado el marco regulatorio para el control de la contaminación del aire y del agua, mediante la adopción de una serie de normas de calidad ambiental, y sobre emisiones y efluentes. Sin embargo, la normativa sobre emisiones contaminantes del aire y descarga de aguas residuales sigue estando incompleta, porque solo cubre algunos contaminantes regulados y solamente algunos sectores de actividad. En las normas sobre la materia no se prescriben métodos específicos de reducción y la determinación los valores pertinentes se basa en mediciones técnicas del control de la contaminación en la etapa final, no en soluciones integradas relativas a los procesos.

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) sigue siendo el componente esencial de la reglamentación ambiental en Chile. Los proyectos a los que se les exige una completa evaluación del impacto ambiental (EIA), en lugar de una declaración sobre dicho impacto, representan más del 40% del valor de las nuevas inversiones, lo que refleja la efectividad de los controles. Las EIA están estrechamente relacionadas con el otorgamiento de permisos: las resoluciones de calificación ambiental (RCA) son permisos ambientales

únicos en los que se prescriben medidas de mitigación. Sin embargo, las disposiciones vigentes sobre participación de la ciudadanía en estas evaluaciones no contienen disposiciones que garanticen la adecuada consideración de proyectos alternativos o la minimización del impacto ambiental potencial, lo que puede dar origen a conflictos ambientales y sociales.

Aunque la cobertura de la planificación territorial se ha extendido significativamente en la última década, en general carece de coherencia y refleja sobre todo prioridades sectoriales. Las municipalidades tienen facultades para adoptar decisiones sobre planificación en su territorio, pero los planes comunales están subordinados a los planes intercomunales y metropolitanos, cuya supervisión está a cargo del gobierno central. Las evaluaciones ambientales estratégicas (EAS) son cada vez más comunes. La mayoría de los planes territoriales deberían someterse a una evaluación de este tipo, pero este requisito se cumple en menos de la mitad de los casos. Es necesario perfeccionar la integración de consideraciones ambientales en los planes territoriales a todos los niveles y la participación pública en su desarrollo.

Fiscalización del cumplimiento

El marco institucional de la fiscalización del cumplimiento de las normas sigue estando muy incompleto. La Superintendencia del Medio Ambiente dispone de una amplia gama de mecanismos administrativos de fiscalización, pero su capacidad de acción es muy limitada. Por lo tanto, tiene que recurrir a las autoridades sectoriales competentes para fiscalizar el cumplimiento de las RCA, lo que dificulta la posibilidad de asegurarlo. A diferencia de la mayoría de los países miembros de la OCDE, en Chile no se aplican sanciones penales por delitos ambientales.

El problema de la contaminación preexistente del suelo y las aguas, provocada especialmente por las instalaciones mineras abandonadas, ha sido ampliamente reconocido. En virtud de la Ley que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, se exige a las empresas desarrollar un plan detallado para el cierre de una mina, el establecimiento de garantías financieras y la creación de un fondo para después del cierre, y se prevé la imposición de multas pecuniarias por infracciones, pero no existe ni una reglamentación específica de las medidas de rehabilitación de los cientos de minas y tranques de relave abandonados y de las áreas contaminadas, ni un organismo encargado de su identificación y limpieza, ni un mecanismo que permita cubrir los considerables costos conexos. Es probable que la inexistencia de una estricta responsabilidad (independientemente de las culpas legales) por el futuro daño ambiental y de normas sobre descontaminación agrave aun más el problema. También se requieren un mayor conocimiento y una mayor transparencia sobre la ubicación de las faenas mineras y las responsabilidades ambientales, así como sobre el estado y la seguridad de dichas faenas. La información disponible sobre los efectos ambientales de las faenas mineras medianas y pequeñas es muy limitada.

A la vez, Chile registra grandes avances en materia de promoción de prácticas favorables al medio ambiente, de conformidad con diversos instrumentos no reglamentarios, entre otros acuerdos de producción limpia, iniciativas sobre la responsabilidad social de las empresas de los sectores exportadores, la publicación de guías sectoriales sobre prácticas no dañinas para el medio ambiente y el establecimiento de los elementos iniciales de un régimen de compras públicas sostenibles. La mayor participación del sector empresarial podría contribuir a fomentar aun más estas iniciativas.

Democracia ambiental

El Ministerio del Medio Ambiente ha venido tomando medidas para conseguir que la ciudadanía participe en el diseño de instrumentos de política (entre otros, normas sobre calidad ambiental y emisiones), evaluaciones ambientales, desarrollo de planes de prevención y descontaminación, e iniciativas de conservación de la fauna y la flora silvestres. El Fondo de Protección Ambiental da apoyo a proyectos de organizaciones no gubernamentales (ONG) y otras instituciones sin fines de lucro, pero en Chile no existe un mecanismo efectivo de consideración de los derechos especiales de las comunidades indígenas, lo que contribuye a la existencia de conflictos socioambientales en muchas comunidades locales.

Desde el año 2005 Chile ha ampliado considerablemente el acceso a la información ambiental, mediante una serie de garantías jurídicas, el refuerzo del Sistema Nacional de Información Ambiental, la publicación de informes ambientales periódicos, y el perfeccionamiento y la consolidación del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes. Chile también encabeza las actividades destinadas a la adopción de un acuerdo regional amplio sobre acceso a la información, participación de la ciudadanía y justicia sobre temas ambientales en América Latina y el Caribe. Sin embargo, aún existen graves problemas relacionados con la disponibilidad, la cobertura y la completitud de la información. En particular, hay escasa información disponible sobre la extracción y el uso de aguas, la protección de la diversidad biológica y los efectos negativos en los ecosistemas. Comúnmente, en las estaciones de monitoreo de la calidad del aire y del agua solo se recopila información sobre unos pocos parámetros, por lo que Chile tiene dificultades para proporcionar estadísticas ambientales a las organizaciones internacionales y en cumplimiento de los convenios internacionales.

La creación de tribunales ambientales ha ampliado al acceso a la justicia y reforzado el derecho a impugnar las decisiones de las instituciones ambientales —incluidas normas, decisiones de las evaluaciones de impacto ambiental y medidas de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente—, y a procurar que se adopten medidas de restauración del medio ambiente. En principio, los numerosos litigios medio ambientales demuestran que en Chile existe un efectivo acceso a la justicia. Sin embargo, en la práctica el costo de la asesoría jurídica suele impedir dicho acceso a organizaciones no gubernamentales y a particulares.

Las consideraciones ambientales están cada vez más presentes en el sistema de educación de Chile, como queda en evidencia en la satisfactoria implementación del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales y las medidas de sensibilización socioambiental. Sin embargo, el programa de estudios sobre la materia quedó rápidamente obsoleto. Se requieren actividades mucho más amplias de divulgación destinadas a entidades no gubernamentales, que permitan incrementar su capacidad de hacer una contribución significativa a la formulación de políticas ambientales.

Recomendaciones sobre gobernanza y gestión ambiental

Marco regulatorio

- Desarrollar e implementar una política coherente de reglamentación de las emisiones de contaminantes del agua y del aire provenientes de fuentes fijas, que incluya la imposición de valores límite de emisiones y efluentes basados en mediciones técnicas a las grandes plantas industriales que representen altos riesgos, así como normas sobre emisiones y efluentes de sectores específicos a las plantas que tengan un menor impacto ambiental.
- Perfeccionar el proceso de realización de evaluaciones de impacto ambiental, con el fin de asegurar que se tomen seriamente en consideración proyectos alternativos, se garantice la participación ciudadana en las etapas preliminares y se otorgue más atención a los efectos ambientales potenciales, especialmente en los ecosistemas.
- Mejorar la aplicación práctica del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en los planes de desarrollo territorial y asegurar la implementación de las medidas de mitigación pertinentes; lograr una mayor integración de la planificación de la construcción de viviendas e infraestructura y las inversiones públicas en servicios de gestión del agua y los desechos, y la protección de la naturaleza; facultar a las municipalidades para ejercer un mejor control de la planificación territorial local, mediante el fortalecimiento de la función de los planes reguladores comunales.

Fiscalización del cumplimiento

- Armonizar las políticas de cumplimiento y fiscalización de los organismos nacionales competentes y asegurar que los inspectores de la Superintendencia del Medio Ambiente participen en la fiscalización de la aplicación de los permisos ambientales de determinados sectores; fortalecer la capacidad de fiscalización de la Superintendencia; considerar la posibilidad de adoptar sanciones penales por delitos ambientales graves.
- Establecer un estricto régimen de responsabilidad por el daño futuro de los cuerpos de agua, el suelo, las especies y los ecosistemas; desarrollar e implementar normas y planes de rehabilitación, especialmente de suelos contaminados con metales pesados; facultar al Servicio del Medio Ambiente para que haga cumplir las disposiciones sobre responsabilidad mediante medidas administrativas.
- Mantener y actualizar con frecuencia los registros de evaluación de los riesgos que presentan los sitios contaminados abandonados; establecer un mecanismo financiero que permita imponer cargos para la descontaminación de las plantas industriales y las faenas mineras peligrosas, y asignar los ingresos pertinentes al establecimiento de un fondo destinado a descontaminar aguas y suelos ya contaminados.
- Redoblar los esfuerzos de monitoreo y control del uso de recursos (entre otros, energéticos e hídricos) y de los efectos ambientales de las faenas mineras medianas y pequeñas, y facilitar la adopción de nuevos procesos y tecnologías para incrementar su eficiencia y seguridad.

Democracia ambiental

- Perfeccionar las bases de datos, con el fin de facilitar la adopción de medidas ambientales, mediante la ampliación de la recopilación y el manejo de información sobre asignación, extracción y calidad del agua, contaminación atmosférica y protección de la diversidad biológica, entre otros, y ponerla a disposición de la ciudadanía y de los organismos internacionales.

3. Hacia un crecimiento verde

Chile ha avanzado considerablemente en la búsqueda de un crecimiento verde a partir de 2005. De conformidad con lo indicado en la Declaración sobre Crecimiento Verde de la OCDE, aprobada en 2009, Chile lanzó en 2013 una importante Estrategia de Crecimiento Verde. El Gobierno planea reformularla, con el propósito de otorgar más prioridad a la equidad ambiental, la salud, el género, la diversidad cultural y la protección de ecosistemas valiosos. La nueva estrategia debería servir de marco a los planes y las estrategias sectoriales más importantes sobre crecimiento verde, muchos de los cuales ya se están ejecutando. El Ministerio del Medio Ambiente también está elaborando el Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables, que será uno de los principales pilares de la Estrategia de Crecimiento Verde.

Impuestos y subsidios ambientales

En 2014, Chile aprobó una importante reforma tributaria, con el fin de disminuir la brecha fiscal, darle un carácter más progresivo al sistema tributario y reducir la desigualdad de ingresos. En respuesta a una de las recomendaciones incluidas en la Evaluación del Desempeño Ambiental realizada por la OCDE y la CEPAL en 2005, en esta reforma se incluyen nuevos impuestos ambientales. Uno de ellos es un nuevo impuesto a los vehículos livianos, que apunta tanto a las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) como al ahorro de combustible, por lo que desincentiva la compra de vehículos que generan mayores emisiones, la mayoría de los cuales utiliza diesel. Sin embargo, el impuesto no se aplica a los vehículos comerciales. Los componentes del impuesto basados en las emisiones aumentan junto con el precio del vehículo, por lo que le dan un carácter progresivo. Sin embargo, como el precio del vehículo no influye en el daño ambiental de una unidad de emisiones, la desvinculación del componente del impuesto relacionado con las emisiones del precio del vehículo permitiría que contribuyera en mayor medida a la protección del medio ambiente y a la equidad.

A partir de 2017 entrará en vigor en Chile un impuesto sobre las emisiones de contaminantes locales del aire y de dióxido de carbono (CO_2) de grandes fuentes fijas. Este impuesto es innovador, porque en el caso de las emisiones de contaminantes locales del aire se basa en el costo social de los distintos contaminantes y la magnitud de la población afectada, es decir, de los habitantes de las municipalidades en las que se generan las emisiones. Sin embargo, la tasa del impuesto sobre el CO_2 , de cinco dólares de los Estados Unidos por tonelada, es relativamente baja. El impuesto se aplica a las calderas y turbinas, por lo que afecta principalmente a la generación térmica de electricidad, que es la fuente del 27% de las emisiones de CO_2 , pero no a otras fuentes importantes de emisiones como las fundiciones de cobre y otras plantas industriales. Asimismo, tiene vínculos con el sistema de fijación de precios de la electricidad, que de hecho protegen a determinados generadores de energía, a pequeñas empresas y a hogares, que quedan exentos. El Gobierno debería acelerar la evaluación en curso de estos vínculos, que influyen en el fomento efectivo del ahorro de electricidad y las inversiones en generación de energía más limpia que ofrece este impuesto.

Los nuevos gravámenes son una innovación muy bienvenida porque la aplicación de impuestos ambientales en Chile ha sido relativamente limitada hasta ahora. En 2014, los ingresos aportados por los impuestos ambientales representaron el 1,2% del PIB, uno de los porcentajes más bajos de todos los países miembros de la OCDE. Muchas tasas

impositivas aplicables a la energía no reflejan adecuadamente el costo del daño ambiental. El uso de energía fuera del sector del transporte (entre otros fines, para calefacción y generación de electricidad) está exento de impuestos, pese a ser la fuente de alrededor de un 80% de las emisiones de CO₂ en el país. El nuevo impuesto sobre el CO₂ contribuirá a corregir esta situación. Los impuestos sobre la gasolina y el diesel son muy bajos en comparación con los que existen en la mayoría de los países miembros de la OCDE. El impuesto sobre el diesel es mucho menor que el impuesto sobre la gasolina, lo que no concuerda con el contenido de carbono de estos combustibles ni con los contaminantes locales generados por su uso. Además, el combustible diesel que utilizan los camiones de carga se ve favorecido por un subsidio fiscal, por lo que el precio efectivo del carbono implícito en los impuestos a la energía está entre los más bajos de la OCDE (OCDE, 2015b).

En los últimos años se ha rebajado el apoyo a los combustibles fósiles, pero sigue existiendo un mecanismo de ajuste de los precios, en virtud del cual se reduce el impuesto a la venta de gasolina y diesel cuando el precio internacional de los combustibles supera cierto límite y se incrementa cuando estos son más bajos, junto con imponer un límite al gasto fiscal. Se debería evaluar minuciosamente este sistema, para asegurar que no actúa como un subsidio implícito a los combustibles fósiles. El marcado descenso del precio internacional del petróleo registrado desde mediados de 2014 ofrece una oportunidad de eliminar progresivamente todas las medidas aún vigentes de estabilización del precio de los combustibles.

Los ingresos fiscales que aportan los recursos naturales no renovables son considerables y en 2013 equivalieron al 2,1% del PIB, aunque son muy inferiores a los de otros países de América Latina. Desde hace muchos años se aplica un impuesto sobre los derechos de extracción y exploración de la minería, calculado por hectárea de tierra, que representa una mínima proporción de los impuestos ambientales. En 2006 se estableció un impuesto específico sobre las ganancias del sector minero, cuyo objetivo era incrementar su aporte al gasto social, conforme a lo recomendado en la evaluación de desempeño ambiental de la OCDE y la CEPAL del año 2005. El ingreso medio anual aportado por este impuesto equivale a alrededor del 0,45% del PIB. En comparación con otros países miembros de la OCDE con una gran dotación de recursos, en Chile la tributación general de los recursos minerales es relativamente baja (OCDE, 2015a).

Gasto destinado a protección ambiental

Las asignaciones presupuestarias del gobierno central para protección del medio ambiente aumentaron un 174% en términos reales entre los años 2000 y 2014, más que el presupuesto total. Las asignaciones para abastecimiento de agua registraron un incremento aun mayor, del 280%, destinado sobre todo al suministro de agua en áreas rurales.

En 2015, el Gobierno de Chile dio a conocer su primer estudio general sobre el gasto público en protección del medio ambiente, que cubre 30 organismos gubernamentales y representa un satisfactorio avance. Según las estimaciones realizadas como parte del estudio, en 2012 el gasto público equivalía al 0,1% del PIB o al 0,5% del gasto total de los organismos del gobierno central. La protección de la diversidad biológica y de la naturaleza absorbía a más de una cuarta parte del gasto, mientras que una proporción relativamente reducida de este se destinaba al sector de agua y saneamiento (privatizado a fines de los años noventa) y al aire y el clima, a pesar de los graves problemas de contaminación atmosférica y el acelerado incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Chile debería seguir avanzando a partir de esta contabilización del gasto ambiental y realizar estudios similares periódicamente e incluso replicarlos a nivel subnacional, dado que esto facilitaría el análisis de la eficacia y la efectividad del gasto y contribuiría a asegurar que las asignaciones presupuestarias respondan a las prioridades de la política ambiental. La puesta en marcha del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes es el punto de partida para la recopilación y el análisis de datos sobre gasto e inversiones privadas.

Inversión en infraestructura ambiental y con bajas emisiones de carbono

Chile tiene una infraestructura bien desarrollada, especialmente si se la compara con la de otros países de América Latina. Desde comienzos de los años noventa, el país ha atraído cuantiosas inversiones privadas mediante alianzas público-privadas basadas en concesiones, pero aún se requieren muchas más obras de infraestructura. En los últimos años se iniciaron varios programas de inversión, incluido el Plan Nacional de Infraestructura, en el que también se contemplan inversiones en infraestructura relacionada con el medio ambiente, entre otros en transporte público. Sin embargo, en la implementación de los planes de inversión no se toman sistemáticamente en cuenta los componentes ambientales y climáticos, o los criterios y los indicadores de sostenibilidad.

Movilidad y transporte

Se ha ampliado y mejorado la red vial, especialmente en las regiones del centro del país cercanas a Santiago. La circulación por la mayoría de las carreteras es pagada y lo mismo ocurre en las autopistas urbanas adyacentes a Santiago, en las que el peaje varía de acuerdo al nivel de congestión vehicular. Por otra parte, las inversiones en la red ferroviaria han sido escasas, y la mayor parte del transporte de carga y de pasajeros utiliza la red vial. La implementación de diversas iniciativas y la realización de inversiones han permitido mejorar o ampliar la cobertura del transporte público en las ciudades, en particular en la Región Metropolitana de Santiago. Pese a esto, la expansión del sistema de transporte metropolitano no ha sido proporcional al rápido proceso de urbanización y al marcado aumento de la flota de vehículos, que fue superior al 40% en los años 2000. Esto se ha traducido en la sobresaturación del metro y una constante congestión vehicular, como también en una grave contaminación atmosférica y crecientes emisiones de gases de efecto invernadero (véase la sección 4). Por eso, la mayor importancia otorgada al transporte y la movilidad sostenible otorgada en el Plan Maestro de Transporte Santiago 2025, cuyo presupuesto asciende a 23.000 millones de dólares, es una excelente iniciativa.

Energía renovable

Las inversiones en fuentes renovables no convencionales de energía (es decir, excepto en grandes centrales hidroeléctricas) registraron un gran aumento en los últimos años. De hecho, se elevó a 2.400 millones de dólares, una cifra sin precedentes (BNEF, 2016), y se prevé que siga creciendo. A partir de 2010, la inversión se ha concentrado en la energía eólica y solar, lo que refleja la competitividad del mercado de tecnologías aplicables a las fuentes renovables en Chile y la existencia de un marco normativo de apoyo (véase la sección 4). El Gobierno y sus organismos han otorgado créditos en condiciones favorables y otros incentivos financieros que han facilitado el financiamiento de proyectos sobre energías renovables. Pese a esto, los inversionistas siguen teniendo problemas para acceder a financiamiento en el mercado interno (Nasirov, Silva y Agostini, 2015); muchos proyectos de ese tipo reciben financiamiento de instituciones internacionales de desarrollo.

Agua y saneamiento

Debido a las cuantiosas inversiones de empresas de agua, el porcentaje de viviendas urbanas con conexión a redes de tratamiento de aguas servidas aumentó a más de un 96% en 2013, lo que se compara con alrededor de un 20% en el año 2000. Sin embargo, en 2011 solo las dos terceras partes de los habitantes de zonas urbanas contaban con conexión a servicios avanzados de tratamiento (secundario y terciario), lo que es un bajo porcentaje de acuerdo a los estándares de la OCDE (véase el gráfico 1). Las empresas de agua y mineras han respondido a las sequías y los episodios de escasez de agua con cuantiosas inversiones en fuentes alternativas, entre otras en plantas de desalinización de agua de mar. Según las proyecciones, las inversiones disminuirán en forma marcada después de 2020 y se concentrarán fundamentalmente en el abastecimiento público de agua, lo que refleja la prioridad otorgada a asegurar la continuidad de los servicios pertinentes, por contraposición a la ampliación de la capacidad de tratamiento. La reducción de las elevadas pérdidas en las redes de distribución de agua potable también debería ser una prioridad.

Las tarifas de los servicios de agua de las zonas urbanas se incrementaron en gran medida a comienzos de los años 2000, con el fin de financiar la expansión de la infraestructura de tratamiento de aguas servidas, y el consumo de agua potable por hogar ha disminuido un 18% desde entonces. El precio del agua permite a las empresas recuperar casi el doble del costo de funcionamiento, proporción que supera la registrada en la mayoría de los países de la región. Las tarifas se basan en el valor del agua, que está determinado por el precio de mercado de los derechos de uso, y por lo tanto reflejan la escasez de este recurso y fomentan la conservación de agua en las zonas donde escasea.

En las áreas rurales y en comunidades remotas, el abastecimiento de agua suele estar a cargo de entidades municipales, mientras que las inversiones son financiadas por el Estado. En esas áreas, las tarifas no están reguladas y en muchos casos son tan bajas que no permiten recuperar los costos de mantenimiento e inversión. Por consiguiente, la infraestructura se ha ido deteriorando (Donoso, 2015). A causa de esta situación, acentuada por varios años consecutivos de sequía, algunas plantas rurales de abastecimiento de agua del norte y el centro del país no han podido suministrar agua potable a la población, lo que ha obligado al Estado a recurrir a alternativas de alto costo, como el uso de camiones cisterna y desalinización de ríos de agua salobre. También se requieren inversiones para ampliar el tratamiento de aguas servidas en zonas rurales, que actualmente es limitado.

Innovación ecológica

El sistema de innovación de Chile ha madurado considerablemente desde la formulación de las primeras políticas específicas sobre la materia en 2005. El gasto en investigación y desarrollo (I+D) aumentó como consecuencia del establecimiento del Fondo de Innovación para la Competitividad, parcialmente financiado con ingresos aportados por el impuesto específico a la minería. Aun así, sigue siendo el más bajo de los países miembros de la OCDE (0,4% del PIB en 2013) y se centra sobre todo en las universidades que reciben financiamiento público. El desempeño de las empresas en materia de inversión e innovación ha mejorado, pero sigue siendo muy inferior al nivel medio de la OCDE, particularmente en el caso de las pequeñas y medianas empresas (pymes). La Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento de 2014 tiene como objetivo la superación de las debilidades existentes en este campo desde hace muchos años, incluidos los escasos vínculos entre ciencia e industria, la insuficiente capacitación y la fragmentación de las políticas.

Chile no tiene una estrategia formal de innovación ecológica. Las políticas de promoción de esta se han enfocado hasta ahora en los recursos renovables, especialmente mediante la creación de un centro de fomento y centros internacionales de excelencia sobre tecnologías de fuentes renovables de energía. El gasto en I+D relacionado con el medio ambiente ha aumentado más rápido que el total del gasto en I+D desde 2000; en 2012 representó el 9% del gasto total, uno de los porcentajes más altos de América Latina. La concesión de patentes de tecnologías relacionadas con el medio ambiente es una actividad reducida, pero que casi duplicó la aprobación general de patentes. Esto obedece al notable aumento de las solicitudes correspondientes a tecnologías aplicables a las fuentes renovables, lo que también se observa en muchos países miembros de la OCDE, y a tecnologías de reducción de la contaminación del agua. En general, la innovación ecológica en Chile es incipiente, pero alentadora.

Mercados verdes y empleo

La existencia de instrumentos perfeccionados de política ambiental y la demanda externa de productos ecológicamente sostenibles han fomentado el desarrollo de un mercado de bienes y servicios ambientales en Chile. No se dispone de estadísticas oficiales sobre el volumen de este mercado, pero las estimaciones de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y del Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (USAID/APEC, 2011) indican que la industria del medio ambiente de Chile registró un crecimiento superior al del resto de la economía con anterioridad a la crisis financiera y que representó el 1,7% of PIB en 2010. Es posible que el volumen real de este mercado sea aun mayor, dado que en el estudio no se tomaron en consideración algunos segmentos importantes, como los relacionados con la energía renovable, la eficiencia energética y los bienes y servicios verdes (entre otros, la agricultura y el turismo sostenibles).

La apertura al comercio internacional y el favorable clima de inversión han facilitado el acceso a tecnología ambiental de alto nivel. En 2010, más del 60% de las tecnologías aplicables al agua, los desechos y la contaminación atmosférica fueron importadas, lo que permite suponer que la capacidad nacional de producción de innovaciones y tecnologías de alto valor es reducida. El mercado de tecnologías de energía renovable también se está expandiendo rápidamente, lo que va unido a un incremento de las importaciones, sobre todo en los segmentos de energía solar y eólica. Las inversiones en energías renovables aporta beneficios económicos, sociales y ambientales, dado que su penetración en el mercado podría traducirse en un aumento del PIB de 1.600 millones de dólares entre los años 2013 y 2028, crear 7.700 nuevos empleos y mitigar la emisión de 9.000 toneladas de MP_{2,5} (NRDC, 2014).

Chile desarrolló varias iniciativas que promueven el consumo y la producción de bienes y servicios favorables al medio ambiente, pero que se caracterizan por una excesiva fragmentación. La reglamentación pertinente permitiría la aplicación de criterios ambientales en las compras públicas, pero aún no está definida. No existen normas sobre etiquetado ecológico; la variedad del etiquetado internacional e independiente en el mercado chileno tiende a confundir a los consumidores. La inconsistencia de la reglamentación ambiental y de la fiscalización de su cumplimiento sigue obstaculizando el funcionamiento del sector nacional de bienes y servicios ambientales. La falta de información sobre el sector y de una definición común de esta categoría ha dificultado la concepción de respuestas políticas coherentes e intersectoriales. El desarrollo y la implementación del Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables muy probablemente dotarán de mayor coherencia a las políticas sobre la materia.

Chile es un centro regional de empresas multinacionales de consultoría e ingeniería ambiental, pero también hay muchas empresas, especialmente pymes, que no cuentan con el conocimiento y las habilidades necesarias para dar cumplimiento a la normativa ambiental y que consideran insuficiente la capacitación sobre la materia. La necesidad de formación no está bien documentada y no hay coordinación entre los ministerios pertinentes (entre otros, los encargados del medio ambiente, el desarrollo industrial y la educación). Esto ha dificultado el desarrollo de servicios de capacitación (Gobierno de Chile, 2013) y contribuye al desajuste existente en este campo entre la educación y la capacitación, por una parte, y las demandas del mercado laboral, por otra.

Comercio internacional y cooperación para el desarrollo

Chile ha suscrito numerosos acuerdos regionales de comercio, la mayoría de los cuales contienen disposiciones ambientales de algún tipo. Los acuerdos suscritos con el Canadá, los Estados Unidos y la Unión Europea contienen estrictas exigencias ambientales, que Chile aceptó a cambio de acceso a los mercados. Estas le dieron al país el estímulo necesario para reestructurar y codificar la legislación ambiental, se tradujeron en varios proyectos de cooperación y contribuyeron a fortalecer la capacidad institucional del país. En los últimos años, Chile ha apoyado proactivamente la incorporación de disposiciones ambientales en los nuevos acuerdos con países emergentes y en desarrollo. Las evaluaciones del impacto ambiental de los acuerdos de comercio (entre otros, los suscritos con el Canadá, los Estados Unidos y la Unión Europea) pueden contribuir a evaluar la eficacia de esas disposiciones y a identificar las presiones de los sectores productivos en expansión, particularmente las que no pueden identificarse mediante evaluaciones del impacto ambiental centradas en proyectos.

Por ser un país con ingresos medios altos, en 1993-2012 Chile recibió menos asistencia oficial para el desarrollo que otros países de América Latina. Sin embargo, esta asistencia ha sido una importante fuente de fondos para la ejecución de programas ambientales relacionados, entre otros, con el clima y la diversidad biológica (véanse las secciones 4 y 5). La tercera parte de los desembolsos de asistencia oficial para el desarrollo recibida por Chile en el período 2005-2014 estuvo destinada a sectores relacionados con el medio ambiente, pero los recursos podrían disminuir debido a que probablemente el país no siga reuniendo las condiciones requeridas a partir de 2017. La actividad de Chile como proveedor de cooperación para el desarrollo va en aumento. Aunque no se dispone de estadísticas oficiales, se estima que el 10% de sus proyectos de cooperación en América Latina son de carácter ambiental, lo que representa uno de los porcentajes más altos de los donantes presentes en la región (SEGIB, 2014). Aún no se han establecido mecanismos para garantizar la integración de criterios ambientales en todas las actividades internacionales, y en la evaluación y el monitoreo sistemáticos de resultados.

Recomendaciones sobre crecimiento verde

Impuestos y subsidios ambientales

- Elevar la tasa impositiva de la gasolina y el diesel; reducir gradualmente la diferencia entre ambas y suprimir progresivamente la devolución de impuestos por el diesel utilizado por vehículos de transporte de carga pesada.
- Evaluar el mecanismo de estabilización de precios de los combustibles, para asegurar que no actúe como un subsidio implícito de los combustibles fósiles.
- Considerar la posibilidad de revisar el nuevo impuesto sobre las emisiones de contaminantes atmosféricos locales y de CO₂ de grandes fuentes fijas: i) incrementar la tasa impositiva sobre el CO₂, conforme a etapas preestablecidas, para que refleje en mayor medida el costo social de las emisiones; ii) incorporar nuevas fuentes de emisiones, como las fundiciones de cobre y otras plantas industriales; iii) evaluar las interacciones entre los mecanismos de fijación de precios de la electricidad y el impuesto sobre el CO₂, y considerar los ajustes necesarios para salvaguardar que el impuesto siga siendo plenamente efectivo, y iv) ampliar la base geográfica del componente de contaminación del aire del impuesto a las cuencas atmosféricas pertinentes.
- Explorar la posibilidad de establecer un sistema de límites máximos y comercio de derechos de emisión de los contaminantes y emisores relevantes no incluidos en el nuevo impuesto sobre las emisiones de contaminantes atmosféricos locales y CO₂.
- Extender la cobertura del impuesto sobre los vehículos a los vehículos comerciales; desvincular los elementos ambientales y de precio del impuesto sobre los vehículos; considerar la posibilidad de elevar la tasa impositiva aplicable a los componentes de eficiencia energética y NO_x del impuesto.

Gasto e inversión ambiental

- Realizar estudios sistemáticos de la protección pública del medio ambiente, sobre la base de la experiencia adquirida en el estudio realizado en 2015; extender el alcance del estudio para incluir a instituciones subnacionales y privadas; desarrollar un mecanismo de evaluación sistemática de la eficacia del gasto ambiental.
- Asegurar que en los mayores programas de inversión se preste sistemáticamente atención a los objetivos ambientales y climáticos, y se incluyan criterios de sostenibilidad como guías de implementación e indicadores para el monitoreo del impacto ambiental.
- Seguir fomentando las inversiones en obras de infraestructura de suministro de agua potable, con el fin de garantizarlo, reducir la pérdida de agua en las redes de distribución y reforzar la resiliencia ante la escasez de agua; mantener el nivel de inversiones para mejorar la capacidad de tratamiento de aguas servidas, especialmente en las zonas rurales.
- Seguir invirtiendo en las redes de transporte público urbano para contrarrestar la sostenida substitución del transporte público por el transporte privado de pasajeros, y reducir la congestión y las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos.

Innovación y mercados ecológicos y empleo

- Consolidar las iniciativas de fomento de la innovación ecológica en una estrategia o un marco coherente, y establecer objetivos de innovación ecológica de largo plazo; fortalecer la coordinación del desarrollo industrial, la innovación y las políticas ambientales en todos los niveles del Gobierno, con el propósito de integrar dicha innovación en estrategias y programas de crecimiento y competitividad de más amplio alcance.

Recomendaciones sobre crecimiento verde (cont.)

- Desarrollar estadísticas e indicadores sobre el sector de bienes y servicios ambientales, incluido el empleo, con el fin de proporcionar información que sirva de guía a la evaluación de políticas ambientales y, en términos más generales, la adopción de políticas.
- Perfeccionar el sistema nacional de etiquetado de productos ambientalmente sostenibles; acelerar la definición de criterios ambientales aplicables a las compras públicas.
- Desarrollar programas de empleo y formación en los que se incluyan perfiles, y planes y actividades de capacitación que se vinculen a empleos ecológicos; mejorar la coordinación entre los ministerios y los organismos sectoriales (de educación, desarrollo industrial y del medio ambiente), y considerar la posibilidad de establecer un vínculo entre el concepto de empleos ecológicos y el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo.

Desarrollo y comercio

- Seguir promoviendo la aplicación de criterios ambientales en las políticas de comercio; evaluar la eficacia de las disposiciones ambientales contenidas en los acuerdos regionales de comercio.
- Asegurar la integración de criterios ambientales y de sostenibilidad en todas las actividades de cooperación para el desarrollo, y el monitoreo y la evaluación de sus resultados.

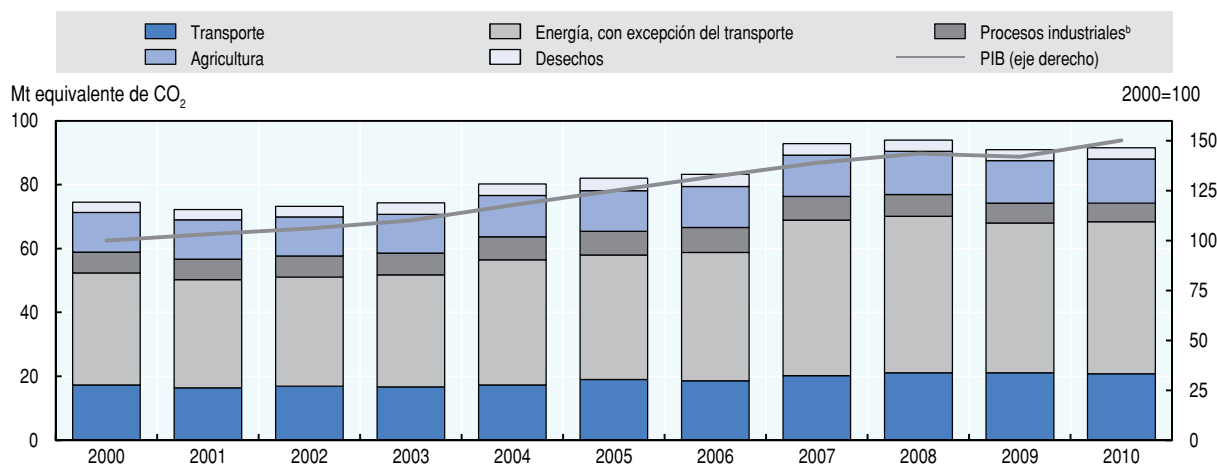
4. Cambio climático***Emisiones de gases de efecto invernadero e impactos del cambio climático***

El cambio climático es un fenómeno de creciente importancia para Chile. Los datos más recientes, del año 2010, indican que las emisiones de gases de efecto invernadero registradas en el país (con la excepción de las atribuibles al uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura) aumentaron un 23% en 2000-2010, debido al rápido crecimiento económico (véase el gráfico 2). Las emisiones de la mayoría de los sectores, especialmente de los productores de energía y del transporte, se incrementaron en ese período. La intensidad de las emisiones de CO₂ de la economía se ha reducido paulatinamente, pero aún existe una correlación positiva entre su aumento, el suministro de energía y el PIB (véase el gráfico 1). Las emisiones de gases de efecto invernadero per cápita eran las más bajas de todos los países miembros de la OCDE, lo que revela las diferencias de ingresos que aún existían, pero las proyecciones apuntan a un incremento de las emisiones a medida que el PIB per cápita se aproxime a la media de la OCDE.

Chile es vulnerable a los impactos del cambio climático, debido a su geografía y a sus características socioeconómicas, en particular el alto nivel de desigualdad. Las inundaciones y los aluviones registrados en el norte de Chile en mayo de 2015 son un vívido ejemplo de las repercusiones que podría tener, dado que dejó un saldo de 31 muertos y más de 16.000 personas sin hogar. Según las proyecciones, el cambio climático no solo agravará el riesgo de inundaciones, sino también los episodios de calor extremo. Además de la variación de las situaciones extremas, Chile se verá afectado por una tendencia de largo plazo a la disminución de la disponibilidad de agua, que influirá negativamente en la generación de energía hidroeléctrica y la producción agrícola.

Gráfico 2. Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero en línea con el crecimiento económico

Emisiones de gases de efecto invernadero por sector, 2000-2010^a



Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Greenhouse gas emissions by source", *OECD Environment Statistics* (database), 2015.

^a Con excepción de las emisiones y la absorción de gases relacionadas con el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura.

^b Incluye solventes.

Marco normativo para la mitigación del cambio climático y la adaptación a este

Chile está adoptando muchas de las medidas necesarias para dar una respuesta normativa efectiva al cambio climático. En la Evaluación del Desempeño Ambiental de 2005 (OCDE/CEPAL, 2005) se recomendó que Chile desarrollara una estrategia para hacer frente al cambio climático, centrada en el uso eficiente de la energía y la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero. De conformidad con lo recomendado, Chile desarrolló una estrategia sobre cambio climático en 2006 y el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012. La eficiencia energética se ha ido convirtiendo en un componente cada vez más destacado de la estrategia energética del Gobierno, junto con medidas para fomentar la actividad forestal y las energías renovables.

En 2009, Chile se comprometió a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% hasta el año 2020, en comparación con las de la tendencia habitual, lo que supone una cierta ambigüedad sobre el sentido real del compromiso en términos absolutos. Es probable que Chile alcance este objetivo si se aplican las medidas de mitigación apropiadas para cada país. Con anterioridad a la Conferencia de París sobre el Cambio Climático, celebrada en diciembre de 2015, Chile presentó su contribución prevista determinada a nivel nacional (CPDN) para complementar el compromiso asumido en 2009. El nivel de ambición dependerá del cumplimiento de ciertos criterios. Chile se compromete a reducir en un 30% las emisiones de gases de efecto invernadero (con excepción de las actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura) por unidad del PIB en comparación con 2007, siempre que se mantengan las tasas actuales de crecimiento económico; se estableció una meta aparte para la silvicultura. La meta general se elevará al 35%-45% si el país cuenta con suficiente asistencia internacional. La CPDN es más transparente que el compromiso de 2009, pero el establecimiento de condiciones sobre crecimiento y financiamiento despierta cierta incertidumbre sobre el grado de compromiso. En general, la CPDN atenuaría el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero, pero no las reduciría en términos absolutos. De

acuerdo con las proyecciones, en 2030 Chile tendrá un PIB per cápita similar al que registran España y Francia actualmente, pero un nivel más alto de emisiones per cápita.

El desafío general es adoptar una trayectoria de emisiones coherente con la limitación del aumento de la temperatura mundial a menos de 2°C, de conformidad con lo dispuesto en el Acuerdo de París de 2015. Este le exigiría a Chile la formulación de medidas para que las emisiones alcancen su punto máximo lo antes posible y reducirlas más drásticamente a partir de entonces. Chile también tendrá que evitar la fijación de emisiones que dificulten su reducción en el futuro. Esto no ha sucedido todavía en el sector energético, en el que la capacidad prevista de generación sigue basándose en una alta proporción en el uso de carbón. En términos más generales, se deberían evaluar atentamente las opciones de desarrollo de la infraestructura, a fin de asegurar que sea coherente con la transición a una economía baja en carbono.

La política de adaptación comenzó a estructurarse con la adopción del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en 2014. En este plan se contemplan reformas institucionales para mejorar la coordinación horizontal y vertical, y el desarrollo de la base empírica del proceso de adaptación. Chile está formulando planes sectoriales de adaptación para la aplicación del Plan Nacional, y ya se han completado los de diversidad biológica, silvicultura y acuicultura. Para Chile sería beneficioso realizar una evaluación nacional de los riesgos del cambio climático y las oportunidades que ofrece, así como de las interdependencias intersectoriales. Esto debería complementarse con mayores esfuerzos de integración del cambio climático en las asignaciones presupuestarias, en las evaluaciones de proyectos y en las evaluaciones ambientales estratégicas.

En general, la planificación sobre adaptación está más avanzada que la de mitigación. El principal objetivo del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012 no es implementar medidas para reducir las emisiones o reforzar la resiliencia, sino crear las bases de la acción normativa. Los planes nacionales y sectoriales de adaptación se basan en el plan nacional, como punto de partida para la identificación de enfoques más concretos. Entretanto, la política de mitigación se ha caracterizado por su fragmentación, lo que refleja la insuficiencia de recursos y la desigual participación de los diversos sectores. Para la formulación del siguiente plan nacional, que abarcará el período 2016-2021, se debería tener en cuenta la experiencia adquirida en los planes de adaptación, a fin de traducir los compromisos internacionales asumidos por Chile en medidas nacionales concertadas.

Desarrollo, monitoreo y evaluación de políticas

Existe una firme determinación de perfeccionar el acceso de la ciudadanía, la comunidad empresarial y la sociedad civil a información sobre el clima y de darles una participación inclusiva en la adopción de decisiones claves sobre este. El proceso de definición de la contribución prevista determinada a nivel nacional fue transparente y reflejó la significativa participación del sector público. En el proyecto de planes de acción y escenarios de mitigación del cambio climático (*Mitigation Action Plans and Scenarios (MAPS)*) se establece un mecanismo transparente, que permite comprender las consecuencias de las diversas trayectorias de emisiones. El proyecto también ayuda a aclarar los efectos de las opciones disponibles de mitigación. La participación de los interesados facilitada en el desarrollo de los planes nacionales y sectoriales de adaptación está ayudando a concientizar sobre los problemas climáticos.

Chile ha desarrollado un sistema sólido y exhaustivo de evaluación de las tendencias de las emisiones a lo largo del tiempo, pero que sigue presentando desafíos en lo que

respecta a la frecuencia de las actualizaciones; la información más reciente data del año 2010. La metodología empleada para elaborar el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de 2011 establece disposiciones más estrictas sobre las emisiones producidas por el uso de la tierra. El refuerzo de la capacidad de elaboración de inventarios podría facilitar la transición a la presentación de los informes bienales exigidos en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y, en términos más generales, el monitoreo de los adelantos registrados en el cumplimiento de las metas de mitigación.

A diferencia de lo que ocurre con la mitigación, no hay un sistema único de medición que permita determinar el avance en la adaptación al cambio climático. Además, la eficacia de las medidas de adaptación solo se puede determinar a largo plazo o en el caso de que se produzca un fenómeno climático extremo. Para responder a esta situación y a otros problemas metodológicos, Chile podría adoptar una combinación pragmática de cuatro herramientas para evaluar el progreso logrado: evaluaciones del riesgo de cambio climático y de vulnerabilidad al fenómeno; indicadores; evaluaciones y auditorías nacionales, y exámenes de los gastos relacionados con el cambio climático.

Chile aún no ha comenzado a aplicar un sistema de monitoreo y evaluación de la adaptación, pero ya se han establecido algunos de sus elementos. La evaluación final del Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático 2008-2012 no se centró en la eficacia de las medidas en términos de cumplimiento de las metas previstas, sino en el grado de implementación. En el plan se exige la presentación anual de informes nacionales de monitoreo al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. En la contribución prevista determinada a nivel nacional se indica que no se dispondrá de una evaluación completa de los avances en materia de adaptación hasta el año 2026. Este plazo es mucho más largo que el adoptado por otros países miembros de la OCDE y podría suponer la pérdida de oportunidades de informar oportunamente sobre la evolución del proceso de adaptación.

Desafíos de gobernanza y financiamiento

El cumplimiento del compromiso voluntario y de la contribución prevista determinada a nivel nacional exigirá esfuerzos concertados de todos los sectores emisores. Esto supondrá ir más allá de las medidas de planificación y análisis y de medidas aisladas, para empezar a implementar políticas que se traduzcan en una serie de normas climáticas estrictas y coherentes aplicables a todos esos sectores.

Hay dos desafíos importantes que deben abordarse para perfeccionar la implementación de las medidas de mitigación. El primero es la necesidad de seguir perfeccionando los acuerdos institucionales de integración de las políticas sobre cambio climático en las actividades gubernamentales. Se está avanzando en esa dirección, dado que un número cada vez mayor de ministerios tiene dependencias de coordinación sobre cambio climático. La coordinación general está a cargo de la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, bajo la supervisión del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. Sin embargo, la mayoría de las responsabilidades relevantes relacionadas con la implementación de la política sobre la materia no recaen en este ministerio. La implementación depende en gran medida del nivel de participación voluntaria de otros ministerios y de que estos cuenten con la capacidad requerida, lo que produce demoras en la divulgación de información y una variable aplicación de las medidas sobre cambio climático.

El segundo desafío de importancia es asegurar un financiamiento adecuado y sostenible para la implementación de las políticas sobre cambio climático. La falta de

financiamiento suficiente y sostenido fue un obstáculo que dificultó la labor de los ministerios relacionada con la implementación del Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático 2008-2012 (Universidad de Chile/Poch Ambiental/Adapt-Chile, 2015). En 2018 debería comenzar a aplicarse una estrategia de financiamiento, destinada a reforzar la coordinación y facilitar la comprensión de las tendencias del gasto público relacionado con el clima. A la fecha, el financiamiento internacional ha sido la principal fuente de fondos para el desarrollo de medidas climáticas, pero es probable que a partir de 2017 Chile deje de reunir las condiciones requeridas para recibir asistencia oficial para el desarrollo. Para el cumplimiento de las metas relativas al clima se deberán desplegar esfuerzos con el fin de ampliar y fortalecer la base de financiamiento, específicamente fomentar las inversiones del sector privado, aprovechar los nuevos mecanismos internacionales —entre otros, el Fondo Verde para el Clima— y asegurar que los beneficios de las políticas sobre el clima se reflejen en las decisiones presupuestarias que se adopten a nivel nacional.

Integración del cambio climático en el sector energético, el transporte y la agricultura

Las políticas de mitigación aplicadas a la fecha se han centrado fundamentalmente en el incremento de la eficiencia energética, mediante medidas voluntarias (como los acuerdos de producción limpia), la provisión de subsidios y programas públicos de inversión (entre otros, de alumbrado público y sistemas de calefacción). Se ha recurrido en forma limitada a la adopción de medidas regulatorias, pero hay algunas excepciones, como el etiquetado energético y las normas mínimas de calidad de las nuevas construcciones. El logro de la meta de reducción del uso de energía en un 20% hasta 2025 es un gran desafío. En la Agenda de Energía 2014 se propone la formulación de una ley de eficiencia energética. Entre otras cosas, en virtud de esa ley se exigiría a los grandes usuarios el desarrollo de sistemas de gestión energética y planes de ahorro de energía, y se alentaría a los distribuidores a colaborar con sus clientes para que reduzcan el consumo de energía. La rápida aprobación de esta ley sería beneficiosa para Chile.

Chile registra actualmente una rápida expansión de la generación de energía basada en fuentes renovables, en gran parte sin subsidios, lo que ofrece una base sólida para la transición a una economía con bajas emisiones de carbono. La proporción de energía solar y eólica va en rápido aumento. Chile está en vías de alcanzar anticipadamente la meta al 2025 de generación de un 20% de la electricidad con fuentes renovables no convencionales de energía. Por tener una dotación limitada de combustibles fósiles, los precios de la energía en Chile se cuentan entre los más altos de América Latina, lo que, unido a una geografía que favorece la producción de energía solar y eólica, permite que los recursos renovables puedan competir con la generación basada en combustibles fósiles en términos de precios. La obligación de producir una determinada cuota de energía renovable (impuesta en 2010 y creciente a partir de entonces) y las reformas normativas para mejorar la transparencia del mercado han fomentado aun más las inversiones. No obstante, el uso de energías renovables no convencionales sigue distando mucho del pleno aprovechamiento de su potencial, debido a la persistencia de diversas barreras, incluidas las limitaciones de la capacidad de las redes; la concentración de la estructura del mercado; los retrasos en la concesión de permisos; los conflictos sobre los efectos ambientales locales; el acceso al financiamiento, y la incapacidad de internalizar plenamente los costos ambientales y sociales de formas alternativas de generación. El impuesto anunciado sobre el carbono ayudará a corregir el muy bajo precio efectivo del carbono implícito en la tributación sobre la energía (véase la sección 3), y a seguir estimulando las inversiones en fuentes renovables y eficiencia energética.

El transporte, especialmente el transporte vial, representa un desafío clave para el cumplimiento de las metas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de Chile. Las emisiones de CO₂ de los medios de transporte son voluminosas (30% del total de las emisiones de CO₂ son producidas por el uso de combustible) y van en aumento (44% en 2000-2013). El crecimiento económico y el alza de los ingresos son las principales causas de este incremento. La eficiencia media de la flota de vehículos está mejorando, pero esto no es suficiente para contrarrestar los efectos de la creciente demanda de viajes y la transición de medios públicos a medios privados de transporte (la propiedad de automóviles se duplicó en el período 2000-2014). Las proyecciones indican que las emisiones de gases de efecto invernadero del sector del transporte aumentarán un 95% hasta 2030, debido al crecimiento económico, la creciente riqueza y la expansión urbana de baja densidad (MAPS Chile, 2014). Sin embargo, la consideración del transporte en las políticas sobre el clima sigue siendo incipiente. Asimismo, se ha prestado escasa atención a estas políticas en la planificación del transporte. Aunque en la Política Nacional de Transportes de 2013 no se hace referencia explícita al cambio climático, su objetivo es la expansión y el perfeccionamiento de los sistemas de transporte público y el mejoramiento de la infraestructura de ciclovías.

Las emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura han registrado un constante aumento y representan el 15% del total de emisiones del país, pese a lo cual no se han adoptado políticas ni medidas sobre la contribución de la agricultura a este tipo de emisiones. A la vez, se prevé que el cambio climático tenga significativos efectos en la producción agrícola. El plan sectorial de adaptación de la agricultura al cambio climático de 2013 se centra en el mejoramiento del uso del agua, que sería positivo incluso en ausencia de este fenómeno. La silvicultura es un importante sumidero de carbono en Chile y se la viene fomentando desde hace mucho tiempo con subsidios a la reforestación. Sin embargo, aún no se ha evaluado formalmente la eficacia de estas medidas como respaldo de la política sobre cambio climático.

Recomendaciones sobre cambio climático

Gobernanza y financiamiento

- Fortalecer y formalizar la base institucional de la política sobre cambio climático, con el fin de establecer responsabilidades bien definidas de implementación, de conformidad con la situación y los compromisos internacionales de Chile.
- Identificar posibles necesidades de recursos y fuentes de financiamiento, para implementar el Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático 2016-2021, incluidos los recursos necesarios para funciones fundamentales (entre otras, coordinación y monitoreo de los avances); adoptar una estrategia de financiamiento lo más pronto posible; desarrollar un enfoque estratégico para facilitar las inversiones del sector privado relacionadas con el cambio climático, incluida la producción de energía.

Desarrollo, monitoreo y evaluación de políticas

- Adoptar e implementar un conjunto de políticas nacionales sobre cambio climático, a fin de concretar la contribución prevista determinada a nivel nacional para el año 2030; aplicar las medidas de mitigación apropiadas para cada país o medidas alternativas para asegurar el cumplimiento de la meta establecida para 2020.

Recomendaciones sobre cambio climático (cont.)

- Identificar la trayectoria de largo plazo coherente con la meta de cero emisiones netas en la segunda mitad de la década de 2050; dar a conocer el compromiso de largo plazo con el cambio climático, ya sea mediante medidas legislativas o de otra índole.
- Seguir perfeccionando la base empírica y la capacidad de integración de la adaptación al cambio climático en la adopción de decisiones del sector público; ampliar el acceso a las proyecciones sobre el clima de los usuarios finales (entre otras cosas, mediante un portal en la Web), para fomentar la adaptación del sector privado y otros interesados.
- Implementar un marco de monitoreo y evaluación de las políticas de adaptación al cambio climático y mitigación del fenómeno, en el que se prevean mecanismos de rendición de cuentas claramente definidos; reforzar la capacidad de elaboración oportuna de inventarios de emisiones; considerar la posibilidad de establecer hitos intermedios de las metas a largo plazo sobre emisiones; realizar una evaluación nacional de riesgos y vulnerabilidad al cambio climático; evaluar la resiliencia climática de los proyectos de gran envergadura, y desarrollar indicadores para monitorear los avances en el cumplimiento de los objetivos de adaptación.

Integración en las políticas

- Analizar la coherencia de las opciones actuales de política con la eliminación de las emisiones de carbono a más largo plazo, particularmente en los sectores del transporte y la energía, y asegurar que se hagan los ajustes necesarios; formular medidas sobre el clima que aseguren la adopción de una combinación de políticas coherentes, armonizadas e integrales aplicables a los principales sectores responsables de emisiones (entre otros, los sectores energético y del transporte) y la absorción de estas (entre otros, el sector de la tierra).
- Integrar la adaptación al cambio climático en los sistemas de evaluación del sector público, entre otros las evaluaciones ambientales estratégicas, el Sistema Nacional de Inversión Pública y la evaluación de proyectos; integrar la resiliencia climática en el desarrollo de la regulación, las normas y los estándares pertinentes, entre otros sobre infraestructura y diseño de edificios.

5. Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica

La diversidad biológica en Chile: situación actual, tendencias y presiones

La peculiar geografía de Chile se traduce en una gran variedad de climas, ecosistemas y vegetación, así como en una amplia diversidad de especies endémicas que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. Muchas de sus ecorregiones se consideran significativas para la diversidad biológica mundial. El centro del país, incluidas las ecorregiones del bosque templado de Valdivia y la del matorral, se encuentran entre los focos mundiales de diversidad biológica, debido a la concentración de especies endémicas y la alta tasa de pérdida del hábitat (CEPF, 2015).

Las presiones sobre la diversidad biológica impuestas por el cambio de uso de la tierra (entre otros, la conversión de bosques y la expansión de la agricultura), la pesca, la minería y el desarrollo urbano y de la infraestructura siguen siendo intensas. Los incendios de bosques, el estrés climático y las especies exóticas invasivas exacerban estas presiones. En 16 de los 127 ecosistemas terrestres de Chile continental, principalmente del centro y el

centro sur del país, se produjo una pérdida de más de la mitad de la vegetación nativa entre 1992 y 2012. Las presiones sobre los sistemas de masas de agua interiores son significativas y van en aumento, especialmente en las regiones del norte (véase la sección 1). Más del 60% de las especies clasificadas de Chile están amenazadas, pero solo alrededor de un 3,5% de las especies conocidas del país han sido clasificadas. Los planes de conservación que se aplican actualmente cubren menos del 10% de las especies amenazadas. En el Índice de Salud de los Océanos de 2015 se indica que los ecosistemas marinos de las zonas económicas exclusivas de Chile se encuentran en buenas condiciones relativas, pero varias poblaciones costeras e interiores de peces están íntegramente o excesivamente explotadas.

Mejoramiento de la base de conocimientos para la adopción de políticas sobre diversidad biológica

En Chile se ha perfeccionado el conocimiento sobre el estado de la diversidad biológica y las presiones que la afectan. El país se ha abocado sistemáticamente a la evaluación de los ecosistemas terrestres, a la identificación de sitios cuya conservación es prioritaria, y al desarrollo de registros nacionales de humedales y áreas protegidas. Sin embargo, aún existen importantes vacíos de información, especialmente sobre el estado de conservación de las especies, la contaminación del suelo, los ecosistemas marinos y de aguas dulces, así como el valor de la diversidad biológica y de los ecosistemas, y el costo que supone su pérdida. Habría que seguir avanzando en la elaboración de un registro preciso de referencia sobre diversidad biológica que permita evaluar las tendencias, identificar las actividades prioritarias, proporcionar información que sirva de guía a la adopción de decisiones, y crear consenso público sobre la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. El Ministerio del Medio Ambiente debería acelerar el desarrollo de la evaluación nacional de ecosistemas, prevista para 2016 o 2017.

Gobernanza y marco normativo

Chile ha logrado considerables adelantos en el desarrollo de estrategias, planes y políticas de promoción de la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica, publicada por primera vez en 2003, ha permitido avanzar en varias áreas, incluidas la adquisición de conocimientos y la expansión de las zonas protegidas, pero su implementación ha sido parcial (MMA, 2014). La estrategia revisada para 2015-2030, que debía adoptarse en 2015, tiene como objetivo adecuar la política de diversidad biológica a las metas de Aichi y superar las numerosas dificultades de implementación de la estrategia anterior. Se espera que, asimismo, permita identificar el financiamiento requerido para la implementación y el empleo de mecanismos de evaluación de los avances. También se están actualizando las 15 estrategias regionales de diversidad biológica, tomando en consideración las necesidades de las comunidades territoriales y locales.

La gobernanza de la diversidad está muy fragmentada. El Ministerio de Medio Ambiente supervisa la aplicación de la política de diversidad biológica y hay dos instituciones encargadas de las áreas protegidas: la Corporación Nacional Forestal (CONAF), que tiene a su cargo la mayor parte de las áreas terrestres protegidas, y el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), encargado de las zonas marinas protegidas. La gobernanza del agua también es compleja e incompleta. Hay varias instituciones responsables de la asignación, la calidad y la contaminación del agua, la reglamentación de los servicios de

agua, el riego y los ecosistemas hídricos. A pesar de la adopción de algunas iniciativas políticas de alto nivel como la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas, de 2008, Chile no ha avanzado mayormente en la adopción de una gestión integrada de los recursos hídricos; de hecho, no existen instituciones que se ocupen de las cuencas fluviales ni un sistema de planificación sobre la calidad de las aguas de esas cuencas. Esta división de funciones crea considerables problemas de gobernanza y coordinación, y dificulta la formulación de una política coherente e integrada sobre diversidad biológica, en la que se aborden los equilibrios con la gestión del agua, el desarrollo urbano y de la infraestructura, y las políticas sectoriales.

En la evaluación del desempeño ambiental de Chile, realizada en 2005 por la OCDE y la CEPAL, se recomienda revisar los acuerdos institucionales y legislativos para el manejo de la diversidad biológica. En respuesta a esta recomendación, en junio de 2014 el Gobierno presentó al Congreso un proyecto de ley de creación del Servicio de Diversidad Biológica y Áreas Protegidas (SBAP). En el proyecto se prevé la creación de un sistema nacional integrado de áreas protegidas, que abarcaría las áreas marinas y terrestres oficialmente protegidas, así como las áreas privadas protegidas. Asimismo, se autoriza el mayor empleo de instrumentos económicos e incentivos financieros para promover la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. Sin embargo, cuando se elaboró el presente informe la ley aún no había sido aprobada en el Congreso. Su aprobación ofrecería la posibilidad de reforzar la gobernanza, la coordinación y la eficacia de la política nacional de diversidad biológica; ampliar la participación del sector privado, e integrar más ampliamente la diversidad biológica en la adopción de decisiones. La mayor participación de las organizaciones no gubernamentales, los gobiernos locales y las comunidades indígenas desde las etapas iniciales del proceso de formulación de políticas y en su implementación contribuiría a mejorar el modelo centralizado de gobernanza de la diversidad biológica. Asimismo, contribuiría a la recuperación de la confianza y a la inclusión de una gama más amplia de recursos.

En 2014, el Gobierno dio a conocer un proyecto de ley de protección y preservación de los glaciares, y de reglamentación de las actividades que se autorizaría a realizar en sus alrededores, que deberían someterse a una evaluación de impacto ambiental. El proyecto ha sido criticado por considerarse que no ofrecería la debida protección a los glaciares, que son una fuente esencial de agua. También se ha expresado preocupación por la posibilidad de que limite la actividad minera en la Cordillera de los Andes.

Instrumentos de política

Chile ha adoptado una amplia gama de instrumentos de política para promover la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. La política se basa en gran medida en instrumentos regulatorios, incluidas las áreas protegidas y las normas de calidad del agua destinadas a proteger los ecosistemas (véase la sección 1). Las evaluaciones de impacto ambiental y las evaluaciones ambientales estratégicas son los principales instrumentos para integrar las consideraciones sobre la diversidad biológica en grandes proyectos y planes circunscritos a un determinado sector (véase la sección 2). Sin embargo, la consideración de los efectos para la diversidad biológica en el proceso de elaboración de las primeras ha sido de carácter específico, lo que ha conducido a un tratamiento desigual de los proyectos y la protección de sitios.

En Chile se emplean algunos instrumentos económicos para promover la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. En el país existe hace muchos años un

mercado de derechos de uso del agua (véase la sección 1), pero el régimen actual de asignación deja a la mitad de las cuencas hidrográficas del norte del país al margen del cumplimiento de los requisitos ecológicos. La industria pesquera se rige por un sistema de cuotas. El cobro por el ingreso a áreas protegidas es un mecanismo muy común que, junto con las concesiones y las ventas, aporta cerca de una cuarta parte del financiamiento de esas áreas. Este es uno de los porcentajes más altos de América Latina (Bovarnick y otros, 2010).

Sin embargo, aún existe espacio para expandir el uso de instrumentos económicos. En Chile no hay ejemplos de pago por servicios ecosistémicos y el empleo de compensaciones por la pérdida de diversidad biológica está en una etapa inicial, en la que se registran algunos casos en el sector minero. No se cobran impuestos ni multas por el vertido de efluentes, pesticidas y fertilizantes en las aguas. En el régimen tributario aplicable a las actividades mineras se otorga escasa atención al impacto ambiental (véase la sección 3). El proyecto de ley sobre la creación del Servicio de Diversidad Biológica y Áreas Protegidas ofrece un marco para la ampliación del uso de instrumentos económicos, que ayudaría a Chile a cumplir con lo dispuesto en la Recomendación del Consejo de la OCDE de 2004 sobre el empleo de instrumentos económicos para la promoción de la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica.

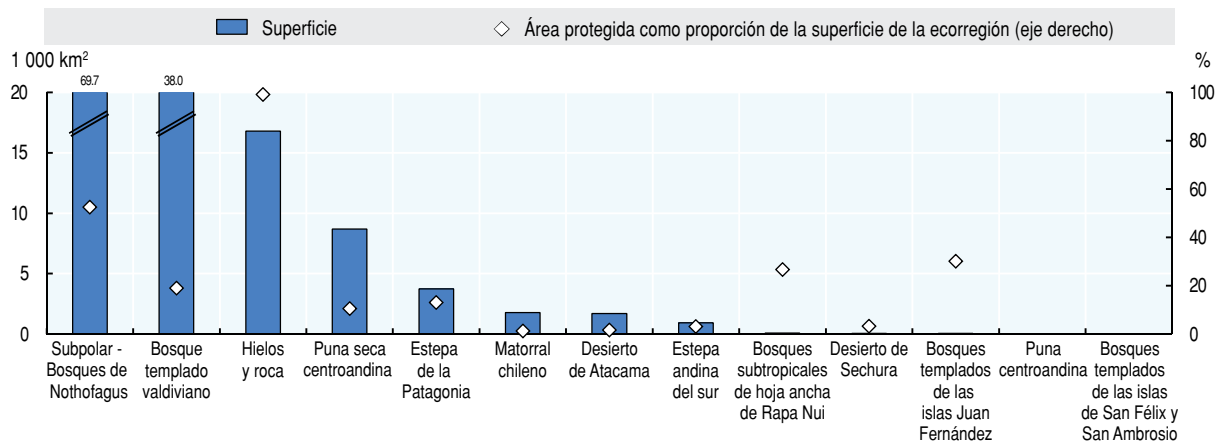
Áreas protegidas

El 19,5% de las tierras de Chile gozan de protección en virtud del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, por lo que el país ya superó la meta de Aichi para la Diversidad Biológica, que dispone la protección de al menos el 17% de las zonas terrestres y las aguas interiores para el año 2020. Sin embargo, hay importantes ecorregiones terrestres que no están adecuadamente cubiertas por el sistema de áreas protegidas (véase el gráfico 3), entre otras las del matorral; además, la mayoría de las áreas públicas protegidas del centro y el norte del país son de reducida magnitud y están fragmentadas (ELI, 2003). En octubre de 2015, el Ministerio del Medio Ambiente anunció la creación del Parque Marino Nazca-Desventuradas. Una vez que quede establecido oficialmente, será la mayor reserva marina del continente americano e incrementará las áreas protegidas de Chile al 24% de su zona económica exclusiva (lo que se compara con un 4,3% en la actualidad); este porcentaje supera considerablemente la meta de Aichi de protección de por lo menos el 10% de dichas áreas para 2020. Pese a esto, las áreas marinas protegidas más extensas están lejos de la costa y de los grandes centros poblados, donde es más urgente la protección.

Chile se enfrenta a grandes desafíos para la gestión de las áreas protegidas. Existen planes de gestión para más del 80% de estas, pero muchos de ellos solo se aplican parcialmente, están incompletos o deberían actualizarse. La mayoría de las áreas protegidas no cuentan con financiamiento y recursos humanos suficientes, incluidos guardabosques, lo que también afecta la capacidad de conseguir una participación efectiva de las comunidades locales y de asegurar la coordinación con los gobiernos locales y sus planes territoriales (Fuentes, Domínguez y Gómez, 2015). El Gobierno espera que para el año 2030 se hayan revisado los planes de gestión y desarrollado programas de monitoreo sistemático del 60% de las áreas protegidas. Por lo tanto, es probable que Chile no cuente con sistemas operativos de gestión y administración de todas las áreas protegidas hasta 2050.

Gráfico 3. Notables diferencias de cobertura de las áreas protegidas en distintas ecorregiones

Áreas terrestres protegidas por ecorregiones, 2015



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2015.

Las iniciativas privadas de conservación cubren alrededor del 2% del territorio de Chile, lo que es un hecho notable teniendo en cuenta la inexistencia de incentivos financieros. Sin embargo, muchas de esas iniciativas tienen un presupuesto limitado y no van acompañadas de planes de gestión. La aprobación del proyecto de ley sobre el Servicio de Diversidad Biológica y Áreas Protegidas permitirá incorporar las áreas privadas al sistema general de áreas protegidas, lo que podría contribuir a superar los vacíos de inclusión de ecosistemas y conectar las áreas protegidas preexistentes. El desarrollo de un sistema de incentivos que fomente las iniciativas de conservación del sector privado facilitaría la participación de este y de las organizaciones no gubernamentales en la expansión y la gestión de las áreas protegidas en ecorregiones prioritarias (entre otras, la del matorral), en las que una proporción significativa de la tierra es de propiedad privada.

Financiamiento de las políticas de diversidad biológica y de las áreas protegidas

A partir de 2006, Chile ha incrementado significativamente el financiamiento de la diversidad biológica con recursos públicos, concesiones de áreas privadas y tarifas de acceso a estas. Sin embargo, los recursos financieros siguen siendo insuficientes para cumplir los objetivos de diversidad biológica o para que el financiamiento pertinente se nivele con el proporcionado en otros países de América del Sur (Bovarnick y otros, 2010). La dispersión de recursos en muchas instituciones también ha reducido la eficacia del gasto. En el proyecto de ley sobre el Servicio de Diversidad Biológica y Áreas Protegidas se prevé un aumento del financiamiento, aunque no hasta el nivel que se considera necesario en estudios independientes (Figuerola, 2012). Chile tendrá que explorar formas novedosas de recaudación de fondos y de fomento de la inversión del sector privado, como los pagos por los servicios ecosistémicos y las compensaciones por pérdida de la diversidad biológica.

Integración de las consideraciones sobre la diversidad biológica en otras áreas normativas

La creciente actividad económica, la extracción y el uso de recursos naturales, y el desarrollo y la expansión de la infraestructura acentúan las presiones sobre la diversidad biológica y los conflictos ambientales, por lo que la integración de la diversidad biológica en las políticas adquiere aun más importancia. Sin embargo, aunque los objetivos sobre diversidad

biológica se están incorporando en varias otras áreas normativas, fuera de unos pocos ejemplos locales, los resultados tangibles de las medidas adoptadas aún no son evidentes.

La superficie de tierras dedicadas a la agricultura orgánica se ha expandido, pero sigue representando una mínima proporción de las tierras agrícolas. El creciente uso de fertilizantes y pesticidas constituye un grave riesgo para el suelo y el agua. El apoyo a los agricultores, que ha disminuido y es reducido en comparación con otros países miembros de la OCDE, está vinculado en su mayor parte al empleo de insumos (OCDE, 2015c). Esto promueve indirectamente la producción agrícola, y agrava el riesgo de uso excesivo o indebido del agua y de insumos potencialmente dañinos. Entre otros, se otorgan subsidios a las inversiones en sistemas de riego en las explotaciones agrícolas. Los subsidios al riego han fomentado la adopción de técnicas de ahorro del agua, pero aún no se han evaluado sus efectos en la recarga de las aguas subterráneas y los ecosistemas (Donoso, 2015). Entre otras cosas, permiten el drenaje de humedales y la canalización de cursos naturales de agua en áreas de valor ecológico. A pesar de estos subsidios, Chile sigue presentando una de las tasas más altas de uso de aguas de riego de los países de la OCDE (OCDE, 2013). La capacidad actual de riego debería utilizarse más eficazmente antes de construir nuevos embalses, conforme a lo previsto en el Plan Nacional de Riego.

El sector de productos forestales de Chile viene certificando cada vez más los procesos productivos, para responder a las demandas del mercado y dar cumplimiento a los acuerdos comerciales. El área certificada de conformidad con las disposiciones del Consejo de Administración Forestal ha aumentado más de cinco veces desde 2010 (FAO, 2015). Chile otorga subsidios a la plantación de bosques desde hace mucho tiempo y, en los últimos años, los ha ampliado a la preservación de los bosques nativos. Aunque los subsidios a la forestación pueden contribuir a incrementar la capacidad de secuestro de carbono, es posible que hayan fomentado la substitución de los bosques nativos con plantaciones de especies exóticas. El subsidio a la plantación de árboles se suspendió en 2012, pero se espera que se reinicie. En la formulación de un nuevo programa, Chile debería reequilibrar los incentivos, que han favorecido tradicionalmente a la plantación de bosques, y evaluar minuciosamente los costos, los beneficios, y el equilibrio entre el secuestro de carbono y los objetivos sobre diversidad biológica.

En 2001, Chile adoptó un sistema de cuotas de captura, que contribuyó a reducir el esfuerzo pesquero. En cambio, la producción de la acuicultura casi se triplicó en el período 2000-2012. El vertido de efluentes, pesticidas y medicamentos de las explotaciones piscícolas son una gran fuente de contaminación de las aguas interiores, los estuarios y los ecosistemas marinos, y de presiones sobre ellos. Los recursos financieros y humanos son insuficientes para monitorear sistemáticamente estos efectos y la fiscalización es poco estricta (MMA, 2014). Se están introduciendo enmiendas a la legislación sobre pesca, con el fin de limitar las emisiones de desechos sólidos y líquidos de la acuicultura.

En Chile la extracción excesiva de aguas subterráneas, la contaminación del suelo y el agua y los desechos peligrosos constituyen los mayores riesgos a los que el sector minero expone a la diversidad biológica. Se prevé que el desarrollo de la minería siga siendo una fuente de conflictos ambientales, como consecuencia de las disputas por la tierra y el agua. La industria minera ha incrementado considerablemente el uso eficiente del agua y utiliza cada vez más agua de mar. Según las proyecciones, el uso de agua de mar se expandirá en forma masiva para hacer frente a la demanda de agua, que es cada vez mayor. Además de elevar la necesidad de energía, la intensificación de la desalinización

podría alterar las concentraciones de sal y la composición química en los puntos de descarga, lo que tendría efectos desconocidos para los ecosistemas y la diversidad biológica. La Ley que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras de 2012 fortaleció la reglamentación de los desechos mineros y amplió las responsabilidades ambientales, pero habría que reforzar los conocimientos y la transparencia sobre la ubicación y el estado de las faenas mineras abandonadas, así como sobre los efectos ambientales de las operaciones de la pequeña minería (véase la sección 2). La concesión de subsidios a la pequeña minería podría fomentar la explotación de recursos naturales, acentuar el riesgo de contaminación de las napas freáticas y afectar la diversidad biológica.

Recomendaciones sobre la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica

Base de conocimientos y evaluación

- Acelerar los esfuerzos para crear una base de conocimientos sobre el estado y las tendencias de la diversidad biológica, que incluya una clasificación de las especies y una evaluación del estado de los ecosistemas terrestres, de aguas interiores y marinos; conseguir que los centros académicos y de investigación participen más activamente en la producción de la información faltante y en la prestación de apoyo al desarrollo de políticas.
- Realizar una evaluación nacional de los ecosistemas lo más pronto que sea posible, con el propósito de perfeccionar el conocimiento sobre el valor de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, así como los costos asociados a su pérdida; asegurar que el valor de los servicios ecosistémicos se integre en las cuentas nacionales, y en la formulación y evaluación de políticas.

Gobernanza y marco normativo

- Aprobar el proyecto de ley de creación del Servicio de Diversidad Biológica y Áreas Protegidas y acelerar su implementación; asegurar que el servicio propuesto disponga de recursos financieros y humanos adecuados para el cumplimiento de su mandato.
- Reiniciar las reformas institucionales y normativas, con el propósito de adoptar un sistema de gestión integrada de las cuencas hidrográficas que permita unificar la planificación y reglamentación relativas a la cantidad y la calidad del agua.
- Ratificar e implementar el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización.
- Perfeccionar la participación de las organizaciones no gubernamentales, los gobiernos locales y las comunidades indígenas en todas las etapas de desarrollo e implementación de políticas sobre diversidad biológica, con el fin de fomentar la confianza y conseguir el apoyo de un mayor número de actores para la ejecución de planes de acción.

Áreas protegidas

- Concentrar las inversiones en áreas protegidas en el aumento de la representatividad de las ecorregiones prioritarias y la protección de las costas y las áreas marinas de Chile continental, y en la conservación del hábitat y las áreas de anidación de especies prioritarias.
- Acelerar el desarrollo y la actualización de los planes de gestión de todas las áreas protegidas, y examinar sistemáticamente su implementación; asegurar que en los planes se establezcan en forma clara prioridades, metas e indicadores de progreso.

Recomendaciones sobre la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica (cont.)

- Desarrollar e implementar una estrategia de fomento de las iniciativas privadas de conservación, mediante incentivos cuidadosamente concebidos (entre otros, a las donaciones al sistema nacional de áreas protegidas de tierras ubicadas en áreas prioritarias y contratos con dueños de tierras); integrar las iniciativas privadas de conservación al sistema nacional de áreas protegidas, y contribuir al financiamiento de planes de gestión y actividades de protección.

Instrumentos económicos

- Seguir ampliando el empleo de instrumentos económicos para fomentar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, recaudar más ingresos y atraer inversiones del sector privado; en particular, considerar la posibilidad de establecer cargos por el vertido de efluentes en el agua e impuestos por el uso de fertilizantes y pesticidas, y exigir que se pague por los programas de provisión de servicios ecosistémicos; ampliar el empleo de compensaciones por pérdida de la diversidad biológica.

Integración de la diversidad biológica en actividades normativas

- Integrar sistemáticamente los objetivos de conservación de la diversidad biológica en la planificación del uso de la tierra, la planificación sobre áreas marinas y las políticas sectoriales; profundizar la integración de las consideraciones sobre diversidad biológica en los mecanismos de evaluación de proyectos y planes, entre otras las evaluaciones de impacto ambiental y las evaluaciones ambientales estratégicas.
- Intensificar los esfuerzos por elevar la eficiencia del uso del agua en todos los sectores económicos, especialmente en la agricultura y la minería; monitorear sistemáticamente la extracción de agua dulce y el uso de agua de mar desalinizada, para evitar los efectos negativos en los ecosistemas hídricos.
- Evaluar sistemáticamente los efectos de los subsidios al riego y la pequeña minería en la recarga de las aguas subterráneas, la diversidad biológica y los ecosistemas, con el fin de modificarlos; desvincular el apoyo a la agricultura del uso de insumos y la expansión de las tierras agrícolas, para asegurar la protección de los ecosistemas sensibles.
- Revisar los incentivos a la reforestación y la protección de los bosques nativos, y evaluar minuciosamente los costos, los beneficios y las compensaciones recíprocas entre el secuestro de carbono y los objetivos relativos a la diversidad biológica.

Bibliografía

- BNEF (Bloomberg New Energy Finance) (2016), *Bloomberg New Energy Finance* [en línea] <http://about.bnef.com/>.
- Bovarnick, A. y otros (2010), "Financial Sustainability of Protected Areas in Latin America and the Caribbean: Investment Policy Guidance", Nueva York, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)/The Nature Conservancy [en línea] www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/biodiversity/financial-sustainability-of-protected-areas-in-latin-america-and-the-caribbean/financial_sus_pa_lac.pdf.
- CEPF (Fondo de Alianzas para Ecosistemas Críticos) (2015), "The biodiversity hotspots. South America", Arlington [en línea] www.cepf.net/resources/hotspots/South-America/Pages/default.aspx.
- Donoso, G. (2015), "Water pricing in Chile: decentralisation and market reforms", *Water Pricing Experiences and Innovations*, A. Dinar, V. Pochat y J. Albiac-Murillo (eds.), Ginebra, Springer International.

- ELI (Environmental Law Institute) (2003), *Legal Tools and Incentives for Private Lands Conservation in Latin America: Building Tools for Success*, Washington D.C. [en línea] https://cmsdata.iucn.org/downloads/spn_legal_tools_and_incentives_for_private_land_conservation.pdf.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2015), *Evaluaciones de recursos forestales mundiales*, Roma [en línea] <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/es/>.
- Figuerola, E. (2012), *Operative Design of a Financing Strategy for the Medium and Long Term of the Chile National Protected Areas System*, Santiago.
- Fuentes, E., R. Domínguez y N. Gómez (2015), “Consultation on the Application and Analysis of the Management Effectiveness Tracking Tool (METT) to Chile’s Main Protected Areas 2015”, Santiago.
- Gobierno de Chile (2013), *National Green Growth Strategy*, Santiago, Ministerio de Hacienda.
- MAPS Chile (2014), “Opciones de mitigación para enfrentar el cambio climático”, Santiago [en línea] http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/ResultadosdeFase2_MAPSChile.pdf.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2014), *Quinto informe nacional de diversidad biológica de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*, Santiago, www.cbd.int/doc/world/cl/cl-nr-05-es.pdf.
- (2012), *Informe del estado del medio ambiente 2011*, Santiago.
- Nasirov, S., C. Silva y C.A. Agostini (2015), “Investors’ perspectives on barriers to the deployment of renewable energy sources in Chile”, *Energies*, vol. 8, N° 5 [en línea] <http://dx.doi.org/10.3390/en8053794>.
- NRDC (Natural Resources Defense Council) (2014), *From Good to Great: The Next Step in Chilean Energy Efficiency*, Nueva York.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2015a), *OECD Economic Surveys: Chile 2015*, París, OECD Publishing [en línea] http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-chl-2015-en.
- (2015b), *Taxing Energy Use 2015: OECD and Selected Partner Economies*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232334-en>.
- (2015c), *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2015*, París, OECD Publishing [en línea] http://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2015-en.
- (2013), *OECD Compendium of Agri-environmental Indicators*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264186217-en>.
- OCDE/CEPAL (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2005), *Evaluaciones del Desempeño Ambiental. Chile (LC/L.2305)*, Santiago.
- EGIB (Secretaría General Iberoamericana) (2014), *Report on South-South Co-operation in IberoAmerica 2013-14*, Madrid [en línea] http://segib.org/sites/default/files/WEB_Sur_Sur_2013_Ingles.pdf.
- Universidad de Chile/Poch Ambiental/Adapt-Chile (2015), *Evaluación de término del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012*, Santiago [en línea] http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/11/Evaluacion-PANCC-2008-2012-Fase-I-Licitacion_conAnexos.pdf.
- USAID/APEC (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional/Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico) (2011), *Chile Environmental Industry 2011: Case Study* [en línea] www.chilexportaservicios.cl/ces/portals/18/Chile_EGS_Study_Dec.2011.pdf.

ANEXO A

Medidas adoptadas para aplicar las recomendaciones contenidas en *Evaluaciones del Desempeño Ambiental de Chile* (OCDE/CEPAL, 2005)

RECOMENDACIONES	MEDIDAS ADOPTADAS
Desempeño ambiental: tendencias y cambios recientes	
Progresar aún más en la puesta en práctica de programas de calidad del aire, incluidos los relacionados con la minería y los que se orientan al material particulado (MP _{2.5} , MP ₁₀) y al ozono; dar seguimiento al avance y a los efectos de los programas en la salud mediante indicadores apropiados.	Chile adoptó planes de prevención de la contaminación del aire y de descontaminación para diez ciudades o áreas de todo el país y se están formulando nuevos planes, que se concentran fundamentalmente en el material particulado fino (MP _{2.5}).
Desarrollar el monitoreo de la calidad del aire en todas las ciudades principales y crear un sistema de manejo integrado de información del aire.	El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) desarrolló el Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), que contiene información integrada de redes públicas y privadas. El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) reúne datos sobre emisiones atmosféricas de alrededor de 7.000 fuentes fijas.
Desarrollar normas de emisión nacionales (por ejemplo, para un conjunto seleccionado de fuentes industriales y para contaminantes tóxicos del aire).	Chile adoptó una norma primaria de calidad del aire sobre el MP _{2.5} , destinada a proteger la salud humana, y normas nacionales sobre las emisiones de calderas, fundiciones de cobre y plantas de energía termoeléctrica, que hasta ahora son los únicos emisores cubiertos por la normativa. Se reforzaron las normas sobre emisiones de fuentes móviles.
Aumentar el tratamiento eficaz de efluentes industriales, y fortalecer las capacidades de inspección y cumplimiento de las normas relacionadas.	Se modificaron las normas sobre vertido de residuos industriales en la red de alcantarillado público, con el fin de incluir nuevos parámetros y establecer límites máximos más estrictos. Aún no se han adoptado normas sobre vertido de efluentes industriales en aguas marinas y en aguas continentales superficiales y subterráneas aplicables a todos los sectores.
Mejorar la base de información y conocimientos sobre el manejo del agua (control de la calidad del agua del medio ambiente, registro de derechos de agua, datos sobre gasto y financiamiento, entre otros).	Con posterioridad a la promulgación de las normas sobre calidad del agua, se redoblaron los esfuerzos por monitorear la eutrofización de los ecosistemas de áreas costeras y de agua dulce. La reforma del Código de Aguas introducida en 2005 ha posibilitado un mejor registro de las transacciones de derechos de agua.
Fortalecer el manejo de residuos de sustancias químicas y peligrosas con arreglo a los tratados internacionales, en especial el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, el Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, y el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación; completar y poner en práctica planes nacionales sobre contaminantes orgánicos persistentes y residuos peligrosos; fortalecer las actividades de fiscalización, desarrollar los registros de emisión y transferencia de contaminantes y perfeccionar el marco regulatorio para mejorar el manejo de los productos químicos a lo largo de todo su ciclo de vida.	El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, establecido en 2002, reúne información sobre la emisión de contaminantes en el aire, el agua y el suelo, así como datos sobre generación y eliminación de desechos. También contiene información sobre el cumplimiento de las normas ambientales. En 2013 se estableció un sistema de ventanilla única para la notificación de información relevante, que actualmente reúne datos relativos a 20.000 establecimientos que han informado sobre 132 contaminantes. En 2012 se reformuló la Política Nacional de Seguridad Química, que posteriormente fue actualizada para el período 2015-2019. Se espera que en 2016 se adopten disposiciones sobre los movimientos transfronterizos de desechos, en cumplimiento del Convenio de Basilea.

RECOMENDACIONES	MEDIDAS ADOPTADAS
Gobernanza y gestión ambiental	
Desarrollar y fortalecer las instituciones ambientales en los ámbitos nacional y regional.	En virtud de la ley 20.417, de 2010, se suprimió la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que fue substituida por tres instituciones con facultades bien definidas de adopción de políticas, evaluación ambiental y fiscalización.
Formalizar los mecanismos de integración institucional relativos al desarrollo sustentable.	En 2010 se estableció el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, presidido por el Ministerio del Medio Ambiente. Este Consejo asesora a la Presidencia sobre políticas sectoriales, incluidos proyectos de ley y de reglamentos ambientales.
Desarrollar y fortalecer aún más los marcos normativos (normas, entre otros) para mejorar la salud ambiental y cumplir los compromisos internacionales de Chile; examinar formas de fortalecer la capacidad de cumplimiento y fiscalización, incluso mediante reformas institucionales, como por ejemplo el establecimiento de un órgano de inspección ambiental.	En 2010 se creó la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), encargada de fiscalizar y monitorear el cumplimiento de las normas sobre la materia. La labor de fiscalización se lleva a cabo mediante una modalidad directa de supervisión de la Superintendencia y la ejecución de subprogramas a cargo de otros organismos públicos. El Gobierno de Chile ha adoptado numerosas normas, entre otras sobre calidad ambiental y emisiones o efluentes de determinados sectores, relacionadas en particular con el control de las emisiones atmosféricas.
Reducir aún más el impacto ambiental del sector minero (contaminación del aire con SO ₂ y arsénico, contaminación del agua, sitios y tranques de relaves abandonados, entre otros).	El Gobierno de Chile adoptó protocolos sobre las emisiones de dióxido de azufre (SO ₂), material particulado y arsénico de las fundiciones de cobre. En 2012 entró en vigencia la Ley que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras. Se han realizado los primeros estudios sobre la ubicación y el estado de los pasivos ambientales mineros.
Desarrollar aún más y fortalecer la planificación territorial: planes comunales e intercomunales, planes de desarrollo urbano regional y planes de manejo de las costas y las cuencas fluviales; monitorear los humedales y asegurar su protección mediante reglamentos e incentivos. Acelerar el avance hacia el establecimiento de un sistema eficaz de ordenamiento territorial que sea capaz de incorporar los valores de la diversidad biológica.	Actualmente hay 4 planes regionales, 19 planes intercomunales y 270 planes comunales vigentes. Las demás municipalidades están formulando o aprobando sus respectivos planes
Desarrollar análisis económicos de las políticas relacionadas con el medio ambiente, ampliando tanto la información económica sobre el medio ambiente (sobre gasto en medio ambiente, impuestos relacionados con el medio ambiente, evaluación de riesgos para la salud, precios del agua y la energía, entre otros) como el análisis costo-beneficio de los proyectos y la legislación relacionada con el medio ambiente.	Los análisis generales de impacto económico y social (AGIES) de los proyectos de reglamentos ambientales, equivalentes a los análisis del efecto de las normas en otros países de la OCDE, incluyen análisis de costo-beneficio. Desde el año 2000 se han analizado 47 reglamentos sobre calidad ambiental, normas sobre emisiones y planes de reducción de la contaminación, en los que se otorga creciente importancia a los aspectos cuantitativos. En estos análisis se consideran tanto el costo del cumplimiento de la normativa para la comunidad regulada como el costo administrativo para el organismo encargado de su aplicación. En los casos en que es difícil cuantificar los beneficios, se evalúa el costo efectividad de los proyectos reglamentarios.
Llevar a cabo evaluaciones ambientales estratégicas relativas a i) el marco de la política energética de Chile y ii) los planes de transporte de largo plazo para la Región Metropolitana de Santiago, para otras áreas urbanas y a nivel nacional.	En virtud de la normativa sobre calidad ambiental, de 2010, todos los planes de desarrollo territorial deben someterse a evaluaciones ambientales estratégicas (EAS), pero no hay un listado de políticas y planes sectoriales a los que se aplique este requisito. De los 155 planes territoriales elaborados en 2013, 29 han sido sometidos a este tipo de evaluaciones.
Consolidar los esfuerzos para producir información ambiental, informes de la situación del medio ambiente e indicadores ambientales con el fin de fortalecer la toma de decisiones y la información pública, tomando en cuenta las metodologías internacionales.	En virtud de la Ley sobre Acceso a la Información Pública de 2009 (Ley 20.285/2009) y la normativa sobre calidad ambiental de 2010, se garantiza el acceso a información y documentos administrativos sobre el medio ambiente. El Ministerio del Medio Ambiente ha consolidado y perfeccionado el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), que incluye bases de datos y procedimientos de manejo de la información sobre el medio ambiente. En el sitio web de este Sistema se ofrecen a la ciudadanía indicadores y estadísticas ambientales. El Ministerio del Medio Ambiente creó en 2012 el Comité Interinstitucional de Información Ambiental y ha venido perfeccionando el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, creado en 2002.
Continuar mejorando la participación pública en procesos como evaluaciones del impacto ambiental de los proyectos y las evaluaciones ambientales estratégicas de los planes, políticas y programas públicos.	En virtud de la Ley sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública de 2011 (Ley 20.500/2011) y varios instructivos presidenciales conexos, en muchos reglamentos ambientales se establecen procedimientos sobre participación de la ciudadanía. Esta es obligatoria para la cabal realización de las evaluaciones de impacto ambiental y puede ser solicitada por los ciudadanos en el caso de declaraciones de impacto ambiental. Se prevé la creación de Consejos para la Recuperación Ambiental y Social para "territorios ambientalmente vulnerables" (expuestos a grave degradación medioambiental).

RECOMENDACIONES	MEDIDAS ADOPTADAS
Fortalecer la educación y conciencia ambientales con una estrategia de aprendizaje ambiental de largo plazo y un plan nacional de educación ambiental que incluya: i) integrar más aún las materias ambientales en los planes de estudios de las escuelas primaria y secundaria, y ii) desarrollar el conocimiento ambiental mediante asociaciones profesionales, así como los sistemas de manejo ambiental en las empresas.	En la Ley General de Educación de 2009 (20.370/2009) se estipula que en el sistema educacional se debe fomentar el respeto al medio ambiente y promover la sostenibilidad. La Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable, de 2009, dio origen a varias medidas destinadas a fortalecer la educación y la conciencia ambientales en el país, entre otras la creación del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE).
Hacia un crecimiento verde	
Evaluar las posibilidades de introducir instrumentos económicos nuevos (cargos por residuos peligrosos, cargos por emisiones al aire, cargos por contaminación del agua, entre otros) y mejorar los mecanismos de creación de mercados. Profundizar la aplicación de los principios “el que contamina paga” y “el usuario paga”, mediante cargos apropiados (sobre el manejo de residuos, el acceso a las áreas protegidas o los recursos naturales, entre otros), con la debida consideración de las restricciones sociales.	Se han adoptado los siguientes impuestos: un impuesto sobre las compras de vehículos, basado en la emisión de NO _x y la eficiencia en términos del combustible; un impuesto sobre las emisiones de CO ₂ y contaminantes locales del aire de algunas fuentes fijas, que entrará en vigor en 2017, y un impuesto sobre derechos de pesca. Se revisó el sistema de cuotas de pesca transferibles, establecido en 2001. Las municipalidades pueden cobrar por la recolección de desechos, pero alrededor del 80% de los hogares están exentos del pago correspondiente. En todo el país se cobra por los servicios urbanos de agua (suministro y tratamiento); las tarifas reflejan la escasez del recurso (precio de los derechos de uso del agua) y permiten a las empresas de agua recuperar casi el doble del costo de operación. En muchas áreas protegidas se cobra una tarifa de entrada; este cargo aportó alrededor de 10 millones de dólares en 2012.
Examinar maneras y medios de integrar consideraciones ambientales en los instrumentos y las políticas fiscales.	En 2013 se adoptó la Estrategia de Crecimiento Verde. En la reforma tributaria de 2014 se estableció un impuesto sobre la compra de vehículos motorizados (basado en la emisión de NO _x y la eficiencia en términos del combustible); también se establecieron impuestos sobre las emisiones de CO ₂ y contaminantes locales del aire de algunas fuentes fijas.
Aumentar el aporte financiero del sector minero para apoyar la inversión de largo plazo en capital humano y social y para aplicar el principio “el que contamina paga”, conforme a la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente; contemplar la creación de un mecanismo que permita captar apropiadamente las rentas de recursos asociadas con la explotación de minerales.	En 2006 se adoptó un nuevo impuesto específico sobre la minería, equivalente a un porcentaje progresivo del ingreso de las empresas mineras. Parte de este impuesto se asigna a propósitos específicos. Alrededor del 30% se ha canalizado al Fondo de Innovación para la Competitividad.
Continuar invirtiendo en alcantarillado, tratamiento de aguas servidas y otras infraestructuras sanitarias en las áreas urbanas y rurales.	Se incrementaron las inversiones en alcantarillado y tratamiento de aguas servidas y la cobertura de estos (en 2014 el 96% de la población urbana contaba con conexión a plantas de tratamiento de aguas servidas). En los últimos años, la inversión se ha concentrado en asegurar el suministro de agua, en vista de las sequías y la escasez de agua. En la Política Nacional de Recursos Hídricos, de 2015, se prevé la construcción de plantas de desalinización, con el fin de incrementar el suministro público de agua en dos regiones del norte del país. El financiamiento de la provisión de servicios de agua y saneamiento en las áreas rurales proviene del Programa de Agua Potable Rural.
Poner en práctica planes de manejo del aire, el tráfico y el transporte en la Región Metropolitana; elaborar y ejecutar planes mejorados para reducir las emisiones del transporte en todas las ciudades.	La creación del sistema de transporte “Transantiago” modificó e integró el transporte público en la Región Metropolitana. El objetivo del Plan Maestro de Transporte Santiago 2025 es incrementar la movilidad sostenible, entre otras cosas mediante la ampliación de la red del metro, nuevos corredores de tránsito masivo, trenes suburbanos y una notable expansión de las ciclovías. La Política Nacional de Transporte, de 2013, también promueve el transporte público en Santiago y otras ciudades grandes (Valparaíso y Concepción).
Continuar fomentando el apoyo mutuo de las políticas comerciales y ambientales mediante el fortalecimiento y la ejecución eficaz del marco regulador ambiental y la promoción de la responsabilidad social empresarial.	El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo creó el Consejo de Responsabilidad Social para el Desarrollo Sostenible en 2013. Algunas grandes empresas mineras han adoptado voluntariamente estrictas normas ambientales y comunitarias.
Asegurar que las actividades de cooperación asociadas con los tratados comerciales estén orientadas a mitigar todo efecto nocivo que puedan tener las exportaciones de recursos naturales a gran escala en el medio ambiente.	La mayoría de los acuerdos comerciales suscritos a partir de 2005 contienen disposiciones ambientales. Se han llevado a cabo varias actividades de cooperación con importantes socios comerciales; algunos acuerdos anteriores (entre otros, los suscritos con los Estados Unidos y la Unión Europea) se han sometido a evaluaciones de impacto ambiental.

RECOMENDACIONES	MEDIDAS ADOPTADAS
Cambio climático	
Desarrollar medidas de eficiencia energética para todos los aspectos del consumo de energía.	En el Plan de Acción de Eficiencia Energética 2012-2020 se establece una meta de disminución del 12% del uso de energía hasta el año 2020, en comparación con el nivel habitual, y se contemplan medidas para el sector de la construcción, la minería y otras industrias; el transporte de pasajeros y de carga, y los electrodomésticos. La Agenda de Energía 2014 contiene medidas más rigurosas aplicables a estos ámbitos. En 2006 se creó la Agencia Chilena de Eficiencia Energética.
Examinar la combinación de la oferta futura de energía (incluidos los planes de contingencia), tomando en cuenta las consideraciones ambientales (emisiones de contaminantes del aire y gases de efecto invernadero, entre otras).	En la Agenda de Energía 2014 y la Política Energética 2050 se prevé que el Gobierno desempeñe una función más activa en la consecución de un equilibrio entre las dimensiones ambientales, sociales y económicas de la combinación de oferta de energía. En la Agenda de Energía se reitera la meta de generación del 20% de la energía a partir de fuentes renovables no convencionales (es decir, excepto las grandes centrales hidroeléctricas) en 2025.
Sobre la base de una evaluación social de costos y beneficios de la eficiencia energética y de fuentes de energía renovables no convencionales, considerar la posibilidad de otorgar un incentivo financiero positivo para estimular una asimilación más rápida.	A partir de 2008, se ha otorgado financiamiento a largo plazo y de bajo costo a bancos comerciales, para la concesión de préstamos a proyectos de energía renovable no convencional. También se otorgan subsidios para estudios de prefactibilidad y preinversión sobre energía renovable y para la instalación de sistemas heliotérmicos en edificios públicos y comerciales, hogares e industrias.
Desarrollar una estrategia programada y equilibrada en relación con los temas de cambio climático; fortalecer las políticas de eficiencia en el uso de la energía y de mitigación de los gases de efecto invernadero, incluidas las combinaciones de energías más limpias, y la promoción del uso de mecanismos de desarrollo limpios en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto.	El Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012 constituye la base de una respuesta coordinada al cambio climático, que fue desarrollada posteriormente mediante la formulación de una estrategia nacional y estrategias sectoriales de adaptación. Se está elaborando el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático para el período 2016-2021. Las políticas de mitigación se han fortalecido y se adoptaron medidas para aumentar la proporción de energías renovables de la matriz energética. Chile ha hecho amplio uso del mecanismo para un desarrollo limpio.
Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica	
Completar y ejecutar en su totalidad los planes de acción y estrategias de diversidad biológica nacional y regionales y asignarles los recursos apropiados.	En la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica de 2003 se prevén 315 medidas, la mitad de las cuales ya se habían adoptado y el 23% estaban en proceso de adopción o se habían aplicado parcialmente en 2014. Se está actualizando la estrategia para el período 2015-2030 y se incluirán en ella las metas de Aichi. Las asignaciones presupuestarias para la protección de la diversidad biológica aumentaron un 176% en términos reales entre los años 2000 y 2014.
Revisar los acuerdos institucionales y legislativos para el manejo de la naturaleza y la diversidad biológica.	En un proyecto de ley presentado en junio de 2014 se propone la creación del Servicio de Diversidad Biológica y Áreas Protegidas (SBAP), como último pilar del nuevo marco institucional sobre el medio ambiente. El Ministerio del Medio Ambiente se propone que el nuevo servicio esté establecido en 2018.
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.	En el proyecto de ley sobre la creación del Servicio de Diversidad Biológica y Áreas Protegidas se prevé el establecimiento de un sistema nacional de áreas protegidas, en el que se integre la gestión de las áreas marinas y terrestres. En el marco de este sistema, al que se incorporarán áreas privadas, se establecerán incentivos a particulares para fomentar su colaboración en la preservación y el uso sostenible de áreas importantes para la conservación de la diversidad biológica.
Incrementar los esfuerzos financieros para satisfacer el objetivo de proteger el 10% 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 2012 los recursos financieros disponibles para las áreas oficialmente protegidas ascendían a alrededor de 41 millones de dólares; tres cuartas partes de esa suma provenían de ministerios y organismos del gobierno central. Las tarifas de ingreso, las concesiones y las ventas en áreas protegidas aportaron 10 millones de dólares. En el proyecto de ley de creación del Servicio de Diversidad Biológica y Áreas Protegidas se solicita que los recursos financieros se incrementen a alrededor de 47 millones de dólares.
Establecer una iniciativa coordinada de los organismos estatales y las instituciones académicas para construir la base de conocimientos científicos (incluida la elaboración de un catálogo de las especies vivas) necesaria para el manejo de la naturaleza.	El Ministerio del Medio Ambiente ha colaborado con universidades y organizaciones de la sociedad civil en la evaluación de ecosistemas, sobre la base de las categorías de amenaza reconocidas a nivel internacional. Se han clasificado aproximadamente 1.000 especies en función de su estado de conservación (3,5% de todas las especies conocidas en Chile). El Ministerio del Medio Ambiente prevé realizar una evaluación nacional de ecosistemas.

RECOMENDACIONES	MEDIDAS ADOPTADAS
Identificar y usar mecanismos adicionales, incluidos los instrumentos económicos, para crear oportunidades en las políticas de turismo y de naturaleza de beneficio mutuo.	Algunos de los instrumentos económicos utilizados para promover la conservación de la diversidad biológica son el cobro de una tarifa por el ingreso a áreas protegidas y la adopción de cuotas transables de pesca. La aprobación del proyecto de ley de creación del Servicio de Diversidad Biológica y Áreas Protegidas permitiría el cobro de cargos por los servicios ecosistémicos, compensaciones por pérdida de la diversidad biológica, otras compensaciones y certificaciones. En el proyecto de ley también se prevé el empleo de los ingresos aportados por la concesión de sitios de ecoturismo en áreas protegidas para la administración del sistema nacional de áreas protegidas y la creación de un fondo nacional de diversidad biológica. Chile también participa en el mecanismo de reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal, en el que se incluyen la conservación, la gestión sostenible de los bosques y la mejora de los depósitos de carbono de los bosques (conocido como “mecanismo REDD+”).
Adoptar y ejecutar medidas para asegurar el manejo sustentable del bosque nativo, incluidas recompensas por servicios ambientales, mecanismos de cumplimiento recíproco, asociaciones y cooperación entre las partes interesadas sobre la gestión general.	En virtud de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, de 2008, se estableció un incentivo financiero para la protección y la preservación del bosque nativo.
Desarrollar un enfoque integrado de gestión de cuencas para mejorar el manejo de los recursos hídricos y forestales y para proporcionar servicios ambientales con más eficiencia.	En 2008 se adoptó la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y en 2009 se iniciaron tres planes piloto sobre la materia, pero no se les ha dado seguimiento desde entonces. Se está actualizando la Política Nacional de Riego y Drenaje, a fin de formular planes de gestión del riego para todas las cuencas hidrográficas.
Hacer más énfasis en el manejo del agua para la protección de los ecosistemas acuáticos; mejorar la integración de las consideraciones ambientales en el manejo del agua estableciendo un régimen sólido para los caudales ecológicos mínimos y normas biológicas sobre la calidad del agua.	En la reforma del Código de Aguas de 2005 se estableció un caudal ecológico mínimo (del 10% al 20% del caudal anual medio de los ríos), que fue actualizado en 2014, cuando se adoptó un mínimo más flexible del 50% del caudal mensual, aunque se mantuvo el límite máximo al 20%. A partir de 2010, se han adoptado seis normas secundarias de calidad ambiental destinadas a proteger la vida acuática y se están formulando otras cinco. Una vez que todas estén aprobadas, cubrirán nueve cuencas fluviales y dos cuencas colectoras lacustres de todo el país.
Reducir los efectos de la agricultura (relacionados con el riego, nutrientes, pesticidas y salinización, entre otros) en la calidad y la cantidad del agua.	Las inversiones en infraestructura de riego y los subsidios otorgados a las inversiones para riego y drenaje en las explotaciones agrícolas, con el fin de promover la adopción de técnicas de ahorro de agua, han sido cuantiosos.

Fuente: Información oficial del país.

PARTE I

Los avances hacia un desarrollo sostenible

PARTE I

Capítulo 1

Desempeño ambiental: tendencias y acontecimientos recientes

Chile ha experimentado un sólido crecimiento económico que redundó en un mayor bienestar de la población. No obstante, este auge económico, junto con la explotación de los recursos naturales y un creciente consumo de la energía y los recursos han ejercido cada vez mayor presión en el medio ambiente. En este capítulo se analizan los avances logrados por Chile con miras a desacoplar la actividad económica de las presiones ambientales, y la atención se centra en el período posterior al año 2000. Se presentan los principales logros socioeconómicos y se examina el progreso alcanzado por Chile en el camino hacia una economía caracterizada por la eficiencia energética y un bajo nivel de emisiones de carbono; un uso eficiente de los recursos en materia de gestión de desechos y la utilización de los insumos; y una gestión sostenible de los recursos naturales, incluida la diversidad biológica y los recursos hídricos.

Las autoridades israelíes suministraron los datos estadísticos referentes a Israel bajo su propia responsabilidad. El uso de estos datos por parte de la OCDE se presenta sin perjuicio del estatuto de los Altos del Golán, Jerusalén Oriental y los asentamientos israelíes en la Ribera Occidental según las leyes internacionales.

1. Introducción

Chile experimentó una prolongada etapa de sólido crecimiento económico que contribuyó a disminuir la pobreza y a mejorar el bienestar de la población, a pesar de la profunda inequidad que aún persiste. Los recursos naturales representaron un motor vital de este crecimiento, y una porción significativa de los ingresos nacionales y las exportaciones provino de la agricultura, la extracción de cobre, la silvicultura y la acuicultura. La marcada utilización de recursos naturales, un nivel de vida en alza y un mayor consumo intensificaron las presiones que sufre el medio ambiente, por ejemplo, la contaminación atmosférica, la pérdida de bosques autóctonos, la erosión de los suelos, y la contaminación del agua y el suelo.

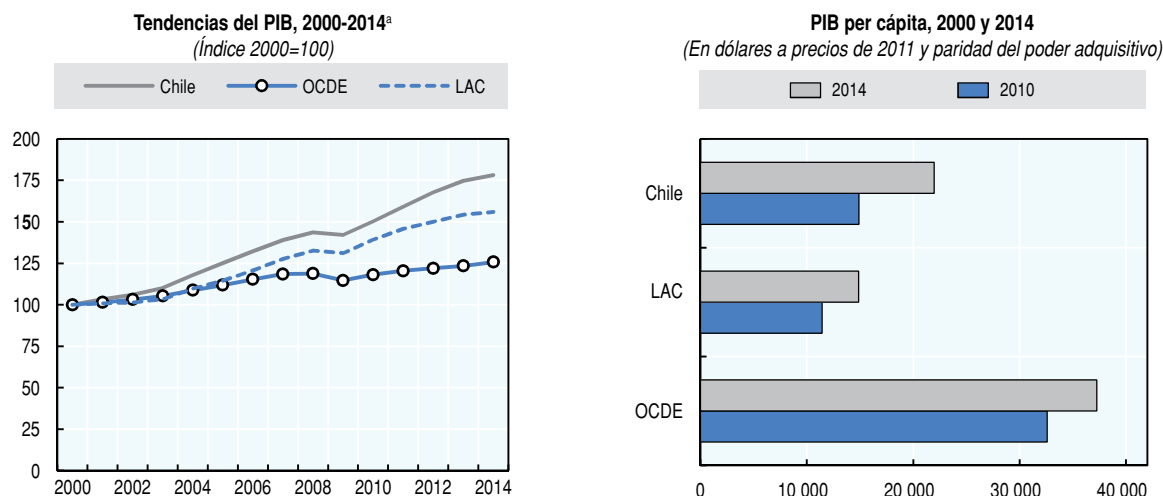
En este capítulo se brinda un panorama de los principales logros alcanzados por Chile en materia ambiental y de los obstáculos que resta por salvar en el sendero hacia un crecimiento verde. A partir de indicadores basados en fuentes nacionales e internacionales y con la mirada puesta en el período posterior al año 2000, se analizan los avances en función de las metas de las políticas nacionales, y de los objetivos y los compromisos internacionales. En la medida de lo posible, se compara el estado del medio ambiente y las tendencias ambientales clave con los de otros miembros de la OCDE. Por último, en este capítulo también se delinean los rasgos salientes de las políticas instrumentadas en sectores ambientales relevantes, incluidos el aire, el clima, los residuos, el agua y la diversidad biológica.

2. Principales hitos económicos y sociales

2.1. Desempeño económico

Chile tiene una economía abierta orientada a las exportaciones: de 2000 a 2014 el PIB real aumentó en promedio un 4,2% anual, muy por encima de la tasa media exhibida por los países de América Latina y la OCDE (véase el gráfico 1.1). Gracias a ser el mayor productor y exportador mundial de cobre, Chile se benefició del auge de los productos básicos ocurrido durante la década de 2000 y pudo hacer frente a la crisis económica mundial de 2009. Sin embargo, el menguante precio de las materias primas y una menor demanda externa trajeron aparejado una desaceleración del crecimiento del PIB en 2014. Un sólido estímulo fiscal permitió que la tasa de crecimiento excediera el 2% en 2015, por lo que cabría esperar que el crecimiento se acelere gradualmente en 2016-2017, pero permanecerá por debajo de los niveles alcanzados durante el auge pre2014 (EIU, 2015; OCDE, 2015a) (véase el capítulo 3). El desempleo se contrajo hasta alcanzar una tasa récord en 2013 —5,9%—, pero a partir de entonces retomó una tendencia alcista.

Gráfico 1.1. La economía chilena exhibe un crecimiento más acelerado que el promedio de la OCDE



ª Sobre la base de datos expresados en precios de 2010 y paridad del poder adquisitivo.

Fuente: CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), CEPALSTAT, 2015; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "OECD National Accounts Statistics", 2015; Banco Mundial, "Indicadores del desarrollo mundial", 2015.

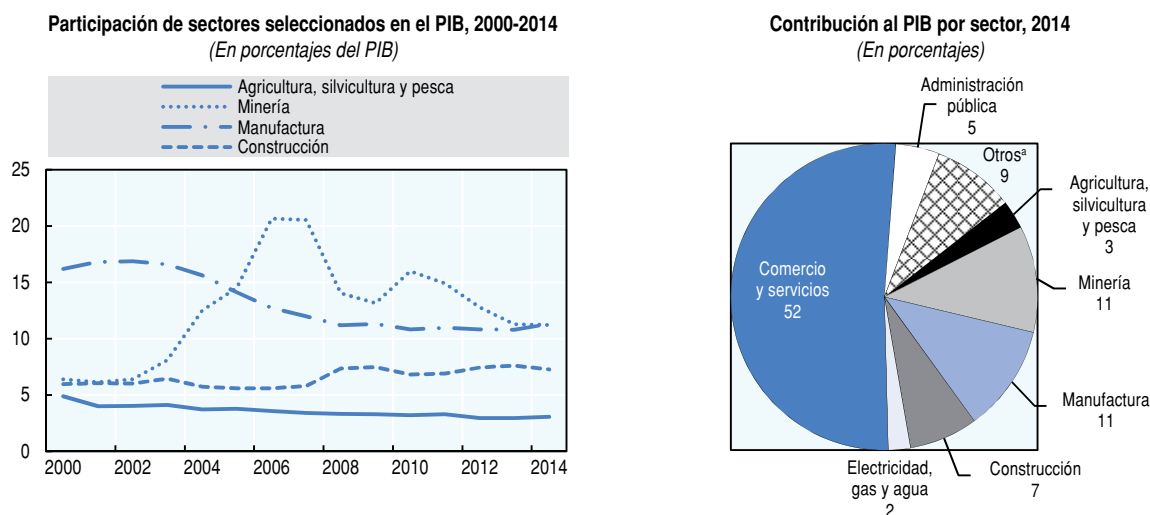
Tradicionalmente, Chile ha tenido un desempeño macroeconómico sólido caracterizado por políticas monetarias restrictivas y una posición fiscal en general equilibrada (véanse las estadísticas básicas y el capítulo 3). La relación entre la recaudación impositiva y el PIB, que en 2014 llegó al 20%, es bastante inferior al promedio de la OCDE (34%). En 2014, Chile aprobó una gran reforma tributaria destinada a reducir la brecha fiscal y financiar gastos adicionales en educación, salud e infraestructura, que también apuntó a incrementar el PIB un 3% mediante una mayor recaudación y a poner en práctica un sistema tributario más progresivo. La reforma también entrañó una aplicación más amplia de impuestos ambientales, en particular la adopción de un tributo sobre las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y los agentes procedentes de fuentes fijas responsables de la contaminación atmosférica local, así como un impuesto sobre los vehículos, que toma en cuenta el consumo de combustibles y las emisiones de contaminantes atmosféricos locales (véase el capítulo 3). Los ingresos recaudados mediante impuestos ambientales constituyeron el 1,2% del PIB en 2014, una de las menores participaciones entre los miembros de la OCDE (véase el capítulo 3).

Gracias a una extensa red de acuerdos de libre comercio, Chile está muy bien integrado a la economía mundial (véase el capítulo 3). A partir de 2000 se triplicó el valor tanto de las exportaciones como de las importaciones, que en conjunto representaron casi el 70% del PIB en 2013, cifra que superó el promedio de la OCDE (véanse las estadísticas básicas). Las principales importaciones están dadas por combustibles fósiles y productos manufacturados.

Históricamente, la exportación de recursos naturales ha sido el principal motor de la economía chilena. El país cuenta con abundantes recursos minerales, incluidas las mayores reservas de cobre del mundo y alrededor de la mitad de las reservas mundiales de litio¹. La minería, sobre todo el cobre, aportó más de la mitad de los bienes exportados en 2014. En el período 2006-2007 y en 2014, la participación del sector minero en el PIB bajó del 21% al 11% (véase el gráfico 1.2), situación que refleja las menores leyes del mineral y

los crecientes costos de la mano de obra y la energía. La actividad minera se concentra en las regiones desérticas del norte, donde aporta hasta la mitad del PIB regional. Chile también es un gran exportador de pescado, frutas y vino: la producción agrícola total creció un 30% en el período 2002-2013, aunque el aporte de la agricultura al PIB sufrió un leve descenso (véanse el gráfico 1.2 y el capítulo 3). La silvicultura tuvo una participación del 5,2% en las exportaciones nacionales en 2013, el tercer mayor porcentaje entre los miembros de la OCDE, solo superado por Finlandia y Suecia (OCDE, 2015c). El sector de los servicios, incluida la administración pública, representó alrededor del 60% del valor agregado en 2014, muy por debajo del promedio de la OCDE (véanse las estadísticas básicas).

Gráfico 1.2. La economía depende todavía en gran medida de los recursos naturales



^a Incluye derechos e impuestos a la importación.

Fuente: Banco Central de Chile, "Base de Datos Estadísticos", Santiago, 2015.

En el Estudio Económico de la OCDE sobre Chile se recomienda que el país reduzca aún más su dependencia de los recursos naturales, al tiempo que aumenten los aportes basados en el conocimiento a las cadenas mundiales de valor y mejore la productividad, que fue casi nula durante gran parte de la última década (OCDE, 2015a)². La productividad de las empresas chilenas se ve limitada por un marco reglamentario y un sistema administrativo de suma complejidad, puntos débiles en la ley sobre competencia y acotadas inversiones en el ámbito de la innovación (véase el capítulo 3).

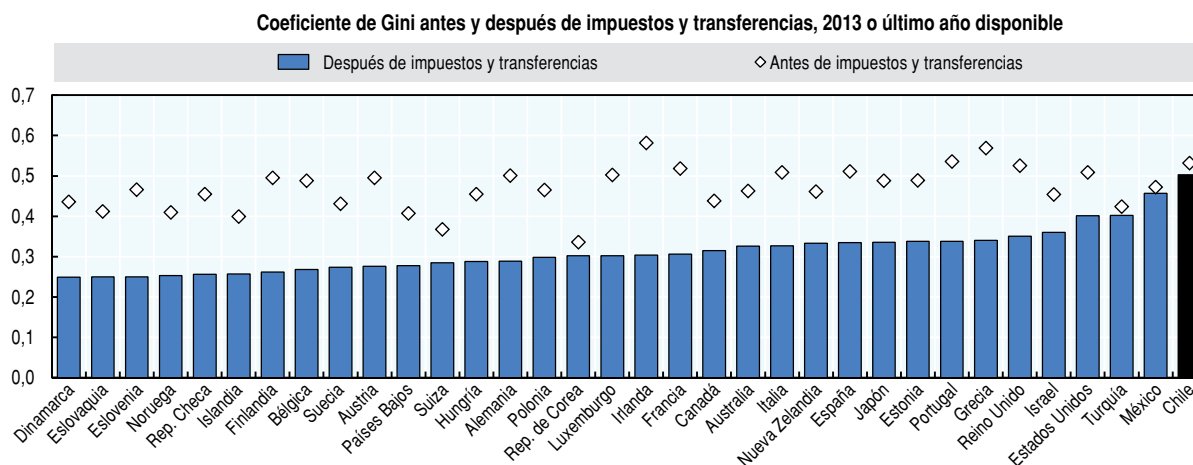
2.2. Inclusividad del crecimiento

Gracias a un sólido crecimiento económico, los ingresos per cápita aumentaron casi un 50% en 2000-2014 y llegaron a ser los más elevados de la región. No obstante, aún son alrededor de un 40% más bajos que el promedio de la OCDE (véase el gráfico 1.1). El incremento de los ingresos ayudó a reducir considerablemente la pobreza: el porcentaje de la población considerado pobre —que vive con menos de 3,10 dólares por día— bajó del 9% (2000) al 2,1% (2013) y durante el mismo período, el nivel de pobreza extrema —menos de 1,90 dólares por día— se redujo del 3,1% al 0,9% (Banco Mundial, 2015). Ahora los índices de pobreza están entre los más bajos de toda la región.

Pese a estos logros, la sociedad chilena aún se caracteriza por ser altamente inequitativa: la desigualdad de los ingresos, medida con el coeficiente de Gini, experimentó una contracción leve, pero todavía se encuentra entre las más altas de la OCDE (véase el gráfico 1.3). El sistema chileno de transferencia de ingresos fiscales se caracteriza por su acotada progresividad y resulta significativamente menos eficaz para reducir la pobreza y la desigualdad de los ingresos que los adoptados por otros países de la OCDE (véase el gráfico 1.3). La concentración de ingresos en manos del 1% más rico de la población es lejos la más alta de la OCDE, lo que se relaciona con la prevalencia de conglomerados de empresas familiares (OCDE, 2015b)³.

En general, el desempeño del mercado laboral fue bueno y la tasa de desempleo estuvo por debajo de la de la OCDE (véanse las estadísticas básicas). El desempleo juvenil alcanzó el 16% en 2013, cifra similar al promedio de la OCDE, y, aunque la participación de las mujeres en la fuerza laboral está en aumento, todavía se halla entre las más bajas de la OCDE. Aún se observan diferencias considerables en cuanto al tipo y la calidad de los puestos de trabajo ocupados por mujeres: de 2006 a 2011, la desigualdad salarial por razón de género se amplió del 4% al 16% (OCDE, 2015a y 2014a). Las autoridades están esforzándose en combatir la desigualdad y aumentar la movilidad social, incluso mediante reformas del régimen tributario, del sistema educativo y del mercado laboral (FMI, 2014).

Gráfico 1.3. La desigualdad es elevada y el sistema de participación en los ingresos fiscales no logra grandes avances para reducirla



Nota: El coeficiente de Gini es una medición habitual de la desigualdad en función de los ingresos, que equivale a 0 cuando todos los habitantes gozan del mismo ingreso y tiene un valor de 1 cuando todos los ingresos van a una única persona.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Income distribution", *OECD Social and Welfare Statistics*, 2015.

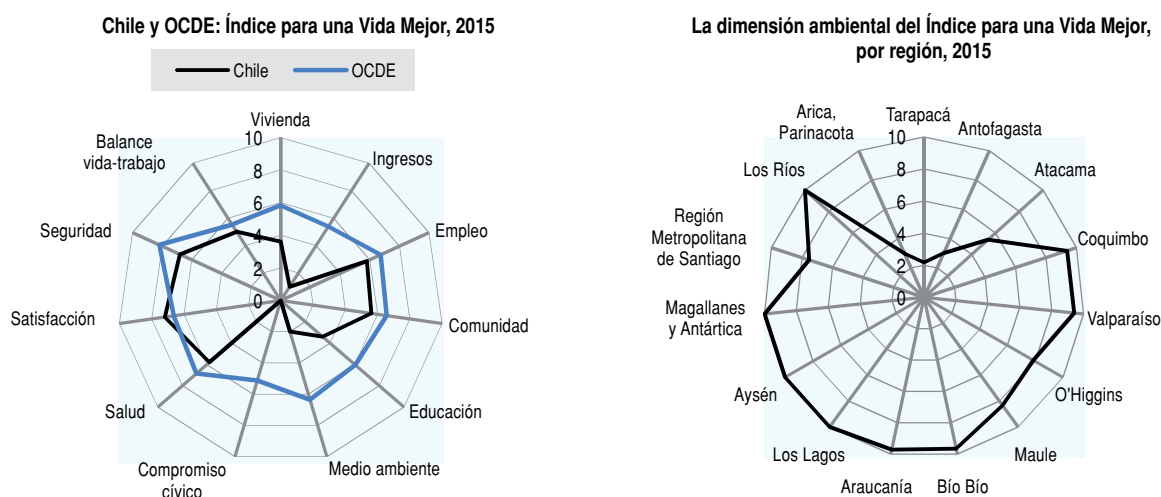
Si bien la densidad demográfica es relativamente baja (véanse las estadísticas básicas), el 85% de la población chilena se concentra en las zonas urbanas (INE, 2015). Casi el 40% vive en la Región Metropolitana de Santiago y en las otras dos ciudades más grandes del país —Valparaíso y Concepción—, cada una de las cuales alberga el 5% de la población. La peculiar geografía chilena, con desiertos en el norte, terrenos montañosos a lo largo del país y zonas de hielo en el sur (véase la sección 5), se traduce en una concentración demográfica que es casi dos veces superior al promedio de la OCDE, solo superada por la de Islandia. La concentración económica (concentración geográfica del PIB y los ingresos per cápita) es la más alta de la OCDE (OCDE, 2015b y 2014b).

El acceso a los servicios públicos esenciales se ha ampliado desde 2000: la enseñanza secundaria elemental ahora es prácticamente universal y creció la matrícula escolar de los niveles educacionales más altos. También mejoró la calidad de la educación. Los puntajes obtenidos en el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) están entre los más altos de la región, aunque por debajo de los de la mayoría de los países de la OCDE. Sin embargo, la educación de alta calidad suele quedar reservada para las familias pudientes, lo que restringe la movilidad social (OCDE, 2015b). La actual reforma educativa está destinada a incrementar la igualdad de oportunidades para acceder a una enseñanza de calidad y reducir las diferencias entre las calificaciones profesionales de distintos grupos socioeconómicos. Aumentaron las inversiones en atención médica pública y la oferta de trabajadores sanitarios, pero continúan siendo acotadas en comparación con las de otros miembros de la OCDE. En 2013, la expectativa de vida era de 78,8 años, es decir que se extendió 2 años desde 2000 y es levemente inferior al promedio de la OCDE (véanse las estadísticas básicas)⁴.

2.3. Bienestar y conciencia ambiental

El bienestar subjetivo experimentó una mejora: el porcentaje de ciudadanos chilenos que manifiestan estar muy satisfechos con su vida subió del 42% al 55% entre 2007 y 2012, cifra que supera el promedio de la OCDE (OCDE, 2014c). No obstante, Chile muestra un buen desempeño solo en algunos indicadores del bienestar en comparación con la mayoría de los países que forman parte del Índice para una Vida Mejor (Better Life Index) elaborado por la OCDE. También ocupa el último puesto en lo atinente a la calidad del medio ambiente, lo que se debe a los muy bajos puntajes obtenidos por algunas de las regiones del norte. Otras de las principales limitaciones a una buena calidad de vida son un nivel relativamente bajo de ingresos disponibles, de educación y de vivienda (véase el gráfico 1.4).

Gráfico 1.4. **El bienestar subjetivo es elevado, pero numerosos aspectos restringen la calidad de vida**

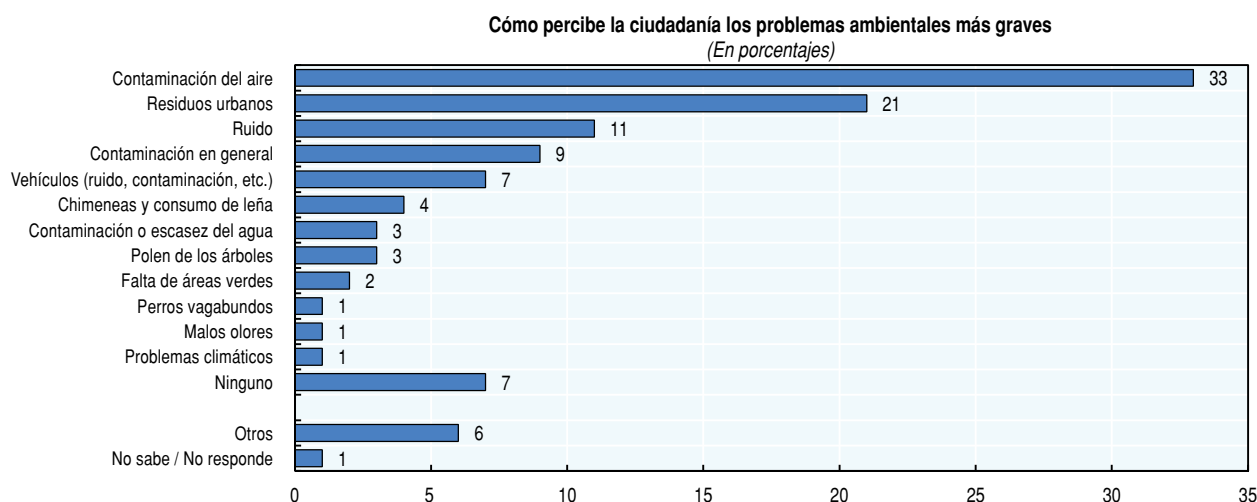


Nota: El Índice para una Vida Mejor elaborado por la OCDE se basa en 11 temas que, según se estima, brindan una medición adecuada del bienestar. Cada rubro se basa en uno a tres indicadores, a cada uno de los cuales se le asigna el mismo peso y luego se los promedia para obtener un puntaje estandarizado que va del 0 (peor bienestar) al 10 (mayor bienestar). La dimensión ambiental de este indicador pone el foco en el grado de satisfacción que los ciudadanos sienten respecto de la calidad del agua local y en la exposición anual de la población al material particulado fino (MP_{2.5}).

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Índice para una Vida Mejor de la OCDE", 2015 [en línea] <http://www.oecdbetterlifeindex.org/es/>.

El grado de conciencia ambiental es elevado: 2 de cada 3 habitantes declaran estar “muy preocupados” por los problemas ambientales (UNAB/IPSOS, 2012). Según la primera Encuesta Nacional de Medio Ambiente, la contaminación atmosférica se considera el mayor problema ambiental (véase la sección 3.3), seguido por los residuos urbanos y el ruido (véase el gráfico 1.5). Más del 80% de la población apoyaría las medidas orientadas a reducir la contaminación atmosférica en sus ciudades, por ejemplo mediante la restricción de la circulación vehicular o las estufas de leña (MMA, 2015a). El tráfico es la principal fuente de ruido en las zonas urbanas: más de la mitad de la población está expuesta a niveles de ruido superiores a los límites máximos recomendados por la OCDE y la Unión Europea, lo que potencialmente tiene graves consecuencias para la salud (MMA, 2012)⁵. El impacto ambiental provocado por la minería predomina entre las preocupaciones relacionadas con el medio ambiente en el norte de Chile (MMA, 2015a).

Gráfico 1.5. La contaminación atmosférica se considera el mayor problema ambiental



Nota: Dado que la encuesta permitía dar respuestas múltiples, el total puede superar el 100%.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA), *Primera encuesta nacional del medio ambiente*, Santiago, 2015.

3. Transición hacia una economía con eficiencia energética y baja en carbono

3.1. Matriz, intensidad y consumo energéticos

Matriz energética

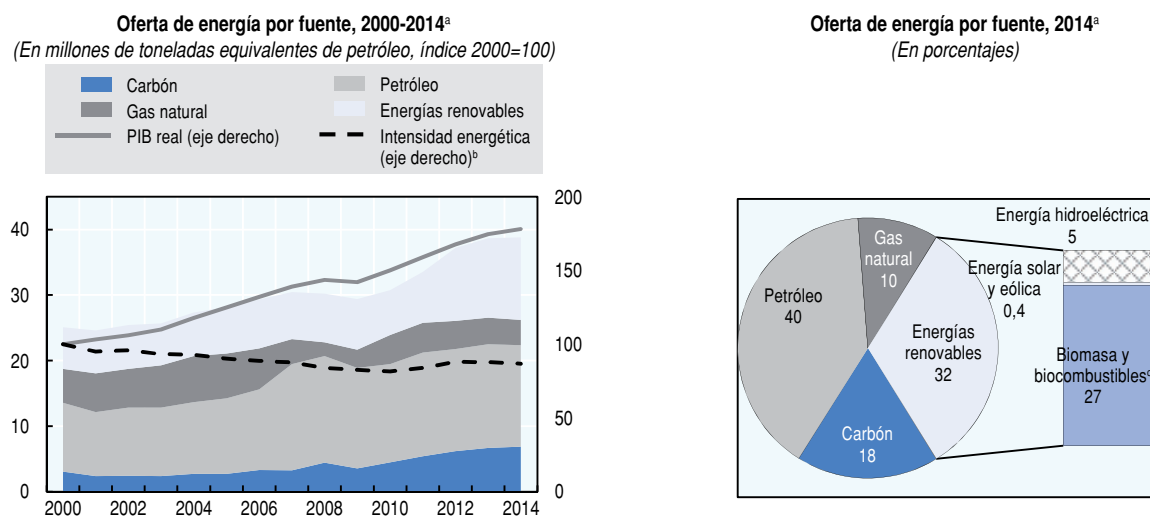
La matriz energética de Chile se basa sobre todo en los combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón), que representaron el 68% de la oferta total de energía primaria (OTEP) en 2014 (véase el gráfico 1.6). La generación de energía a partir de fuentes renovables viene en aumento desde 2000, pero no ha seguido el mismo ritmo que el crecimiento de la demanda total energética. Dados sus limitados recursos nacionales, Chile importa la mayor parte del petróleo, el gas natural y el carbón, situación que torna al país vulnerable a la volatilidad de los precios y las interrupciones en el suministro⁶. Por lo tanto, la seguridad energética es aún una gran prioridad de la agenda política (véanse los capítulos 3 y 4).

El petróleo es la fuente energética más importante (véase el gráfico 1.6). Al igual que en muchos países de la OCDE, el petróleo se usa sobre todo como combustible para los

medios de transporte, pero también como sustituto del gas natural para generar electricidad. El consumo de gas natural descendió de manera pronunciada a mediados de la década de 2000 debido a la escasez de gas importado (véase el gráfico 1.6)⁷. A partir del segundo quinquenio de esta década, se recurrió al carbón para satisfacer gran parte de la mayor demanda de electricidad: en 2014 representó el 37% de la generación eléctrica y el 18% de la matriz energética. En el norte del país, el carbón se utiliza ampliamente para generar electricidad, sobre todo para la industria minera (AIE, 2015). Por consiguiente, la generación de electricidad en Chile entraña una mayor intensidad carbónica que en la mayoría de los demás países de la OCDE (véase el gráfico 4.6).

A partir del año 2000, la producción de energía basada en fuentes renovables se duplicó y en 2014 alcanzó el 32% de la oferta total de energía primaria, cifra que se encuentra entre las participaciones más elevadas de la OCDE y muy por encima del promedio de esta organización (véanse las estadísticas básicas y el anexo 1.A). La biomasa constituye la fuente renovable dominante, sobre todo en forma de leña para la calefacción de los hogares y, en particular, en la región más austral, que es objeto de un mayor aislamiento; sin embargo, su uso trae aparejados efectos significativos para la contaminación atmosférica y la salud pública (véase la sección 3.3). La energía hidroeléctrica es la principal fuente renovable utilizada para generar electricidad, especialmente en la zona central de Chile: en 2014, representó el 32% de la producción eléctrica, mientras que el promedio de la OCDE fue del 13% (AIE, 2015). Otras fuentes renovables, como la energía solar y la energía eólica, aún desempeñan un papel secundario (véase el gráfico 1.6), aunque su implantación experimenta un crecimiento acelerado. Tal como se analiza en los capítulos 3 y 4, Chile goza de condiciones favorables para implantar las energías renovables y un propicio marco regulatorio que ha fomentado grandes inversiones en el sector.

Gráfico 1.6. **La matriz energética chilena se basa en los combustibles fósiles**



^a Oferta total de energía primaria. El desglose excluye el comercio de electricidad.

^b Oferta total de energía primaria por unidad de PIB a precios constantes.

^c Incluye el consumo de leña para calefacción de las viviendas.

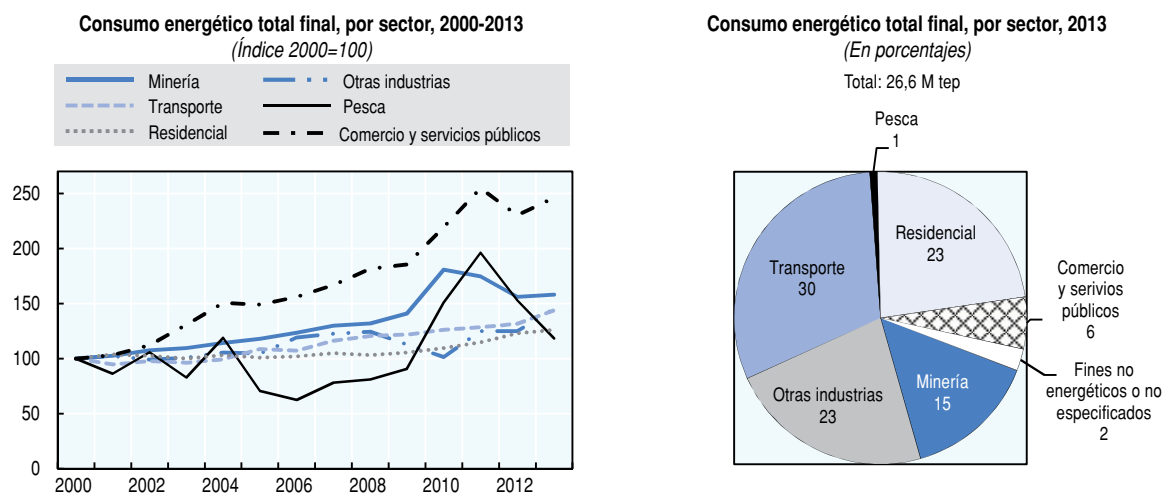
Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE) (2015), "IEA World Energy Statistics and Balances".

Intensidad energética

La intensidad energética de la economía chilena —la OTEP por unidad de PIB— cayó levemente por debajo del promedio de la OCDE (véanse las estadísticas básicas y el anexo 1.A). De 2000 a 2014, la energía total utilizada por la economía —en función de la oferta total de energía primaria— creció un 54%, pero a un ritmo más lento que el PIB (véase el gráfico 1.6). La OTEP per cápita es bastante inferior al promedio de la OCDE, lo que refleja la desigualdad que persiste en cuanto a los ingresos: aumentó un 34% entre 2000 y 2014, mientras que el promedio de la OCDE disminuyó un 10% (AIE, 2015).

La minería y otras industrias tienen en conjunto la mayor participación en el consumo energético (38%), seguidas del transporte y el sector residencial (véase el gráfico 1.7). La demanda energética del sector industrial creció un 50% en el período 2000-2013, impulsada por la producción de pasta de celulosa y papel, y por las actividades mineras, que exhiben un uso intensivo de la energía. Según las proyecciones, es posible que el consumo energético de la industria minera se duplique para 2025⁸. La demanda energética también experimentó un incremento pronunciado en el sector transportista (44%) (véase el gráfico 1.7) y se proyecta que aumentará alrededor de un 50% para 2035. El consumo energético del sector comercial y de los servicios públicos se duplicó con creces a partir de 2000, lo que refleja un mayor uso de los dispositivos de calefacción y de aire acondicionado (véase el gráfico 1.7).

Gráfico 1.7. El consumo energético crece a gran velocidad



Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE) (2015), "IEA World Energy Statistics and Balances".

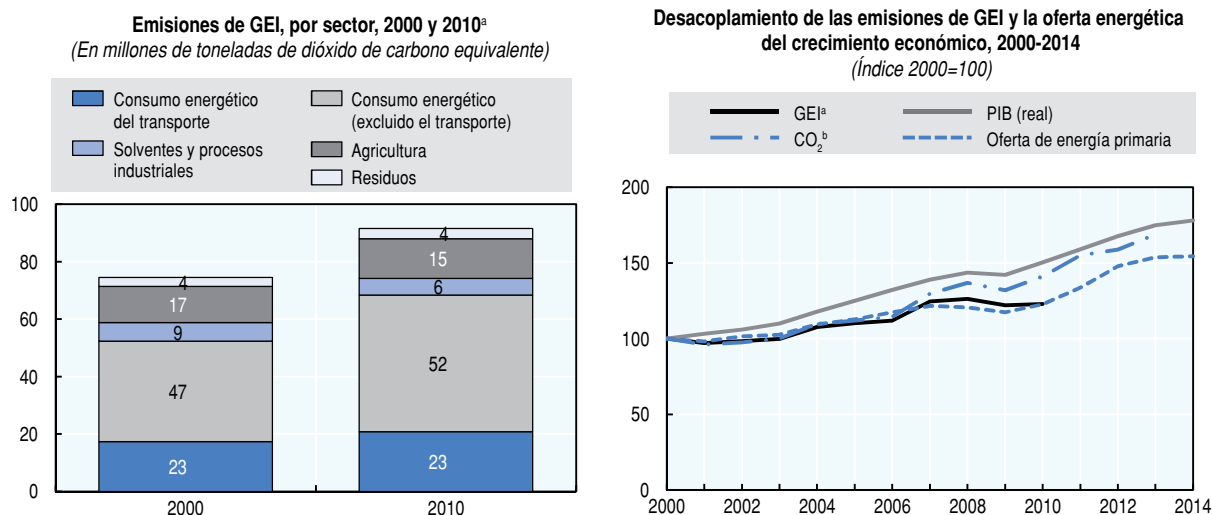
3.2. Emisiones de gases de efecto invernadero

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas en Chile, sin incluir el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (UTS), aumentaron un 23% entre 2000 y 2010 (véase el gráfico 1.8). Si bien este incremento es inferior a la mitad del crecimiento del PIB experimentado durante el mismo período (50%), constituye aún uno de los mayores aumentos registrados entre los miembros de la OCDE (véase el anexo 1.B)⁹. En comparación con 1990, las emisiones de GEI casi se duplicaron (84%) para 2010. El CO₂ es el principal componente de los GEI producidos en Chile y representa el 77% de las

emisiones liberadas en 2010. El metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O) constituyen el 23% restante, cifra que supera el promedio de la OCDE y refleja la importancia de la agricultura y la prevalencia de la descarga de desechos en vertederos.

La producción y el consumo de energía son todavía las fuentes de mayor magnitud y crecimiento más acelerado de emisiones, actividades que representan las tres cuartas partes de los GEI producidos en 2010. Alrededor del 30% de las emisiones relacionadas con la energía, o el 23% de las emisiones de GEI, proviene solo del sector transportista, lo que da cuenta de un rápido crecimiento de la demanda de transporte por carretera y del parque automotor. El CO_2 resultante del consumo energético aumentó a un ritmo incluso más veloz que la OTEP, en gran medida porque durante la segunda mitad de la década de 2000 el gas natural fue sustituido por combustibles con alto contenido de carbono, como el carbón y el diésel, para producir electricidad (véase el gráfico 1.8). Sin embargo, la intensidad carbónica de la economía —medida como la relación entre las emisiones de CO_2 producidas por el uso de combustibles y el PIB— se redujo de 2000 a 2013 y permanece levemente por debajo del promedio de la OCDE (véanse las estadísticas básicas). Las emisiones de CO_2 per cápita se situaron entre las más bajas de la OCDE (véase el anexo 1.B).

Gráfico 1.8. El sector energético es la principal fuente de GEI y las emisiones aumentan a un ritmo acelerado



^a Se excluyen las emisiones y absorciones del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura.

^b Solamente emisiones de CO_2 procedentes del consumo energético. Enfoque sectorial. Se excluye el transporte internacional marítimo y aéreo.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE), *IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics*, 2015 [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/co2-data-en>; "IEA World Energy Statistics and Balances", 2015 [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/enestats-data-en>; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Greenhouse gas emission by source", *OECD Environment Statistics*, 2015; *OECD National Account Statistics*, 2015.

En 2010, la agricultura fue responsable del 15% de las emisiones de GEI: representó la segunda mayor fuente de emisiones, situación que da cuenta del sólido sector agrícola chileno. El UTS absorbe aproximadamente 50 millones de toneladas de CO_2 anuales: tras un descenso del 30% en las emisiones eliminadas por el sector UTS durante 2000-2007, el volumen absorbido volvió a los niveles de 2000. Esta situación se atribuyó a un crecimiento de las zonas forestales debido a las plantaciones de árboles y una menor explotación forestal (MMA, 2014a) (véase el capítulo 5). En algunos años, los incendios forestales son responsables de grandes variaciones interanuales (por ejemplo, 2002).

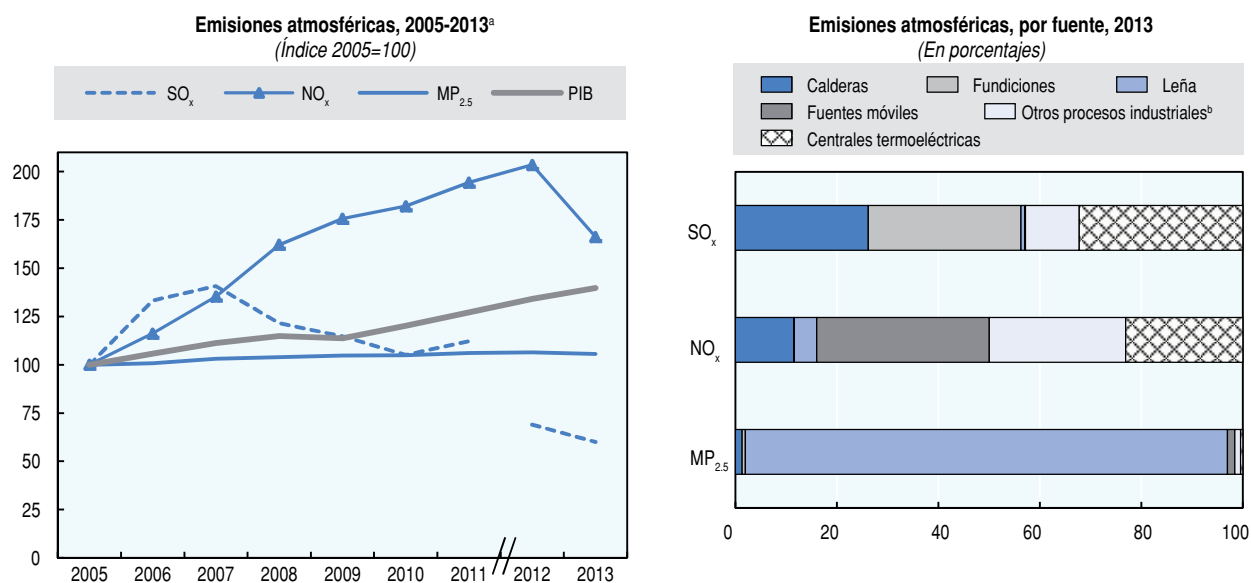
En su contribución prevista determinada a nivel nacional (CPDN) a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Chile se comprometió a reducir las emisiones de GEI por unidad de PIB en un 30% para 2030, en comparación con 2007, si el crecimiento económico se mantiene en los niveles actuales (excluyendo el UTS, que tiene sus propias metas). Este porcentaje se elevará al 35% como mínimo, o hasta el 45%, si se dispone de suficiente apoyo financiero internacional. Chile puso en práctica varios programas y medidas para disminuir las emisiones de GEI y adaptarse al cambio climático, que se analizan en el capítulo 4.

3.3. Emisiones atmosféricas y calidad del aire

Emisiones atmosféricas

Las emisiones de la mayoría de los principales contaminantes atmosféricos vienen en aumento desde 2005. A nivel nacional, la emisión de material particulado ($MP_{2.5}$ y MP_{10}) y de monóxido de carbono (CO) se incrementó alrededor de un 10% en 2005-2011, lo que muestra un desacoplamiento relativo del desempeño económico. Las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) casi se duplicaron durante este período y superaron con creces el crecimiento del PIB (véase el gráfico 1.9). Hubo una excepción notoria: las emisiones de óxidos de azufre (SO_x), que descendieron un 25% entre el máximo ocurrido en 2007 y 2011 (véase el gráfico 1.9).

Gráfico 1.9. Las emisiones atmosféricas están en aumento



^a Interrupción en la serie temporal de 2012 debido a cambios metodológicos en los formularios de notificación (que afectaron principalmente las emisiones de SO_x producidas por el sector dedicado a la manufactura de metales básicos).

^b Se incluyen las emisiones de la actividad minera.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Segundo reporte del estado del medio ambiente, Santiago, 2015; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), OECD National Accounts Statistics, 2015.

La disminución de las emisiones de SO_x fue propiciada por una marcada reducción (-56%) de las emisiones procedentes de las siete fundiciones de cobre chilenas, que históricamente fueron responsables del grueso de estas emisiones¹⁰. Este declive ha sido

atribuido a los planes destinados a controlar la contaminación (véase la sección siguiente), que ayudaron a las fundiciones a mejorar su eficiencia. Las emisiones de SO_x resultantes de la generación energética aumentaron a mediados de la década de 2000, cuando el carbón comenzó a reemplazar el gas natural (véase la sección 3.1)¹¹. No obstante, menguaron en la segunda mitad de esta década gracias a la mayor rigurosidad de los controles de las emisiones exigidos por los permisos medioambientales para las nuevas centrales eléctricas (MMA, 2012) (véanse los detalles de los permisos ambientales en el capítulo 2).

Las emisiones de material particulado fino ($\text{MP}_{2.5}$) son el resultado de un uso extensivo de leña para la calefacción de los hogares (véase el gráfico 1.9), sobre todo en el sur de Chile. Las emisiones de $\text{MP}_{2.5}$ producidas por la combustión de leña aumentaron un 17% durante 2005-2013. El elevado nivel de estas emisiones se debe sobre todo a una madera de mala calidad (muy húmeda) y a la baja eficiencia y el mal funcionamiento de las estufas. Ni la leña ni otros productos madereros están sometidos a controles directos. El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) está en proceso de formular medidas orientadas a reducir el consumo de leña, lo que incluye estufas más eficientes, viviendas con buena eficiencia energética y la calefacción centralizada de barrios (véase el capítulo 3).

Durante 2005-2011, las emisiones de NO_x se incrementaron en los principales sectores contaminantes, a saber, el transporte (27%), las centrales termoeléctricas (77%) y los procesos industriales (248%), mientras que una marcada merma de las emisiones producidas por la combustión industrial de diésel revirtió la tendencia en 2012-2013 (véase el gráfico 1.9).

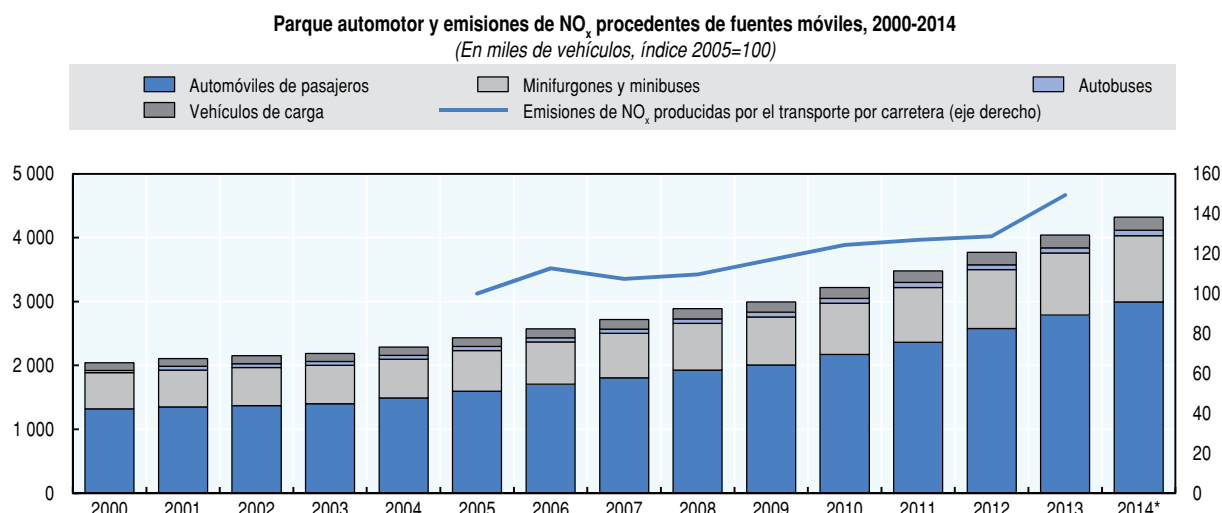
El transporte fue responsable de un tercio de las emisiones nacionales de NO_x en 2013 (véase el gráfico 1.9). Este sector constituye la mayor fuente de NO_x de la Región Metropolitana de Santiago y por sí solo produce el 22% de las emisiones de NO_x de todo el país. El Gobierno tomó varias medidas para controlar las emisiones causadas por el transporte, incluidas normas más rigurosas para los vehículos, incentivos para renovar la flota nacional de buses y camiones, y el desarrollo de sistemas de transporte público integrados (véanse los capítulos 3 y 4)¹². Sin embargo, las emisiones de NO_x continuaron en aumento a raíz de un mayor desplazamiento en vehículos y del crecimiento de la demanda de transporte y del parque automotor, que se duplicó con creces a partir de 2000 (véase el gráfico 1.10). Dentro del parque automotor total, el porcentaje de vehículos diésel, que emiten más agentes contaminantes que los que funcionan con gasolina, casi se ha duplicado, lo que puede explicarse por la diferencia en los impuestos, que son mucho más bajos en el caso del diésel que en el de la gasolina (véase el capítulo 3).

En comparación con otros miembros de la OCDE, Chile aún cuenta con un número relativamente acotado de vehículos automotores por habitante (véase el anexo 1.A). Se espera que el parque automotor experimente un crecimiento, lo que exigirá una estrategia integral para gestionar el transporte y limitar las emisiones atmosféricas y de GEI asociadas (véase el capítulo 4). En 2015, el Gobierno comenzó a gravar con un impuesto la compra de vehículos para el transporte de pasajeros, tributo que se basa en la eficiencia en términos del consumo de carburante y en el nivel de emisiones de NO_x . Se trata de un paso en la dirección correcta, que puede contribuir a modificar la composición del parque automotor para contar con vehículos más ecológicos (véase el capítulo 3).

Las normas nacionales que rigen las emisiones producidas por las centrales termoeléctricas se adoptaron en 2011 (y abarcan los SO_x , los NO_x , el material particulado y

el mercurio), mientras que en el caso de las fundiciones de cobre entraron en vigor en 2013 (y comprenden las emisiones de SO_x y el arsénico). No existen normas nacionales para las emisiones de los procesos industriales, incluida la minería, con excepción de las fundiciones de cobre. A partir de 2018, Chile aplicará un impuesto sobre las emisiones de CO_2 , MP, NO_x y SO_2 producidas por grandes instalaciones industriales y eléctricas, principalmente las centrales que utilizan combustibles fósiles para generar electricidad, pero quedarán exentas las fundiciones de cobre (véase el capítulo 3).

Gráfico 1.10. El parque automotor se duplicó a partir de 2000, lo que aumentó la contaminación atmosférica



*Datos provisionales.

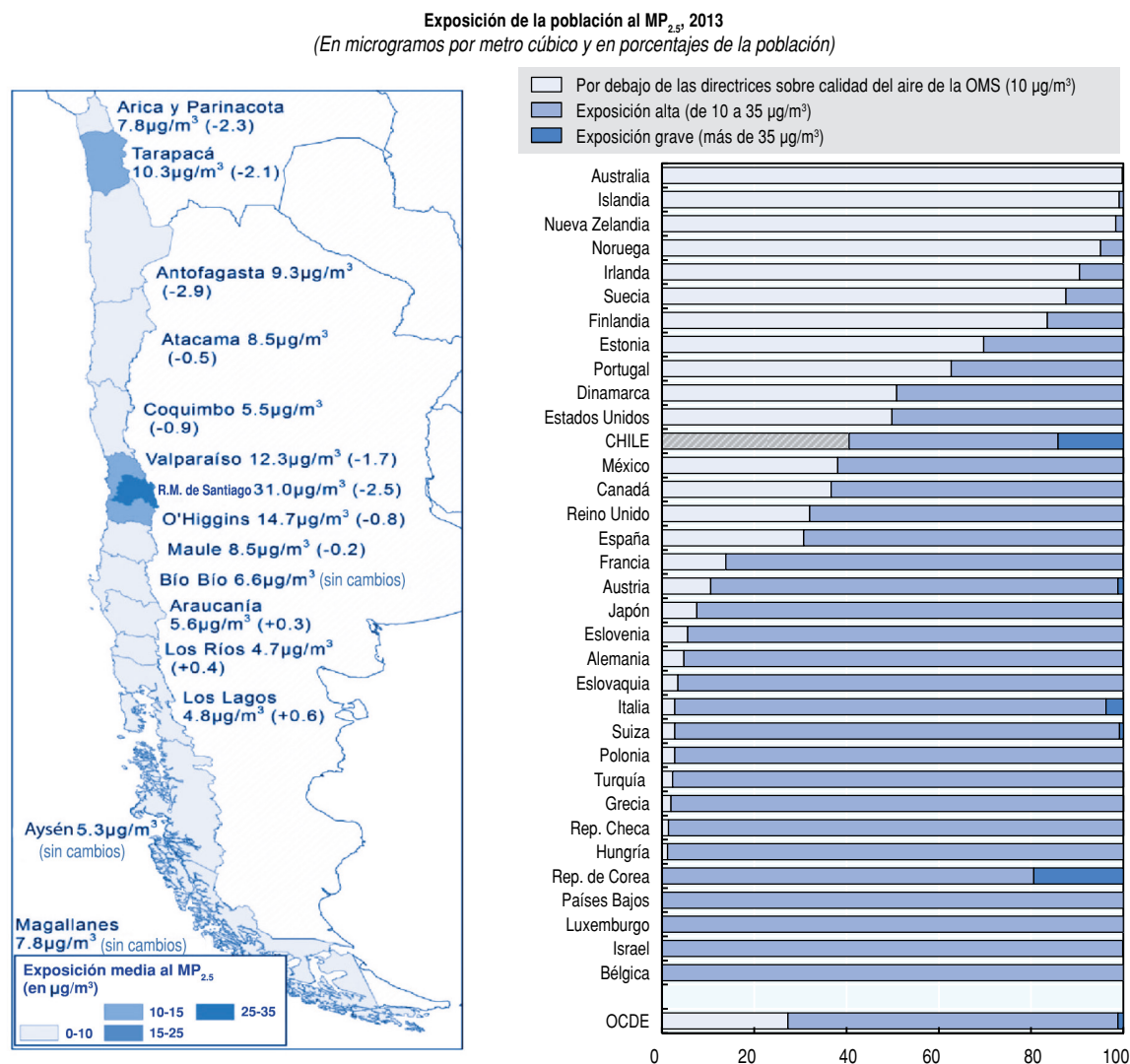
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE), "Anuarios parque de vehículos en circulación", Santiago, 2015 [en línea] www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_economicas/transporte_y_comunicaciones/parquevehiculos.php; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), OECD Environment Statistics, 2015.

Calidad del aire

La mala calidad del aire continúa siendo una preocupación primordial entre la población del país, sobre todo en las grandes zonas metropolitanas, en los alrededores de vastos emplazamientos industriales y mineros, y en las ciudades donde es habitual quemar leña. Existen normas relativas a la calidad del aire para controlar los principales contaminantes atmosféricos, que desde 2012 incluyen el nivel de $\text{MP}_{2.5}$, pero este umbral se excede en forma habitual. Según datos de las estaciones nacionales de monitoreo, el 44% de las ciudades o regiones superó el límite anual de MP_{10} y el 15% excedió el nivel diario de MP_{10} , mientras que el 67% hizo lo propio con el umbral anual de $\text{MP}_{2.5}$ y el 77%, con el límite diario de $\text{MP}_{2.5}$ (MMA, 2014c). Se estima que más de la mitad de la población chilena está expuesta en promedio a concentraciones anuales de $\text{MP}_{2.5}$ superiores a la norma nacional de 20 microgramos por metro cúbico ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y más de 4.000 personas mueren en forma prematura al año a causa de enfermedades cardiopulmonares asociadas con una exposición crónica al $\text{MP}_{2.5}$ (MMA, 2012). Según estimaciones, todos los años el 15% de la población chilena está expuesta en promedio a más de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la segunda mayor concentración registrada en el seno de la OCDE (véase el gráfico 1.11). El MP_{10} y el $\text{MP}_{2.5}$ constituyen la principal causa de preocupación por la calidad del aire en la mayoría

de las ciudades, donde se concentran la combustión de leña (en la zona meridional) y los medios de transporte, sobre todo en la Región Metropolitana de Santiago (véase el recuadro 1.1)¹³. Los niveles de concentración de SO_x y NO_x son elevados en zonas donde se llevan a cabo actividades mineras y de generación termoeléctrica.

Gráfico 1.11. Gran parte de la población está expuesta a niveles peligrosos de contaminación por $\text{MP}_{2.5}$



Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), sobre la base de M. Brauer y otros, "Ambient air pollution exposure estimation for the global burden of disease 2013", *Environmental Science and Technology*, vol. 50, N° 1, Amsterdam, Elsevier, 2016.

Nota: Las cifras entre paréntesis reflejan los cambios netos ocurridos a partir de 2000. Los datos sobre el $\text{MP}_{2.5}$ se basan en un enfoque híbrido que, a su vez, utilizó como base datos satelitales tomados en forma remota y calibrados con mediciones efectuadas en tierra. Es probable que los datos correspondientes a Chile subestimen el nivel de $\text{MP}_{2.5}$, pues no reflejan el consumo de leña durante la noche, que contribuye a una elevada concentración de este material particulado. La información captada por medio de satélites también es limitada en el caso de las emisiones producidas durante el invierno, dado que suele estar más nublado.

Los límites y los nombres que figuran en este gráfico no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Recuadro 1.1. Contaminación atmosférica de la Región Metropolitana de Santiago

La Región Metropolitana de Santiago sufre una contaminación atmosférica particularmente grave, que en parte se debe a la ubicación geográfica de la ciudad^a. En Santiago, la exposición anual media al $MP_{2.5}$ es más elevada que en cualquier otra región de Chile (véase el gráfico 1.11). El Ministerio del Medio Ambiente estima que en Santiago alrededor de 27.000 personas padecen todos los años problemas relacionados con la contaminación atmosférica, que causan más de 1.600 muertes anuales (sobre todo durante el invierno). El Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) puesto en marcha para la región ha ayudado a mejorar la calidad del aire y el número de días de preemergencia (relacionada con el MP_{10}) bajó de 37 a 3 en 1997-2014 (MMA, 2015b)^b. Sin embargo, a partir de 2009 las emisiones no experimentaron una caída sustancial y no se alcanzó la meta del PPDA que apuntaba a cumplir para 2010 con las normas relativas a los niveles de MP_{10} y ozono. La actualización más reciente del PPDA, que todavía está en etapa de anteproyecto, se llama Santiago Respira y tiene como objeto reducir las emisiones de $MP_{2.5}$ producidas por el transporte en un 78%; las resultantes de la calefacción residencial, en un 91%; y las causadas por la industria, en un 31%. En última instancia, estas medidas disminuirán la inobservancia de las normas sobre calidad del aire en un 90% al cabo de diez años. El plan prohíbe las estufas de leña, restringe el uso de los vehículos automotores más contaminantes e implementa la norma Euro 6 para los autobuses públicos.

^a Santiago está ubicada en un valle interior, con lluvias y vientos escasos, lo que favorece la transformación y la acumulación de contaminantes procedentes del tráfico, la industria y el consumo residencial de leña.

^b Las emergencias ambientales se declaran cuando el Índice de Calidad del Aire referido a Partículas (ICAP) excede el nivel 500 (equivalente a una concentración de MP_{10} de $330 \mu\text{g}/\text{m}^3$ cada 24 horas), mientras que las preemergencias ambientales se declaran cuando los niveles del ICAP se encuentran entre 300 y 499 (niveles de concentración de MP_{10} entre $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $329 \mu\text{g}/\text{m}^3$ cada 24 horas), o en niveles de 170, 110 y $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, promulgada en 1994, exige un plan de prevención y descontaminación atmosférica (PPDA) en zonas saturadas (aquellas donde se sobrepasan las normas de calidad atmosférica para la protección de la salud humana) y en zonas latentes (aquellas que están cerca de sobrepasar dichas normas) (véase el capítulo 2)¹⁴. Se han formulado PPDA para diez zonas de todo el país, sobre todo con el objeto de controlar la contaminación por exceso de material particulado. No obstante, la falta de coordinación en el ámbito administrativo y un escaso compromiso de parte de los interesados y las instituciones locales dificultan la ejecución efectiva de estos planes (OCDE, 2013a). Si bien los planes deben someterse a revisión cada cinco años, hace largo tiempo que muchos no son objeto de una actualización. Además, varias zonas que sobrepasan o casi sobrepasan las normas nacionales de calidad del aire aún no han sido declaradas zonas saturadas o latentes, en particular en el sur de Chile, por lo que no cuentan con planes de prevención y descontaminación atmosférica. La Estrategia de Descontaminación Atmosférica en Chile: 2014-2018 prevé declarar saturadas seis nuevas zonas y completar 14 PPDA, que abordan el 87% del riesgo nacional asociado con la contaminación del aire (MMA, 2014c). En 2015, 11 de estos 14 planes ya habían sido publicados, estaban sometidos a una revisión pública o se hallaban en proceso de elaboración.

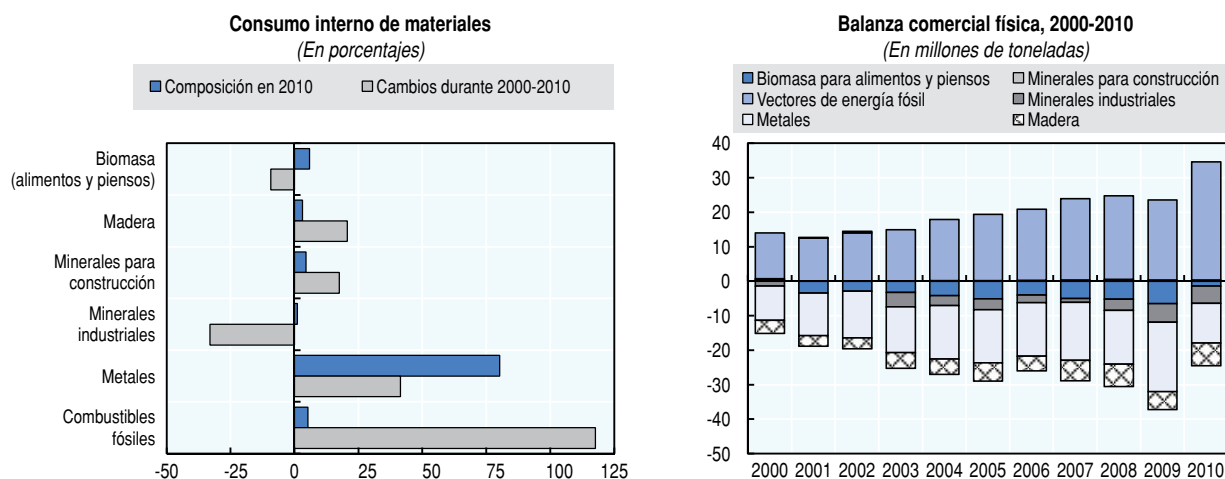
En 2012 la responsabilidad por el control de la calidad del aire pasó del Ministerio de Salud al Ministerio del Medio Ambiente. Con miras a estandarizar y mejorar la gestión de la información relativa a la calidad del aire, el MMA creó el Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), que integra datos obtenidos de redes tanto públicas como privadas. En años recientes se amplió la cobertura de la red de vigilancia nacional, pero subsisten vacíos significativos de información, en particular acerca del $MP_{2.5}$: menos del 30% de las estaciones de monitoreo hacen llegar sus informes al SINCA (Toro y otros, 2015). Los datos sobre emisiones atmosféricas mejoraron cuando en 2005 el Ministerio de Salud promulgó un decreto que estipulaba la obligatoriedad de declarar las emisiones producidas por las instalaciones de un amplio abanico de sectores económicos, así como la puesta en marcha del Registro Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), que comprende un inventario de más de 7.000 fuentes fijas de contaminación atmosférica (véase el capítulo 2).

4. Transición hacia una economía con un uso eficiente de los recursos

4.1. Consumo de materiales

Chile es uno de los miembros de la OCDE cuya economía presenta una mayor intensidad en el uso de recursos. Durante 2000-2010, el consumo interno de materiales (CIM) creció un 36%, en comparación con un descenso promedio del 7% observado en los países de la OCDE¹⁵. Aunque en el caso de Chile la productividad de los materiales (ratio entre el PIB y el CIM) mejoró un 10% en la década de 2000, permaneció entre los más bajos de la OCDE en 2010 (véase el anexo 1.C). Mientras que en 2010 los metales representaron el 80% del consumo interno directo, los combustibles fósiles registraron el incremento más pronunciado desde 2000, lo que refleja una mayor generación de energía convencional (véase el gráfico 1.12). Con el correr del tiempo, Chile ha visto crecer su dependencia de las importaciones de combustibles fósiles, al igual que su dependencia de las exportaciones de productos primarios (véase el gráfico 1.12).

Gráfico 1.12. Chile depende de las importaciones de combustibles fósiles y las exportaciones de productos primarios



Nota: El consumo interno de materiales (CIM) es la suma de las materias primas extraídas en el ámbito nacional y utilizadas en su economía y en su balanza comercial física (importaciones menos exportaciones de materias primas y bienes manufacturados).

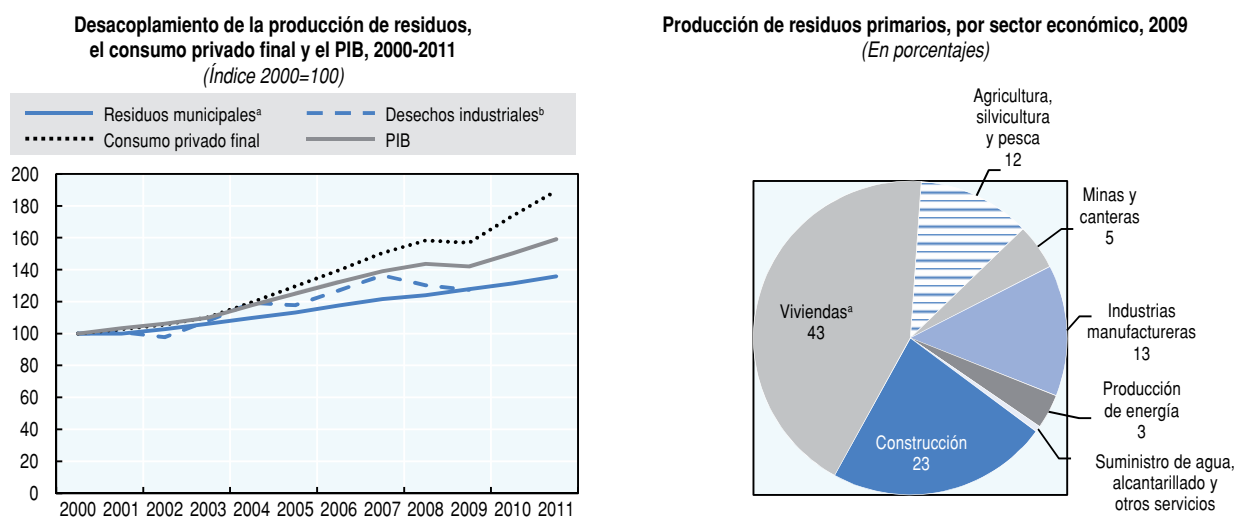
Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Material resources", *OECD Environment Statistics*, 2015.

4.2. Gestión de residuos

Generación, eliminación y reciclado de desechos

A raíz del crecimiento de la actividad económica y del consumo privado, la generación total de residuos se incrementó un 28% entre 2000 y 2009. Los desechos industriales y los residuos sólidos municipales aumentaron casi al mismo ritmo: un 3% anual (véase el gráfico 1.13). La producción per cápita de residuos sólidos municipales es aún baja en comparación con los niveles de la OCDE (véase el anexo 1.C), pero más alta que en los países de la región, como México y el Brasil (MMA, 2012), lo que refleja diferencias en los niveles de ingreso y consumo per cápita. Aproximadamente la mitad de los residuos sólidos municipales se produce en la Región Metropolitana de Santiago, donde habita la mayor parte de la población (MMA, 2015b). La mayoría de los desechos peligrosos se originan en la explotación de minas y canteras (42%), y en las industrias manufactureras (35%) (MMA, 2012).

Gráfico 1.13. **Aumentó la generación de desechos industriales y de residuos municipales**



^a Se incluyen los residuos producidos por los hogares, así como residuos similares recolectados por los municipios y vertidos en rellenos sanitarios (según estimaciones oficiales, en 2011 se vertía en estos rellenos el 96% de la totalidad de los residuos municipales).

^b No están disponibles los datos correspondientes a 2010-2011. Los datos incluyen estimaciones basadas en datos parciales; los residuos provenientes del sector minero están ampliamente subestimados.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, *Informe del estado del medio ambiente 2011*, Santiago, 2012; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Waste generation by sector", *OECD Environment Statistics*, 2015.

Los rellenos sanitarios absorbieron más del 96% de los residuos totales recolectados en 2010-2011, mientras que el 4% se recuperó a los fines de su reutilización, reciclado y compostaje. En 2015, alrededor del 25% de la basura total descargada en vertederos fue eliminada ya sea en vertederos inadecuados (que cumplen con normas que datan de 1980) o en basurales no controlados, mientras que esta cifra había alcanzado casi el 40% en 2009 (CONAMA, 2010). Solo el 30% de las municipalidades tuvieron acceso a rellenos sanitarios en 2010, pero el Gobierno tiene como meta elevar este porcentaje al 75% para 2020¹⁶. Se proyecta duplicar el número de rellenos sanitarios disponibles en el país (Fernández, 2013) (véase el capítulo 3).

En Chile el reciclado alcanza un nivel insignificante. La tasa de recolección de neumáticos (15%) mejoró tras la firma de un acuerdo voluntario entre el Gobierno y los cuatro mayores fabricantes. La tasa de reciclado es más alta en el caso de ciertos productos, como las pilas (52%), y el papel y el cartón (52%), lo que se debe principalmente a los elevados precios de mercado del sector informal. Se estima que 60.000 basureros, que se ganan la vida por medios informales recolectando productos reciclables y vendiéndolos a empresas privadas de reciclado, contribuyen al 60% del reciclado que se lleva a cabo en Chile (El Dínamo, 2014). Los recicladores informales trabajan en paralelo al sistema formal de gestión de residuos, aunque algunos centros de reciclado privados integran a los recolectores al sector minorista formal. Algunos municipios fueron los primeros en proponer programas formales de reciclado por medio de contratos para llevar a cabo una recolección diferenciada, pero la escala suele ser demasiado pequeña para que el reciclado resulte una actividad lucrativa (véase el capítulo 3). Los servicios de gestión de residuos todavía son insuficientes en la mayoría de los municipios: alrededor del 80% no cuentan con un plan para la gestión de los residuos, lo que en gran medida se debe a los acotados recursos de que disponen las autoridades locales más pequeñas (véase el capítulo 3).

La ley marco para la gestión de residuos, largamente esperada y que supuestamente será aprobada en 2016, tiene como propósito ampliar el foco de las políticas para que se concentren no solo en la recolección de basura y su disposición en rellenos sanitarios, sino también en la reducción de los desechos y su reutilización. La ley aplicará un sistema de responsabilidad extendida del productor (REP) a una amplia gama de productos dañinos para el medio ambiente (véase el recuadro 1.2). La plena instrumentación de esta ley ayudaría a disminuir significativamente el volumen de residuos sólidos municipales vertidos en rellenos sanitarios y la carga financiera asociada que pesa sobre los gobiernos locales (véase el capítulo 3). Además, en 2015 el MMA comenzó a formular una política de prevención de la producción de desechos y de revalorización que permitirá promover la productividad de los recursos, la reutilización de residuos orgánicos, la recopilación de datos y la concientización de los ciudadanos.

También se espera que en 2016 se sancione una reforma de la ley sobre la gestión de los desechos peligrosos, así como una nueva normativa sobre movimientos transfronterizos de

Recuadro 1.2. **Responsabilidad extendida del productor**

El proyecto de ley marco para la gestión de residuos apunta a introducir un sistema de responsabilidad extendida del productor en nueve líneas de productos: neumáticos; aceites lubricantes; pilas y baterías; aparatos eléctricos y electrónicos (incluidas las lámparas o ampolletas); medicamentos; plaguicidas caducados; diarios, periódicos y revistas; envases y embalajes; y vehículos que terminan su vida útil. El Ministerio del Medio Ambiente espera establecer metas específicas de reutilización y reciclado mediante decretos reglamentarios para cada grupo de productos antes de 2020. El proyecto de ley permitirá a los productores cumplir con sus obligaciones relativas a la reutilización y el reciclado de los productos por medio de planes individuales o esquemas de gestión colectiva. En lo concerniente a la implementación, el MMA debería dar prioridad a los productos más dañinos para el medio ambiente, a fin de evitar los riesgos sanitarios y ambientales asociados con su eliminación en vertederos. La ley tiene como objeto llenar los vacíos en el marco para la gestión de los residuos de Chile y no apunta a derogar ninguna ley o normativa vigente en materia de gestión de desechos.

desechos, la que pondrá en práctica el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, ratificado por Chile en 1998¹⁷. La veloz adopción e implementación de estas reglamentaciones, y de la política y la ley sobre gestión de residuos descritas anteriormente, constituye un paso fundamental para alcanzar el cumplimiento de siete Actas del Consejo de la OCDE sobre movimientos transfronterizos de desechos y prácticas de gestión de residuos ambientalmente racionales. Chile ha cumplido con las restantes dos actas que abordan estos temas.

Desechos mineros y faenas mineras contaminadas

Los desechos producidos por las actividades de extracción de minerales contienen sustancias químicas y metales pesados, los que crean riesgos graves para la salud humana y los ecosistemas al ser liberados al medio ambiente. También presentan grandes riesgos de drenaje ácido de minas (efluentes de agua ácida procedentes de las minas) y los daños a los tranques de relaves, donde se almacenan desechos mineros peligrosos, causados por terremotos, lluvias copiosas y derrumbes. Grandes volúmenes de relaves ya han contaminado el suelo, así como las aguas superficiales y subterráneas, y en parte han sido descargados en el océano Pacífico chileno, lo que acarrea un potencial efecto adverso para la diversidad biológica marina (véase el capítulo 5). El aumento que se proyecta alcanzar en la producción minera exige evaluaciones sistemáticas de la contaminación del suelo y del agua resultante de la minería, que en la actualidad son acotadas.

Según el inventario de faenas mineras abandonadas, actualizado por última vez en 2015, existían 651 sitios abandonados y/o inactivos, decenas de los cuales representan un peligro para el medio ambiente. La ley que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras entró en vigencia en 2012 y fortaleció el control de la gestión de los desechos mineros y los pasivos ambientales, tal como se analiza a fondo en el capítulo 2.

4.3. Gestión de sustancias químicas

Los sistemas normativos que rigen varias clases de productos químicos, incluidos los biocidas y los pesticidas usados en el sector agrícola, están vigentes desde hace unos cuantos años y Chile desarrolló las capacidades técnicas para probar, evaluar y gestionar estas sustancias. La Política Nacional de Seguridad Química fue enmendada a fines de 2012 y actualizada para la totalidad del período 2015-2019. Se han logrado avances en lo que hace a proteger el medio ambiente de los efectos dañinos de ciertas sustancias químicas, como los bifenilos policlorados (PCB), y en lo concerniente a la aplicación, en caso de contaminación accidental, del principio “quien contamina paga”.

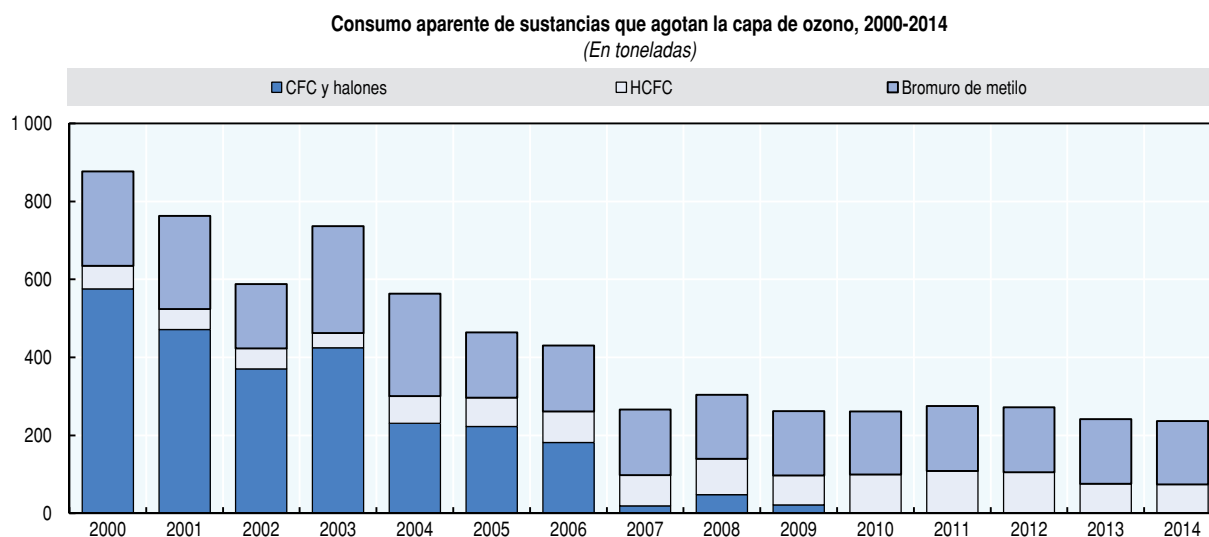
No obstante, es preciso redoblar los esfuerzos para crear un marco uniforme que permita una gestión rigurosa de los productos químicos. En los sistemas jurídicos e institucionales que rigen las sustancias químicas industriales persisten amplias brechas. Como todavía no se cuenta con un inventario químico, existe un vacío de información acerca de los riesgos potenciales que presentan las sustancias químicas que se importan, se producen y se utilizan (con excepción de las importaciones de sustancias peligrosas). Es necesario acelerar la puesta en marcha de un sistema de información de sustancias químicas del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (GHS) como prioridades. Para avanzar hacia el pleno cumplimiento de las Actas del Consejo de la OCDE, se requerirá adoptar un enfoque más sistemático del control de las sustancias químicas y fortalecer la capacidad de determinar y evaluar los riesgos que presentan las de origen industrial.

4.4. Sustancias que agotan el ozono

Chile, que ratificó el Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal en 1990, alcanzó las metas correspondientes para reducir el consumo de sustancias que agotan la capa de ozono (SAO). El consumo total de SAO se redujo un 73% a partir de 2000 (véase el gráfico 1.14); la eliminación gradual de los clorofluorocarbonos (CFC), finalizada para 2010, fue responsable de esta merma considerable. El bromuro de metilo, que se utiliza como pesticida y representó el 70% de las SAO totales en 2014, permaneció en un nivel estable desde 2005 y fue eliminado en 2015 cuando entraron en vigor las restricciones a las importaciones¹⁸. Chile es particularmente vulnerable al agotamiento de la capa de ozono dada su proximidad al agujero de la ozonfera antártica, y está desarrollando varios proyectos destinados a vigilar la capa de ozono (MMA, 2012).

El uso de hidroclorofluorocarbonos (HCFC), que presentan un menor potencial de agotar la capa de ozono en comparación con los CFC pero que tienen una mayor probabilidad de contribuir al recalentamiento del planeta, aumentó aproximadamente un 30% en 2000-2013; sin embargo, experimentó un descenso leve en 2014 (véase el gráfico 1.14). En cumplimiento del Protocolo de Montreal, en 2011 se adoptó un plan destinado a suprimir los HCFC, con el propósito de congelar el consumo de 2013 en los mismos niveles de 2009-2010 y eliminar gradualmente su utilización para 2040. Chile introdujo un sistema para el control de los HCFC, que incluye cuotas de importación y un sistema de otorgamiento de licencias, programas de apoyo sectorial, y programas de monitoreo y concientización. Chile también colabora con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) a fin de reducir los HCFC en el sector minorista.

Gráfico 1.14. **Mermó el consumo de sustancias que agotan el ozono**



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)/Secretaría del Ozono, "Data Access Centre", 2016 [en línea] <http://ozone.unep.org/es/data-reporting/data-centre>.

5. La gestión de la diversidad biológica y el agua

El territorio continental de Chile alberga una variedad de climas, ecosistemas, vegetación y patrones de uso del suelo. El norte del país es extremadamente seco, mientras que en la zona central y meridional prevalece un clima mediterráneo templado, donde la vegetación es más abundante y las cuencas fluviales y los suelos fértiles propician la agricultura y, a mayores altitudes, la silvicultura extensiva. El extremo austral presenta un clima alpino proclive a la precipitación de nieve, en el que los glaciares y los fiordos brindan buenas condiciones para la pesca y la piscicultura (véase el capítulo 5).

5.1. Ecosistemas y diversidad biológica

Tal como se analiza en el capítulo 5, la expansión de los bosques plantados, las tierras agrícolas y las zonas urbanas son algunas de las mayores presiones que soporta la diversidad biológica chilena. Otras amenazas incluyen la tala ilegal, la introducción de especies exóticas, un uso muy difundido de pesticidas y fertilizantes, los incendios forestales, la escasez y la contaminación del agua, y el cambio climático. Los sistemas acuáticos son vulnerables a la eutrofización, la escasez de agua causada por el desvío de los ríos con fines de riego y por otras actividades humanas, y el desarrollo de la infraestructura hídrica. Es preciso hacer mayor hincapié en la integración de los aspectos relativos a la diversidad biológica en la toma de decisiones conforme crecen las actividades económicas y se intensifican los conflictos relativos al uso del agua, la tierra y otros recursos naturales (véase el capítulo 5).

Chile comprende ecorregiones de importancia mundial, como el bosque templado valdiviano, y 127 ecosistemas terrestres, aproximadamente el 13% de los cuales se considera bajo amenaza. Estas amenazas resultan muy evidentes en la zona central, donde la tasa de pérdida de vegetación ha sido particularmente elevada en los últimos 20 años (véase el capítulo 5). A partir de 2000, la cubierta forestal se extendió hasta abarcar alrededor del 23% de la superficie terrestre del país (FAO, 2015). Sin embargo, la forestación con especies de árboles no nativos intensificó las presiones sobre la vegetación autóctona y contribuyó a la escasez hídrica (véase el capítulo 5).

La información existente sobre la pérdida o la modificación de los ecosistemas marinos y acuáticos interiores es limitada (MMA, 2014d). No obstante, refleja que se vienen deteriorando la calidad y la cantidad de agua disponible en muchos ríos, lagos y humedales. La extensa línea costera de Chile comprende uno de los ecosistemas marinos más productivos del mundo. De hecho, según el Ocean Health Index, indicador que mide la salud de los océanos, Chile ha tenido un éxito relativo en mantener la biodiversidad biológica marina en comparación con otros países de América Latina (Ocean Health Index, 2015). Chile, uno de los principales países pesqueros, adoptó en 2001 un sistema de cuotas pesqueras negociables, que ayudó a frenar el grave agotamiento de las poblaciones de peces al reducir la pesca en un 64% entre 2004 y 2013 (véase el gráfico 5.11). Por el contrario, la acuicultura —una fuente considerable de contaminación hídrica (MMA, 2012)— casi se triplicó durante 2000-2012 (véase el capítulo 5).

La característica topografía y el aislamiento geográfico de Chile traen aparejada una diversidad relativamente acotada de las especies de flora y fauna en comparación con la de otros países sudamericanos, así como un elevado grado de endemismo. De las casi 31.000 especies chilenas que se han identificado, entre el 22% y el 25% son endémicas, es decir que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo (MMA, 2014d), y de las 1.000 especies clasificadas, se consideran amenazadas más del 60%, sobre todo peces

marinos, plantas vasculares y aves (véase el gráfico 5.4). Sin embargo, aún persisten considerables vacíos en lo concerniente al modo de conservar las especies, dado que solo ha sido objeto de clasificaciones el 3,5% de todas las especies chilenas conocidas (véase el capítulo 5).

Áreas protegidas

Las áreas protegidas oficiales abarcan alrededor del 19,5% del territorio continental de Chile (incluidas las aguas interiores). Este porcentaje supera el objetivo de proteger al menos el 17% del territorio para 2020, establecido en las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica, establecidas en virtud del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB)¹⁹. A partir de 2000, Chile incrementó las tierras protegidas casi un 7%. La mayoría de las áreas protegidas están incluidas en las categorías de mayor protección (reservas naturales y parques nacionales) y respecto de la superficie terrestre asignada a los parques nacionales, Chile ocupa el tercer lugar dentro de los países de la OCDE (véanse el gráfico 5.6 y el capítulo 5).

Tal como se analiza en el capítulo 5, las áreas protegidas no tienen una representación equitativa en todos los ecosistemas y regiones. Las áreas protegidas oficiales no abarcan varios ecosistemas vulnerables, en particular los ecosistemas terrestres del centro y el norte del país y los humedales (MMA, 2014d). Más del 80% de las áreas protegidas están situadas en las dos regiones más australes (Aysén y Magallanes) y comprenden grandes extensiones de hielo y roca.

Aumentó la extensión de las áreas marinas protegidas, que alcanzaron el 4,3% de la superficie marina total en 2015 gracias a la creación de un vasto parque marino alrededor de la isla Salas y Gómez. En octubre de 2015, el Ministerio del Medio Ambiente anunció la creación de un extenso parque marino alrededor de las islas oceánicas conocidas como Desventuradas, lo que ampliará a un 24% la superficie marina protegida, cifra que excede con creces el 10% establecido en la meta de Aichi. No obstante, las áreas marinas existentes a lo largo del margen continental todavía son acotadas y deberían redoblar los esfuerzos para aumentar su número (véase el capítulo 5).

5.2. Gestión de los recursos hídricos

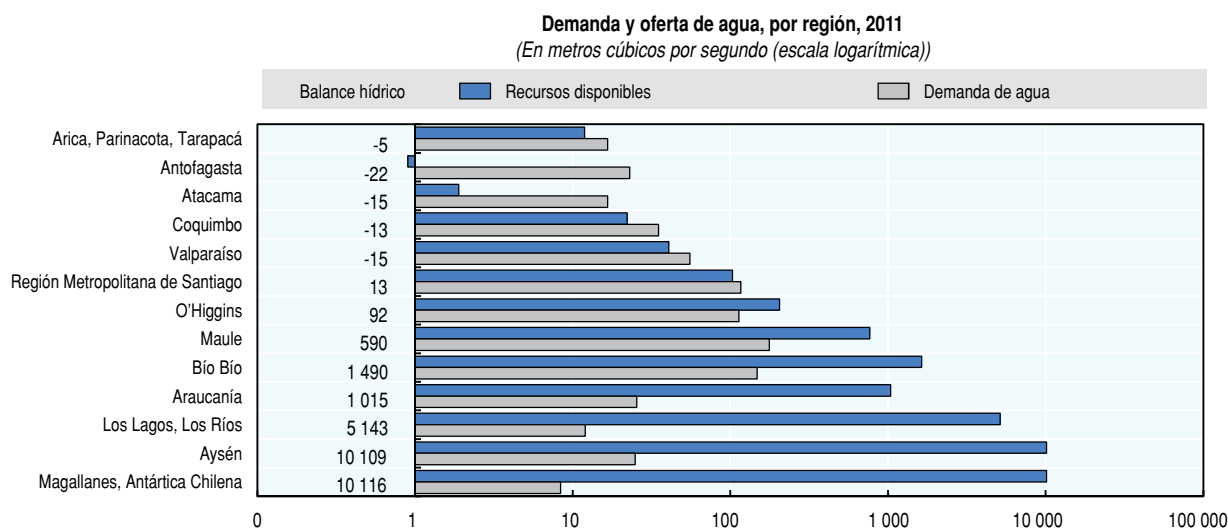
Recursos hídricos

Por el territorio chileno fluyen numerosos ríos, que ofrecen abundantes recursos hídricos y un considerable potencial hidroeléctrico. Chile también cuenta con un volumen significativo de recursos hídricos subterráneos, así como reservorios en forma de lagos y, sobre todo, glaciares, las principales fuentes de agua que alimentan los ríos chilenos. Sin embargo, los recursos hídricos no están distribuidos por el país en forma homogénea y la disponibilidad anual de agua en promedio varía entre 52 m³ por persona en Antofagasta (región septentrional) y casi 3.000.000 m³ en Aysén (la región meridional caracterizada por su escasa población) (Banco Mundial, 2011), situación que plantea obstáculos diferentes a la hora de gestionar estos recursos en distintas zonas del país. En promedio, Chile dispone de unos 56.000 m³ de agua dulce renovable per cápita, la quinta mayor cifra de la OCDE (OCDE, 2015c).

La demanda hídrica excede la oferta en varias regiones, sobre todo en el árido norte, donde se lleva a cabo la mayor parte de las actividades mineras, que entrañan un consumo intensivo de agua. También supera cada vez en mayor medida la oferta disponible en las

zonas centrales del país, donde se concentra la producción agrícola (véase el gráfico 1.15). Tras siete años de sequías consecutivas, este déficit estructural del abastecimiento de agua causó una grave escasez en numerosas municipalidades (véase el capítulo 3)²⁰. Cabe esperar que la situación empeore de la mano del crecimiento económico, un mayor consumo de agua, y la disminución de las lluvias y de los depósitos glaciares que, según se prevé, traerá aparejada el cambio climático (MISP, 2015). En 2005, la Dirección General de Aguas (DGA) comenzó a monitorear la retirada de aguas subterráneas. Sin embargo, los exiguos recursos humanos, técnicos y financieros causan grandes vacíos en los registros de los pozos y la medición del balance entre las extracciones y las recargas (Hearne y Donoso, 2014).

Gráfico 1.15. **La demanda de agua excede la oferta en el norte y el centro de Chile**



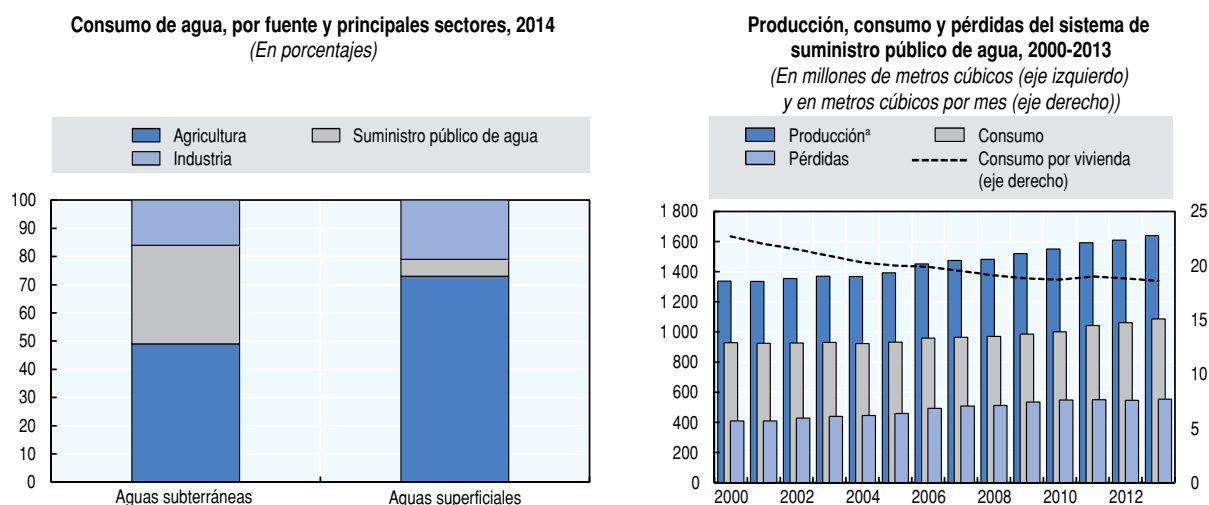
Nota: Las regiones están ordenadas de norte a sur.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA), *Segundo reporte del estado del medio ambiente*, Santiago, 2015.

La mayor parte de la extracción de agua (alrededor del 89%) tiene como objeto un uso no consuntivo, sobre todo la generación de energía hidroeléctrica (MISP, 2015)²¹. El uso consuntivo está dado, sobre todo, por la agricultura, que representó la mitad del consumo de agua subterránea y la mayor parte del consumo de agua superficial (véase el gráfico 1.16). La mayoría de las zonas de riego (72%) todavía utilizan técnicas relativamente antiguas, que resultan poco eficientes en comparación con las de otros miembros de la OCDE (OCDE, 2013b) (véase el capítulo 5).

El aumento de las tarifas del agua ayudó a reducir el consumo de agua potable por hogar urbano en un 18% entre 2000 y 2013, mientras que el consumo total de agua potable creció un 17% (véase el capítulo 3). En este mismo período, la extracción de agua para servicios públicos aumentó un 23%, lo que revela un sistema de distribución ineficaz: las pérdidas de agua se incrementaron un 35% entre 2000 y 2013, cuando las fugas superaban un tercio de la producción (véase el gráfico 1.16). Los recursos subterráneos contribuyen exclusivamente dos tercios (67%) del agua potable (MISP, 2015); la oferta de agua para servicios públicos representa alrededor de un tercio del consumo total de agua subterránea (véase el gráfico 1.16).

Gráfico 1.16. El suministro de agua para servicios públicos sufre pérdidas considerables



^a Extracción de agua para la red de abastecimiento público de zonas urbanas atendidas por empresas de agua.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Segundo reporte del estado del medio ambiente, Santiago, 2015.

La extracción de agua dulce en el sector minero experimentó un crecimiento moderado (un 4% en el período 2009-2014), pero inferior al crecimiento de la producción minera total. La escasez hídrica alentó las inversiones orientadas a desarrollar un consumo más eficiente, sistemas de circuito cerrado y fuentes alternativas, en particular la desalinización (Cantallopis, 2015) (véase el capítulo 3). Pese a un aprovechamiento más eficiente de los recursos hídricos, se espera que el agua requerida por la industria minera aumente un 40% en 2014-2025 como resultado de la producción creciente y la menguante ley de los recursos minerales²². Según las proyecciones, el consumo de agua marina experimentará un gran crecimiento a fin de satisfacer estas necesidades, lo que incrementará la demanda energética e intensificará los efectos potencialmente negativos que sufrirán los ecosistemas y la diversidad biológica (véase el capítulo 5).

Según el Código de Aguas de 1981 y la enmienda de 2005, la asignación y el uso de los recursos hídricos se basan en un sistema de derechos negociables sobre el aprovechamiento privado de aguas (véase el recuadro 1.3). Este enfoque procura fijar un precio que refleje el verdadero costo de oportunidad del recurso hídrico con miras a lograr una reasignación eficiente del agua de las actividades de bajo valor a las de mayor valor. Sin embargo, las distorsiones en las normas y prácticas de asignación llevaron a una sobreasignación y una concentración excesiva de los derechos de aprovechamiento de aguas (DAA)²³. Ello ha exacerbado la sobreexplotación de algunos acuíferos del norte y el centro de Chile (MMA, 2012), la escasez de agua potable en aldeas rurales, y los conflictos entre comunidades locales (incluidas las comunidades indígenas), agricultores y las compañías mineras e hidroeléctricas (véase el recuadro 1.3).

Varias enmiendas al Código de Aguas, propuestas en 2011 y en trámite parlamentario al momento en que se redactó la presente evaluación, exigen que los nuevos derechos de aprovechamiento sean temporales (con una vigencia máxima de 30 años) y que no menoscaben la capacidad de recuperación de los sistemas de agua dulce. Además, estipulan cuáles son los usos prioritarios, es decir el consumo humano y el saneamiento, al momento de conceder nuevos derechos y, solo en situaciones excepcionales, en el caso

Recuadro 1.3. El mercado chileno de los derechos de aprovechamiento de aguas

El Código de Aguas de 1981, reformado en 2005, define los recursos hídricos como “bienes nacionales de uso público”. La Dirección General de Aguas (DGA) asigna los derechos de aprovechamiento de aguas (DAA) a los usuarios a petición de estos, sin costo alguno y de por vida (son heredables). En caso de que se produzca más de una solicitud por la misma fuente de abastecimiento y no existan suficientes recursos para satisfacerlas a todas, el derecho de aprovechamiento se asignará mediante un proceso de licitación. Los derechos de aprovechamiento de aguas, que son independientes de los títulos de propiedad sobre las tierras, se pueden negociar libremente.

Estos derechos se conceden sin que se especifique ninguna obligación relativa al uso que se deberá hacer del agua o a una gestión eficiente. Esta situación, junto con el otorgamiento gratuito de derechos de aprovechamiento, ha propiciado la especulación y el acaparamiento de DAA. Por consiguiente, han menguado los recursos hídricos disponibles para la asignación, aunque en la realidad no se estén haciendo valer los derechos de aprovechamiento. Únicamente es posible negociar los derechos registrados ante la DGA, si bien a fines de la década de 2000 solo se registraron el 20% de los derechos y el 50% de las transacciones (Banco Mundial, 2011). Además, en 110 acuíferos, se han concedido derechos de aprovechamiento que trascienden la capacidad de recarga del acuífero (sobreasignación), lo que ha provocado una drástica reducción de los niveles freáticos.

La reforma del Código de Aguas efectuada en 2005 facultó a la DGA a restringir el consumo de aguas subterráneas a fin de preservar la capacidad de recarga de los acuíferos y fijar caudales ecológicos mínimos para los derechos de aprovechamiento asignados recientemente^a. De los 238 sectores hidrológicos estudiados en 2010, el 45% habían sido declarados áreas restringidas (es decir, que se restringía en forma temporaria el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas), mientras que en 6 se prohibió toda nueva actividad de extracción de aguas subterráneas. Dichas restricciones, aplicadas a algunos sectores específicos, pueden resultar efectivas para hacer frente al riesgo de escasez de agua de los acuíferos. Sin embargo, no queda en claro con cuánta precisión se aplican estas restricciones y los caudales ecológicos mínimos estipulados: los derechos de aprovechamiento vigentes no permiten satisfacer el caudal mínimo en la mitad de las cuencas hidrográficas del norte de Chile.

La reforma de 2005 también introdujo una “patente sobre el no uso” de los derechos de aprovechamiento, que grava los DAA que de hecho no se utilicen (en relación con los cuales no se ha construido una bocatoma)^b. El impuesto tiene como objeto desalentar la especulación y el acaparamiento de derechos. El aumento de la tasa impositiva depende del período durante el cual no se hagan efectivos los derechos y de la escasez de agua (por lo que las tasas son más elevadas en las regiones septentrionales). Quedan exentos los titulares de derechos de aprovechamiento acotados. Este gravamen ayudó a reactivar los mercados de aguas, pero no en la medida que se esperaba. En 2007-2010, se vendieron en el mercado o comenzaron a utilizarse el 12% de los DAA consuntivos y solo el 0,1% de los DAA no consuntivos (energía hidroeléctrica). En general, las tasas impositivas han sido demasiado bajas en comparación con los precios del mercado de los DAA como para estimular la venta de derechos. Las compañías hidroeléctricas tendieron a retener sus DAA a fin de impedir el ingreso de nuevos jugadores en el mercado eléctrico (Valenzuela, Fuster y León, 2013). El incremento de las tasas, medida que aumentaría la eficacia del impuesto, es un tema que se viene debatiendo hace años. No obstante, este tributo crea incentivos perversos que alientan el derroche de agua y desalientan la inscripción de los DAA, pues solo los derechos registrados quedan sujetos al pago del impuesto.

Recuadro 1.3. El mercado chileno de los derechos de aprovechamiento de aguas (cont.)

El mercado hídrico experimenta un crecimiento gradual desde la reforma de 2005, a partir de cuando se han otorgado casi dos tercios de los DAA en circulación y se ha llevado a cabo el 60% de las transacciones (Cruz, 2014). La mayoría de las transacciones se efectuaron entre agricultores, aunque muchos de ellos mantienen un número excesivo de DAA para mitigar el riesgo de sequía. La cantidad de operaciones intersectoriales ha sido limitada (Hearne y Donoso, 2014). El precio medio viene en descenso del norte al sur, lo que indica que los precios reflejan la escasez relativa de agua. Sin embargo, se observa una gran dispersión de los precios, que sugiere una falta de transparencia en las negociaciones y los precios (Cristi, 2011).

En términos generales, se ha reducido la especulación y el acaparamiento de derechos de aprovechamiento de aguas, lo que liberó recursos para un mayor número de usuarios potenciales y, a su vez, dio lugar a una asignación más equitativa (OCDE, 2015d). No obstante, persiste la histórica sobreasignación y concentración de DAA, al igual que ciertas ineficacias del mercado y la información. Hacer que las transacciones, el endeudamiento y la posibilidad de recibir los subsidios al riego dependieran de la inscripción no creó suficientes estímulos para alentar la regularización y la inscripción de los derechos. Persisten reclamaciones superpuestas relativas a los derechos de aprovechamiento, incluidas algunas todavía pendientes efectuadas por pueblos indígenas. Los altos costos de las transacciones, una insuficiente transparencia y una información acotada (acerca de la disponibilidad de los recursos hídricos, los compradores y vendedores potenciales, y los precios) limitan la eficiencia del mercado del agua y exacerban las tensiones.

^a Los caudales ecológicos mínimos tienen como objeto preservar las funciones hidrológicas y ecológicas de los ríos, por ejemplo, impidiendo que los cursos se sequen o que sus regímenes físicos sufran una modificación sustancial. En 2012, el caudal ecológico mínimo se fijó entre el 10% y el 20% del caudal medio anual, pero en 2014 fue reemplazado por una cifra más flexible —el 50% del caudal mensual—, mientras que se mantuvo en vigor el límite del 20%. Estas definiciones se utilizan habitualmente en las evaluaciones del impacto ambiental de los proyectos hidroeléctricos.

^b Sin embargo, la mera existencia de infraestructura para la toma de agua no entraña que el agua de hecho se extraiga y se utilice.

de derechos otorgados previamente; introducen disposiciones relativas a la extinción y la caducidad de los derechos no utilizados; y refuerzan las restricciones que limitan los derechos de los usuarios en aras del interés público (por ejemplo, en casos de sequía). Estas medidas se condicen con las recomendaciones del estudio de la OCDE sobre asignaciones de recursos hídricos (OCDE, 2015d).

Además, Chile debería mejorar la transparencia del mercado. Sería conveniente fijar límites de extracción eficaces y aplicables que reflejen los requisitos medioambientales y un consumo sostenible, y asegurar que los derechos de aprovechamiento del agua y los sistemas de negociación estén en sintonía con dichos límites (OCDE, 2015d). Los esfuerzos deben enfocarse en desarrollar conocimientos acerca de los riesgos que pueden afectar la disponibilidad y la calidad de los recursos hídricos así como sus posibles consecuencias económicas, ambientales y sociales. Esto ayudaría a determinar la disponibilidad efectiva de agua para su asignación más allá de los recursos necesarios para garantizar la capacidad de recuperación de los sistemas hídricos, y poder fundamentar mejor las decisiones relativas a los usos prioritarios. Las mesas redondas organizadas entre las partes

interesadas de Chile pueden ayudar a identificar los riesgos y las prioridades que deben abordar las políticas.

Calidad del agua

En la lejana región austral, donde se concentran la mayoría de los lagos y lagunas, y donde la densidad poblacional es baja y las actividades económicas son acotadas, el agua suele tener una muy buena calidad. Sin embargo, en la región central de Chile el limitado acceso a plantas de tratamiento terciario de aguas servidas y las grandes escorrentías de tierras agrícolas han provocado la eutrofización de los estuarios, los humedales y los lagos costeros (véase el capítulo 5). La actividad minera ha causado el aumento de los niveles de cobre y sales de algunos ríos. En las regiones septentrionales, los efluentes mineros incrementan la concentración de metales pesados y sulfatos presentes en las aguas superficiales, que ya es elevada por naturaleza y que suele exceder los valores permitidos o recomendados (MMA, 2012).

En 2010, Chile adoptó normas secundarias de calidad de las aguas superficiales (destinadas a proteger los ecosistemas) para 4 cuencas hidrográficas y 2 zonas de captación lacustre²⁴. No obstante, aún resta por adoptar estas normas para la mayoría de las cuencas fluviales del norte, que son las más afectadas por la actividad minera (véase el capítulo 5). No existen normas de calidad para las aguas subterráneas, con excepción de los acuíferos utilizados para el abastecimiento de agua potable. Las normas que rigen la descarga de aguas servidas se aplican en todo el territorio, pero no regulan la calidad del agua que llega a las masas receptoras; las normas relativas a las descargas industriales están en proceso de actualización. Se deben elaborar PPDA para las áreas que infringen una o varias normas de calidad, ya sea en su totalidad (zonas saturadas) o en parte (zonas latentes). La DGA controla la calidad del agua, pero los datos obtenidos resultan insuficientes para caracterizar adecuadamente el estado de los cuerpos de agua y las zonas costeras (Banco Mundial, 2011) y para aplicar las normas de calidad hídrica. Esta situación explica en parte por qué todavía no se ha declarado ninguna zona saturada o latente. En la actualidad se está desarrollando una plataforma que reunirá información sobre aspectos ecológicos y sobre la calidad del agua.

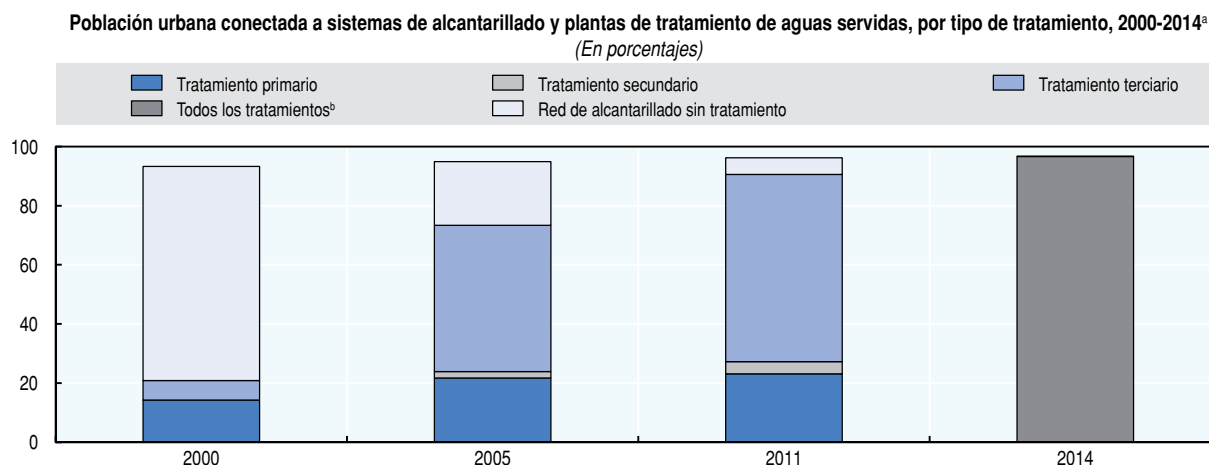
Acceso al agua y saneamiento

Casi la totalidad de la población urbana goza de acceso continuo a fuentes de agua potable. Las empresas de servicios de agua y saneamiento realizaron grandes inversiones con el objeto de ampliar las instalaciones de tratamiento de aguas servidas urbanas (véase el capítulo 3), que atendían al 96,6% de la población urbana en 2014 (véase el gráfico 1.17). Se trata de una cifra elevada si se la compara con otros países de la región, aunque solo dos tercios de los habitantes urbanos estaban conectados a una red de tratamiento (secundario y terciario) avanzado en 2011, porcentaje que resulta bajo para los estándares de la OCDE. La mayoría de las plantas de tratamiento de aguas servidas no eliminan los nutrientes de las aguas servidas urbanas. Algunos municipios descargan las aguas servidas en el mar por medio de emisarios submarinos tras efectuar únicamente un tratamiento primario.

Se carece de datos oficiales acerca del acceso a fuentes de suministro de agua y del tratamiento de aguas servidas en las zonas rurales —donde vive alrededor del 15% de la población—. Los sistemas de tratamiento de aguas servidas rurales dependen de subsidios

públicos y se han ido deteriorando con el transcurso del tiempo (Donoso, 2015) (véase el capítulo 3). El programa Agua Potable Rural tiene como objeto lograr para 2035 el acceso universal a fuentes de agua potable en localidades rurales “semiconcentradas” y “dispersas”, que registran niveles de acceso muy bajos (MOP, 2012).

Gráfico 1.17. Los servicios de tratamiento de aguas servidas experimentaron un crecimiento considerable



^a Los datos describen la población de zonas urbanas que reciben los servicios de plantas de tratamiento de aguas servidas (en 2014 representaba alrededor del 89% de la población). El tratamiento primario incluye el tratamiento preliminar y la descarga en medios subacuáticos. El tratamiento terciario comprende sistemas de lodos activados que alcanzan una densidad de bacterias coliformes fecales por debajo de las 1.000 bacterias cada 100 ml, pero sin tratamiento por nutrientes.

^b No está disponible el desglose por tipo de tratamiento.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), “Water: wastewater treatment”, *OECD Environment Statistics*, 2015; Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), “Indicadores y estadísticas ambientales”, 2015.

Notas

1. Otros metales y minerales abundantes son el molibdeno y el manganeso (subproductos de la extracción de cobre), el plomo, el cinc, el hierro, el oro y la plata.
2. Sin embargo, el crecimiento de la productividad total de los factores ha sido positivo fuera del sector minero.
3. El 1% más rico de la población concentra el 21% de la totalidad de los ingresos, mientras que en manos del 40% más pobre se encuentra el 1,7% de los ingresos totales (OCDE, 2015a).
4. En 2013, la esperanza de vida de las mujeres era de 81,4 años y la de los hombres, 76,3 (mientras que los promedios de la OCDE eran de 83,1 y 77,8 años, respectivamente).
5. Chile fue el primer país de América Latina que elaboró “mapas de ruido” para algunas de las grandes ciudades, incluidas Antofagasta, Providencia (2009) y Santiago (2010), con el objeto de determinar el nivel de exposición de la población al ruido (MMA, 2012). Una elevada exposición al ruido del tráfico tiene efectos adversos en la salud, incluidas las funciones cognitivas y la salud cardiovascular (AEMA, 2010).
6. Los limitados recursos naturales de petróleo y gas natural se encuentran en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, mientras que las reservas de carbón se ubican en el centro y el sur de Chile.
7. La pronunciada caída del gas natural como componente de la OTEP entre 2006 y 2008 se debió a un recorte progresivo del suministro de gas natural procedente de la Argentina, que en aquel momento era el único proveedor.

8. El consumo energético de las minas de cobre aumentó un 60% durante 2005-2014, impulsado por el crecimiento de la producción y por cambios estructurales en la industria (en particular, la menguante calidad de los minerales, una mayor dureza de las rocas, y una extracción llevada a cabo a mayores distancias y profundidades, factores que incrementan la intensidad energética de los procesos productivos). Aunque la industria gozó de ciertas ganancias en materia de eficiencia energética, los procesos con la mayor demanda de energía (concentración y extracción a cielo abierto) intensificaron su consumo por tonelada extraída. Según las proyecciones de la Comisión Chilena del Cobre, el consumo eléctrico de la industria cuprífera, el mayor segmento minero, aumentará entre un 96% y un 118% durante 2013-2025 (COCHILCO, 2014).
9. En el caso de Chile, el aumento abarca el período 2000-2010, mientras que en el caso de los demás miembros de la OCDE que figuran en el anexo 1.B comprende de 2000 a 2012.
10. La fundición de minerales constituye la actividad minera que más incide sobre la calidad del aire. Las fundiciones de cobre fueron responsables de casi el 60% de las emisiones de SO_x producidas durante 2005-2011.
11. Las centrales de carbón producen una cantidad significativamente mayor de emisiones contaminantes que las de ciclo combinado que utilizan gas natural.
12. Las normas Euro 5 relativas a los nuevos vehículos livianos diésel y los automóviles a gasolina se adoptaron en 2012 y en 2014, respectivamente.
13. Las emisiones de NO_x son precursores del MP, es decir que en la atmósfera desencadenan una reacción química y originan MP.
14. Una zona se declara latente cuando la concentración de sustancias contaminantes supera el umbral del 80% de las normas de calidad del aire.
15. El CIM es la suma de las materias primas extraídas en el ámbito nacional y utilizadas en la economía y su balanza comercial física (las importaciones menos las exportaciones de materias primas nacionales y los productos manufacturados).
16. La meta se fija en la Estrategia Nacional de Salud con miras a alcanzar los objetivos sanitarios del período 2011-2020. La estrategia creó las condiciones necesarias para instrumentar el reglamento de 2007 del Ministerio de Salud sobre el diseño de los rellenos sanitarios.
17. Estipula los requisitos para exportar (incluidas las garantías financieras), los procedimientos de control y las sanciones en caso de incumplimiento, además de proporcionar a las autoridades pertinentes una plataforma para intercambiar información.
18. Chile no produce SAO, por lo que estas proceden de las importaciones. Desde 2010 está prohibida la importación de CFC, halón y tetracloruro de carbono, mientras que en enero de 2015 se prohibió la importación de bromuro de metilo.
19. Las áreas protegidas oficiales designan a aquellas áreas administradas por instituciones públicas, incluida la Corporación Nacional Forestal, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, y el Ministerio del Medio Ambiente. Incluyen parques nacionales, reservas nacionales, santuarios de la Naturaleza, monumentos naturales, reservas marinas, parques marinos y áreas marinas costeras protegidas de múltiple uso. Según estimaciones gubernamentales, el área total que goza de algún tipo de protección abarca casi el 40% del territorio.
20. En 2014, por ejemplo, se declaró la emergencia por escasez de agua en 41 municipios y la emergencia agrícola en 54 municipios del centro de Chile (MISP, 2015). Las medidas destinadas a paliar la emergencia, como el uso de camiones aljibe para garantizar el suministro de agua, acarrear costos elevados para los presupuestos de las autoridades.
21. La generación hidroeléctrica representa un uso no consuntivo del agua, pues la mayor parte del recurso extraído para estos fines regresa a la fuente en forma de caudal de retorno.
22. La menguante calidad de los minerales torna más dificultosos los procesos de extracción y de procesamiento de cobre, por lo que habitualmente conlleva un mayor consumo de sustancias químicas, agua y energía por tonelada producida.
23. Por ejemplo, solo tres compañías son titulares del 90% de los derechos de aprovechamiento de aguas para generación eléctrica en todo el ámbito nacional (Larrazin y Schaeffer, 2010).
24. Las normas secundarias de calidad del agua regulan la contaminación biológica, el nivel de nutrientes (nitrógeno, fósforo), metales pesados y contaminantes tóxicos (fenoles, hidrocarburos aromáticos policíclicos, compuestos orgánicos halogenados y algunos pesticidas).

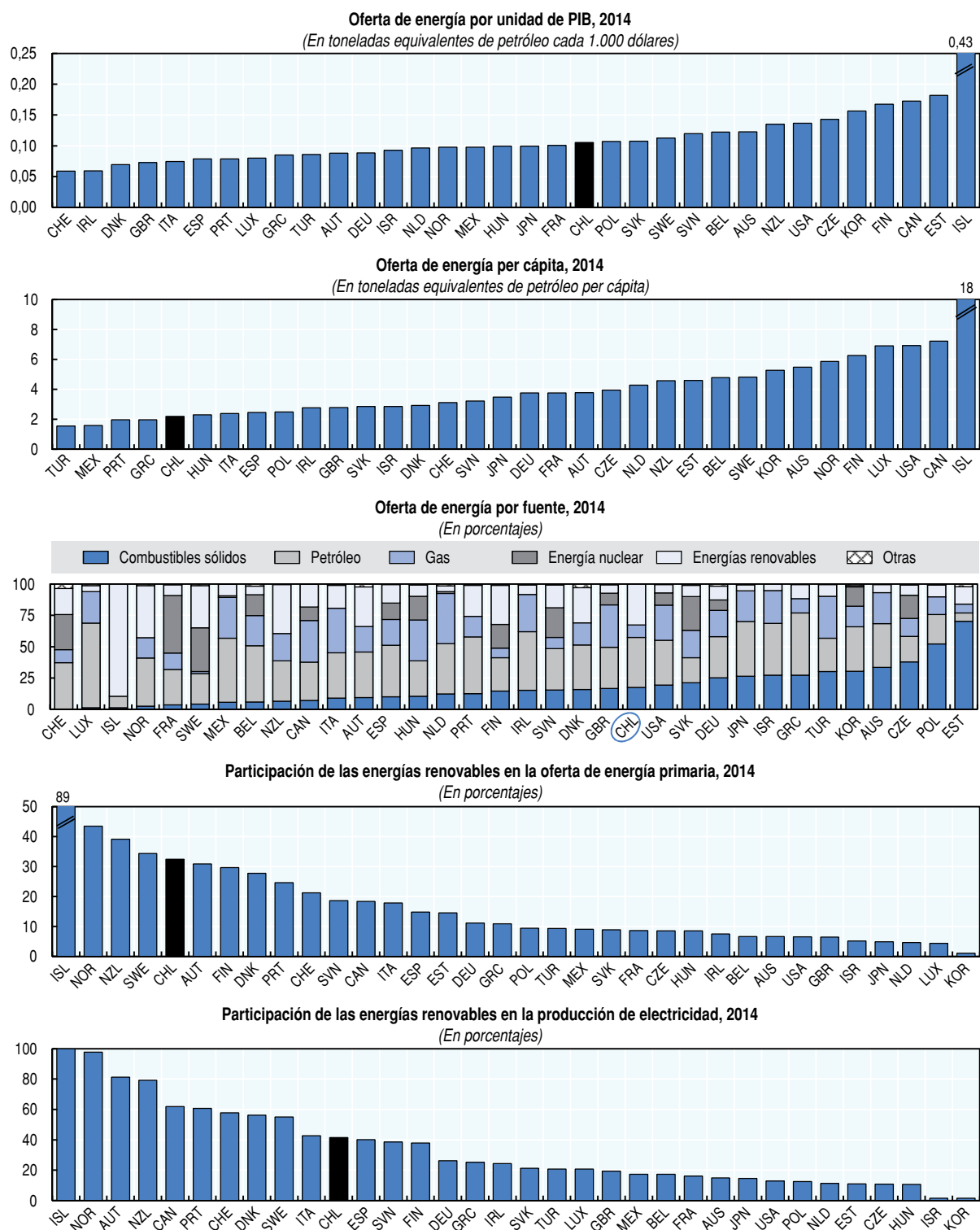
Bibliografía

- AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente) (2010), "Good practice guide on noise exposure and potential health effects", *Technical Report*, N° 11/2010, Copenhagen.
- AIE (Agencia Internacional de la Energía) (2015), "IEA World Energy Statistics and Balances" [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/enestats-data-en>.
- Banco Mundial (2015), "World Development Indicators" [en línea] <http://wdi.worldbank.org/>.
- ____ (2011), *Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos*, Washington, D.C.
- Cantallopis, J. (2015), "Agua y energía, insumos críticos para la minería. Estadísticas e información para la minería", Santiago, 16 de junio.
- COCHILCO (Comisión Chilena del Cobre) (2014), *Análisis de variables claves para la sustentabilidad de la minería en Chile, 2014*, Santiago.
- CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente) (2010), *Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile*, Santiago.
- Cristi, O. (2011), "Análisis del mercado de agua", Proyecto: Mercado Electrónico Del Agua (MEDA)", Santiago.
- Cruz, J.V. (2014), "La crisis del agua en Chile, 110 acuíferos sobre otorgados y desconocimiento sobre el uso real de los derechos", *Red Agrícola* [en línea] <http://www.redagricola.com/reportajes/agua/la-crisis-del-agua-en-chile-110-acuiferos-sobre-otorgados-y-desconocimiento-sobre-el>.
- Donoso, G. (2015), "Water pricing in Chile: decentralisation and market reforms", *Water Pricing Experiences and Innovations*, A. Dinar, V. Pochat y J. Albiac-Murillo (eds.), Springer International Publishing.
- EIU (Economist Intelligence Unit) (2015), *Country Report: Chile*, Londres, octubre.
- El Dinamo (2014), "Somos los rostros del reciclaje", 13 de noviembre [en línea] www.eldinamo.cl/blog/somos-los-rostros-del-reciclaje/.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2015), "Evaluaciones de recursos forestales mundiales" [en línea] <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/es/>.
- Fernández, Oriana G. (2013), "Gobierno: Chile debe duplicar rellenos sanitarios por alta generación de basura", *La Tercera*, Santiago, 4 de agosto [en línea] www.latercera.com/noticia/nacional/2013/08/680-536182-9-gobierno-chile-debe-duplicar-rellenos-sanitarios-por-alta-generacion-de-basura.shtml.
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (2014), "Chile: 2014 Article IV consultation – Staff report; Press release; and statement by the Executive Director for Chile", *IMF Country Report*, N° 14/218, Washington, D.C.
- Hearne, R. y G. Donoso (2014), "Water markets in Chile: are they meeting needs?", *Water Markets for the 21st Century: What Have we Learned?*, vol. 11, W. Easter y Q. Qiuqiong (eds.), Springer.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas) (2015), *Medio ambiente. Informe anual 2014*, Santiago.
- Larraín, S. y C. Schaeffer (eds.) (2010), *Conflicts over Water in Chile: Between Human Rights and Market Rules*, Santiago, Programa Chile Sustentable/El Consejo de los Canadienses.
- MISP (Ministerio del Interior y Seguridad Pública) (2015), *Política nacional para los recursos hídricos 2015*, Santiago.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2015a), *Primera encuesta nacional del medio ambiente*, Santiago.
- ____ (2015b), *Segundo reporte del estado del medio ambiente*, Santiago.
- ____ (2014a), *Chile's National Greenhouse Gas Inventory, 1990-2010*, Santiago.
- ____ (2014b), *Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes. Reporte 2005-2011*, Santiago.
- ____ (2014c), *Planes de descontaminación atmosférica. Estrategia 2014-2018*, Santiago.
- ____ (2014d), *Quinto informe nacional de biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*, Santiago.
- ____ (2012), *Informe del estado del medio ambiente 2011*, Santiago.

- MOP (Ministerio de Obras Públicas) (2012), *Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025*, Santiago.
- Ocean Health Index (2015), "Ocean Health Index 2015" [en línea] www.oceanhealthindex.org/.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2016), "Population exposure to fine particles: proposed methodology and preliminary results for OECD and G20 countries", *OECD Environment Working Papers*, París, OECD Publishing.
- (2015a), *OECD Economic Surveys: Chile 2015*, París, OECD Publishing [en línea] http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-chl-2015-en.
- (2015b), *Chile: Policy Priorities for Stronger and more Equitable Growth*, París, OECD Publishing [en línea] www.oecd.org/chile/chile-policy-priorities-for-stronger-and-more-equitable-growth.pdf.
- (2015c), *Environment at a Glance 2015. OECD Indicators*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264235199-en>.
- (2015d), *Water Resources Allocation. Sharing Risks and Opportunities*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229631-en>.
- (2014a), "Chile", *OECD, Job Creation and Local Economic Development*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264215009-en>.
- (2014b), *OECD Rural Policy Reviews: Chile 2014*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264222892-en>.
- (2014c), *How's Life in Chile?*, París, OECD Publishing [en línea] www.oecd.org/statistics/BLI%202014%20Chile%20country%20report.pdf.
- (2013a), *OECD Urban Policy Reviews, Chile 2013*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264191808-en>.
- (2013b), *OECD Compendium of Agri-environmental Indicators*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264186217-en>.
- Toro, R. y otros (2015), "Accuracy and reliability of Chile's national air quality information system for measuring particulate matter: Beta attenuation monitoring issue", *Environment International*, vol. 82, Amsterdam, Elsevier.
- UNAB/IPSOS (Universidad Andrés Bello/IPSOS) (2012), "Encuesta UNAB-IPSOS Consumo Sustentable 2012" [en línea] <http://ambiental.unab.cl/wp-content/uploads/2012/06/Estudio-Consumo-Sustentable-UNAB-IPSOS.pdf>.
- Valenzuela C., R. Fuster and A. León (2013), "Chile: ¿Es eficaz la patente por no uso de derechos de aguas?", *Revista CEPAL*, N° 109 (LC/G.2556-P), Santiago, Comisión Económica para América latina y el Caribe (CEPAL).
- WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza) (2015), "WWF in Chile - threats to local biodiversity", [en línea] http://wwf.panda.org/who_we_are/wwf_offices/chile/about_chile/threats/.

ANEXO 1.A

Datos sobre energía y transporte

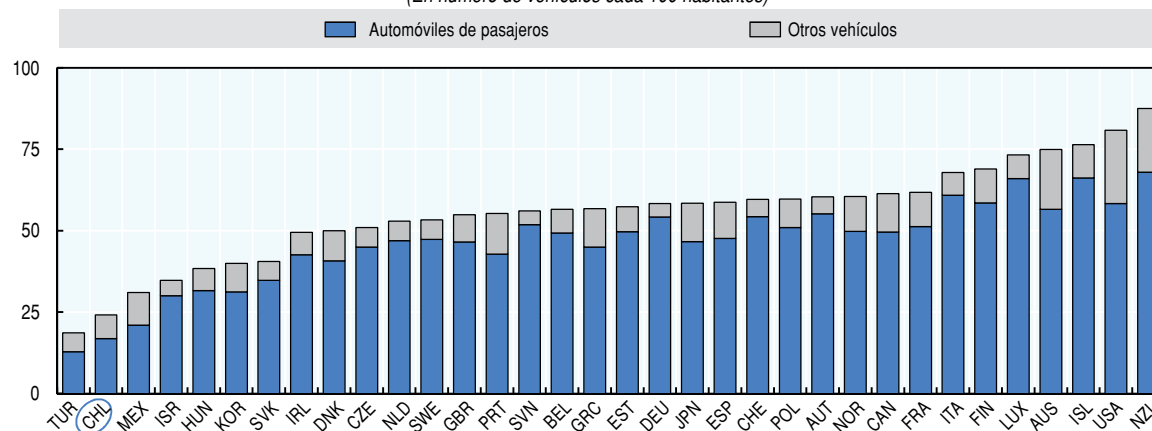
Gráfico 1.A1. **Matriz e intensidad energéticas**

Nota: Los datos pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias. En el caso de la oferta total de energía primaria, el desglose excluye el comercio de electricidad. El PIB refleja precios de 2010 y paridades del poder adquisitivo

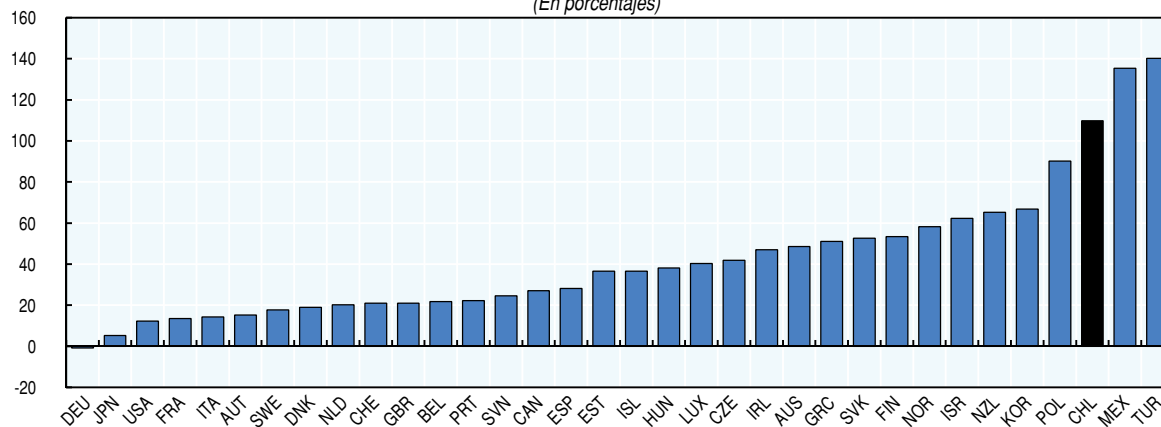
Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE), "IEA World Energy Statistics and Balances", 2015 [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/enestats-data-en>; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Population projections", Historical Population Data and Projections, 2015; OECD Employment and Labour Market Statistics, 2015; y National Accounts Statistics, 2015.

Gráfico 1.A2. Transporte por carretera

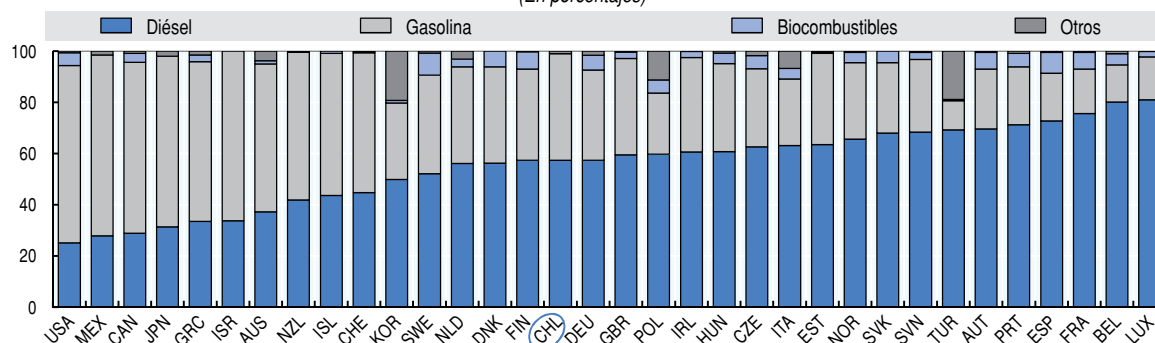
Tenencia de vehículos automotores, 2014
(En número de vehículos cada 100 habitantes)



Modificación del parque automotor, 2000-2014
(En porcentajes)



Consumo de combustibles para vehículos automotores, 2013
(En porcentajes)

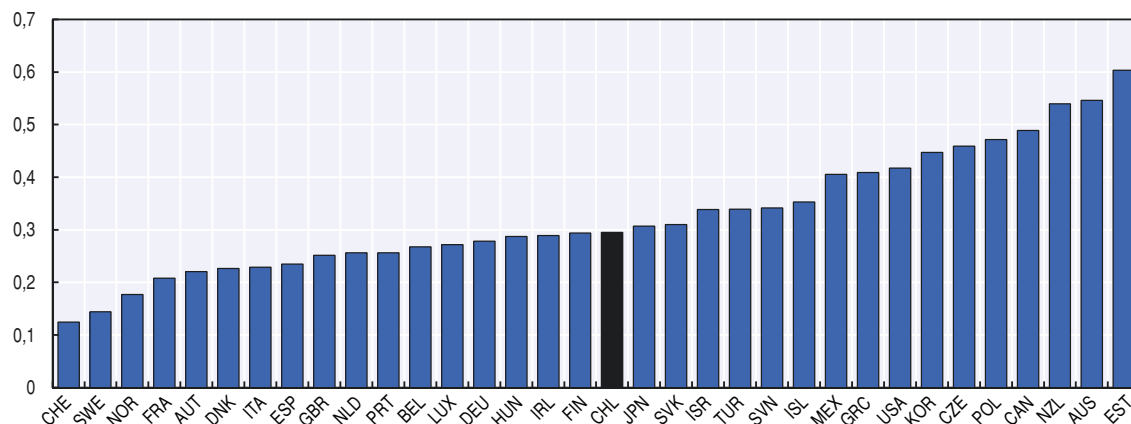
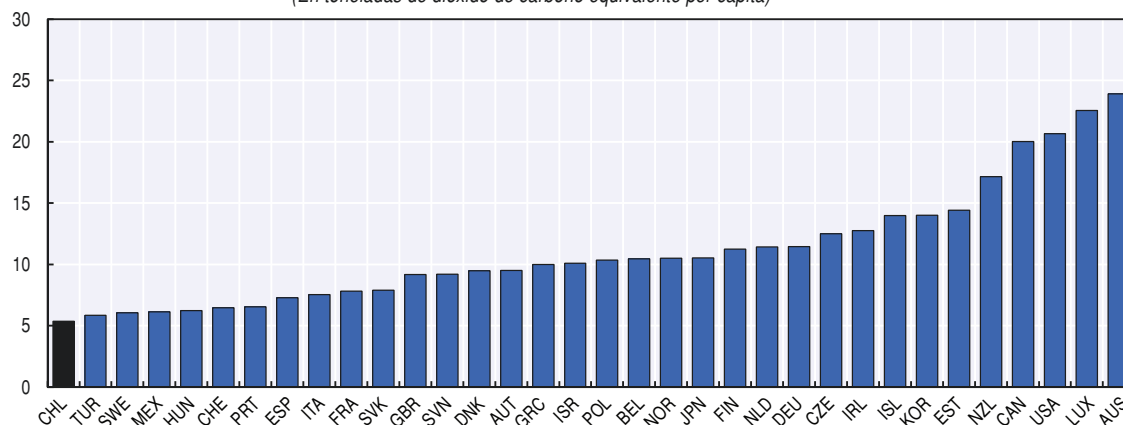
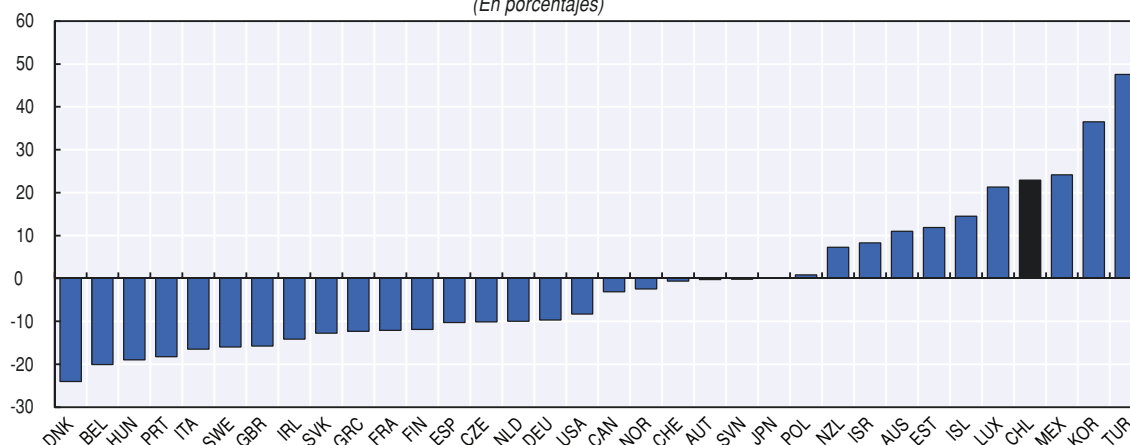


Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias. Se tuvieron en cuenta los vehículos automotores de cuatro ruedas como mínimo.

Fuente: Eurostat, *Transport Statistics*, 2015; Agencia Internacional de la Energía (AIE), *IEA World Energy Statistics and Balances*, 2015; North American Transportation Statistics (NATS), *Statistics Online Database*, 2015; Comisión Económica para Europa (CEPE), "Transports", *UNECE Statistical Database*, 2015; e información oficial de los países.

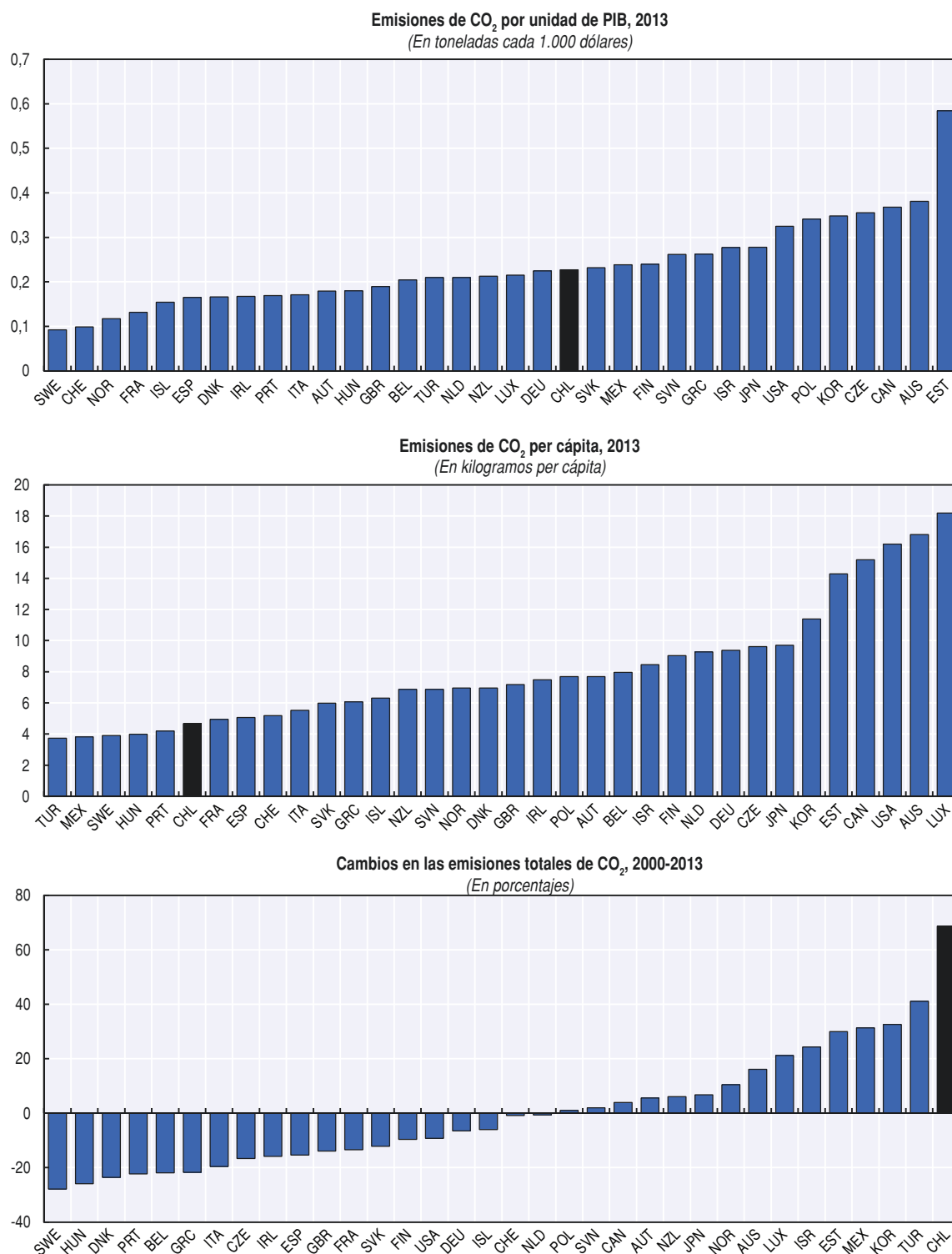
ANEXO 1.B

Datos sobre cambio climático y contaminación del aire

Gráfico 1.B1. **Emissiones e intensidad de los GEI****Emissiones de GEI por unidad de PIB, 2012***(En toneladas de dióxido de carbono equivalente cada 1.000 dólares)***Emissiones de GEI per cápita, 2012***(En toneladas de dióxido de carbono equivalente per cápita)***Cambios en las emisiones totales de GEI, 2000-2012***(En porcentajes)*

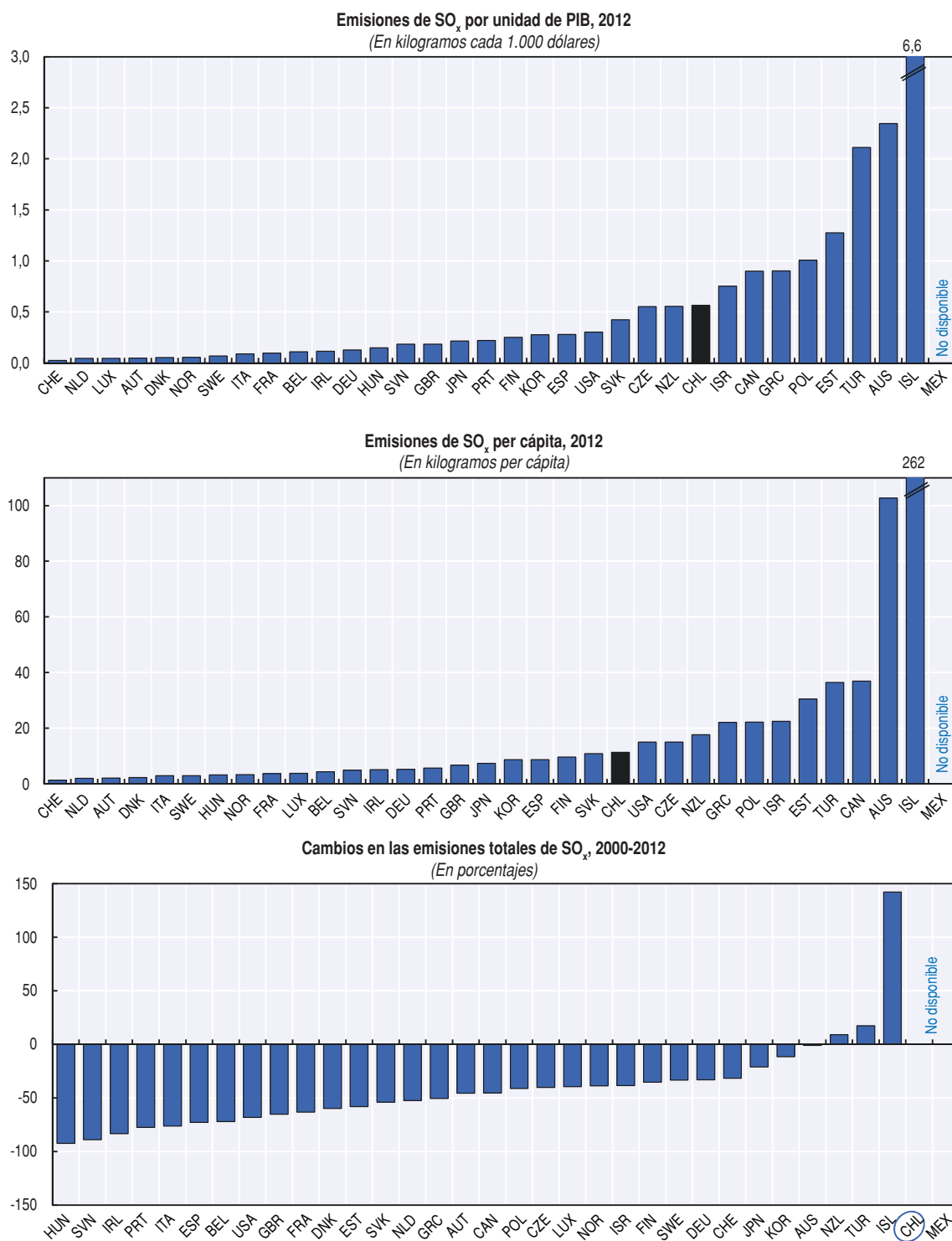
Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias. Las emisiones de GEI excluyen las emisiones y absorciones del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura. En el caso de Chile, los datos se refieren al año 2010, mientras que en el caso de Israel, los datos de 2000 excluyen los gases F. El PIB refleja precios de 2010 y paridades del poder adquisitivo.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Greenhouse gas emissions by source", *OECD Environment Statistics*, 2015; "Labour force statistics: population projections", *OECD Employment and Labour Market Statistics*, 2015; y *OECD National Accounts Statistics*, 2015.

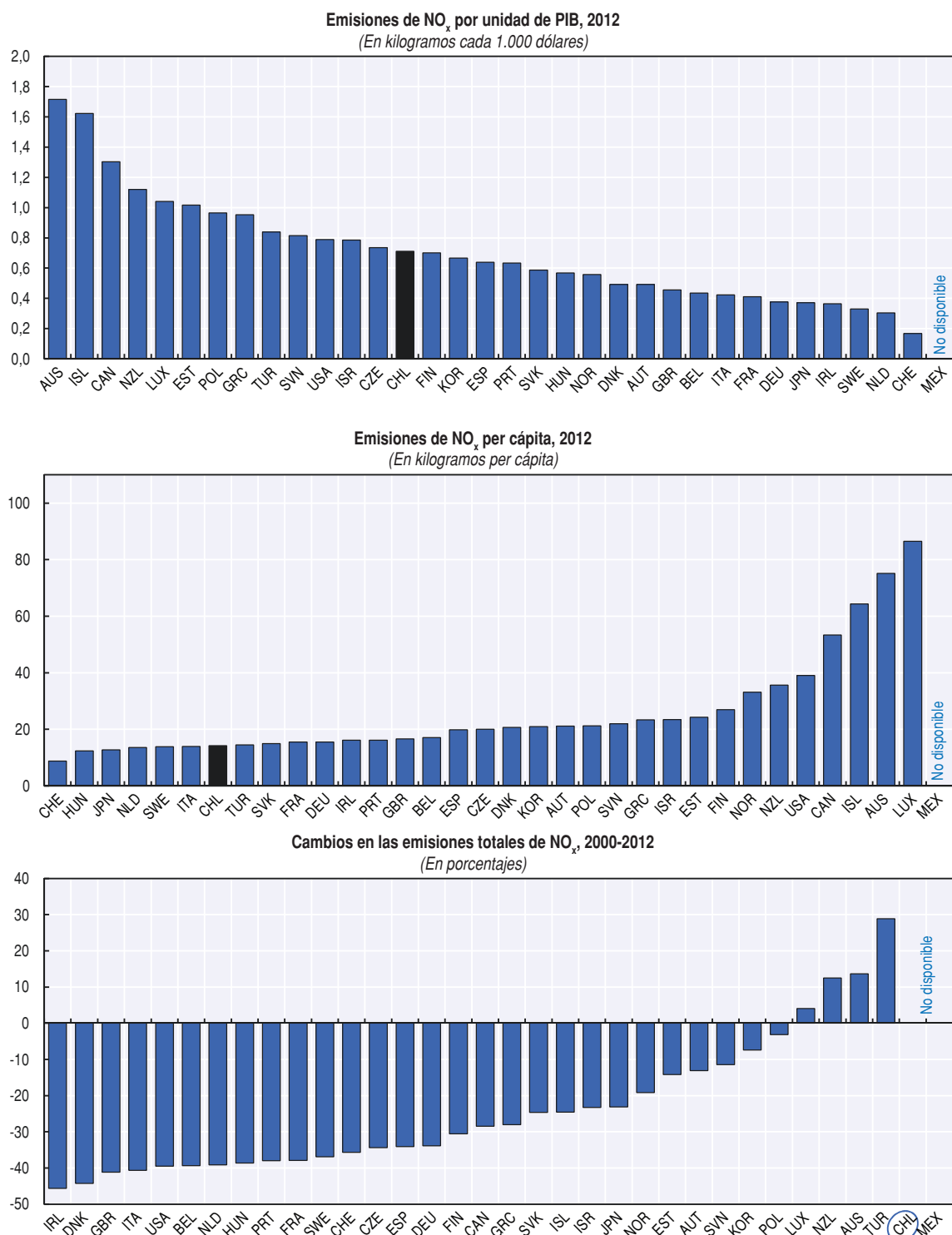
Gráfico 1.B2. **Emissiones e intensidad del CO₂**

Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias. Solo se tuvieron en cuenta las emisiones de CO₂ procedentes del consumo energético y se excluyó el transporte internacional marítimo y aéreo. Enfoque sectorial. El PIB refleja precios de 2010 y paridades del poder adquisitivo.

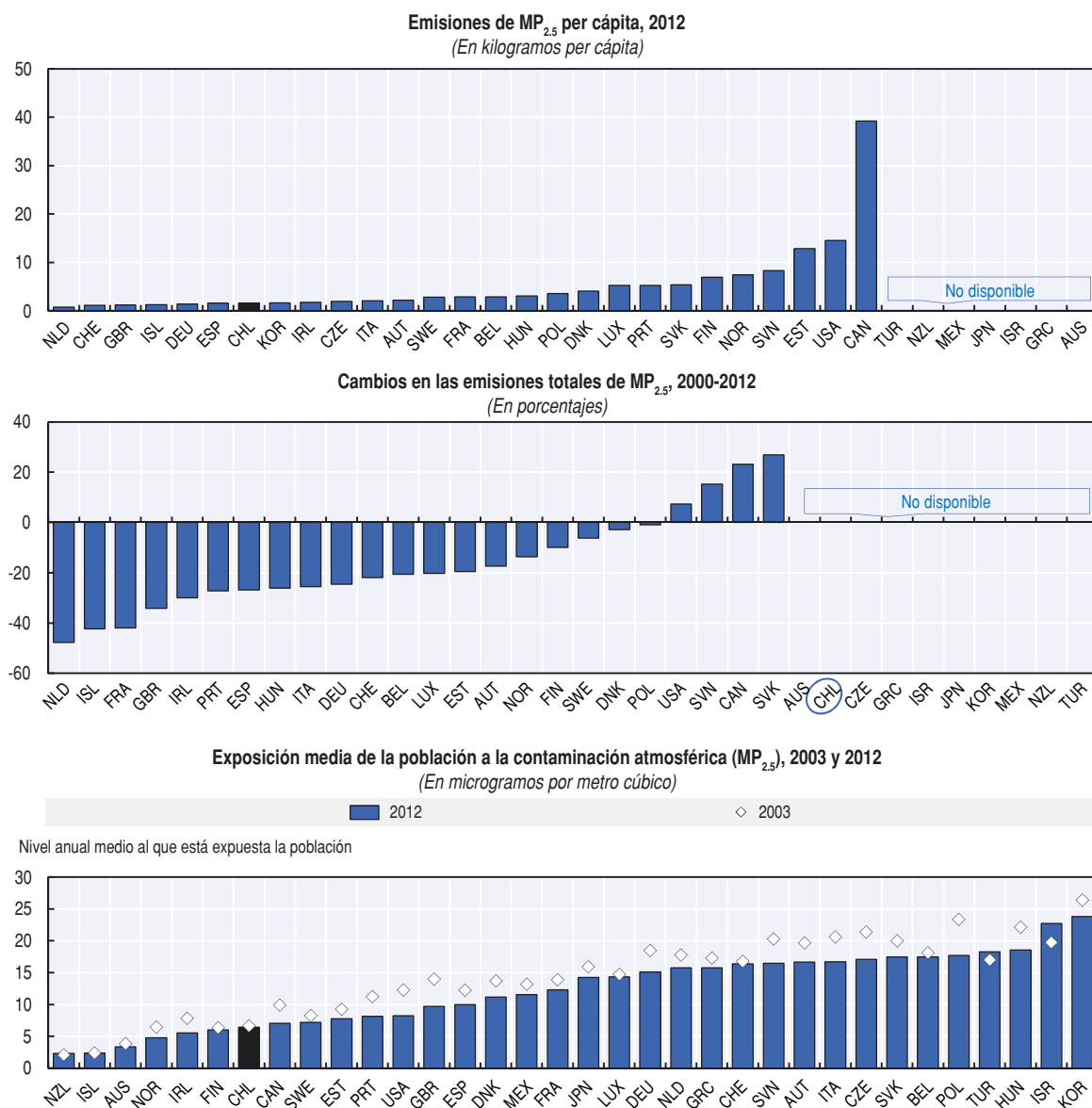
Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics*, 2015 [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/co2-data-en>; "Labour force statistics: population projections", *OECD Employment and Labour Market Statistics*, 2015; y *OECD National Accounts Statistics*, 2015.

Gráfico 1.B3. Emisiones e intensidad de los SO_x

Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias. El PIB refleja precios de 2010 y paridades del poder adquisitivo. En el caso de Islandia, se incluyen las emisiones producidas por la energía geotermal (el 80% de las emisiones totales de 2012).
Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA), *Segundo reporte del estado del medio ambiente*, Santiago, 2015; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Air emissions by source", *OECD Environment Statistics*, 2015; "Labour force statistics: population projections", *OECD Employment and Labour Market Statistics*, 2015; y *OECD National Accounts Statistics*, 2015.

Gráfico 1.B4. Emisiones e intensidad de los NO_x

Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias. El PIB refleja precios de 2010 y paridades del poder adquisitivo. En el caso de Luxemburgo, se excluyen las emisiones producidas por los "turistas que visitan el país para comprar combustible".
Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA), *Segundo reporte del estado del medio ambiente*, Santiago, 2015; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Air emissions by source", *OECD Environment Statistics*, 2015; "Labour force statistics: population projections", *OECD Employment and Labour Market Statistics*, 2015; y *OECD National Accounts Statistics*, 2015.

Gráfico 1.B5. Emisiones e intensidad del MP_{2.5}

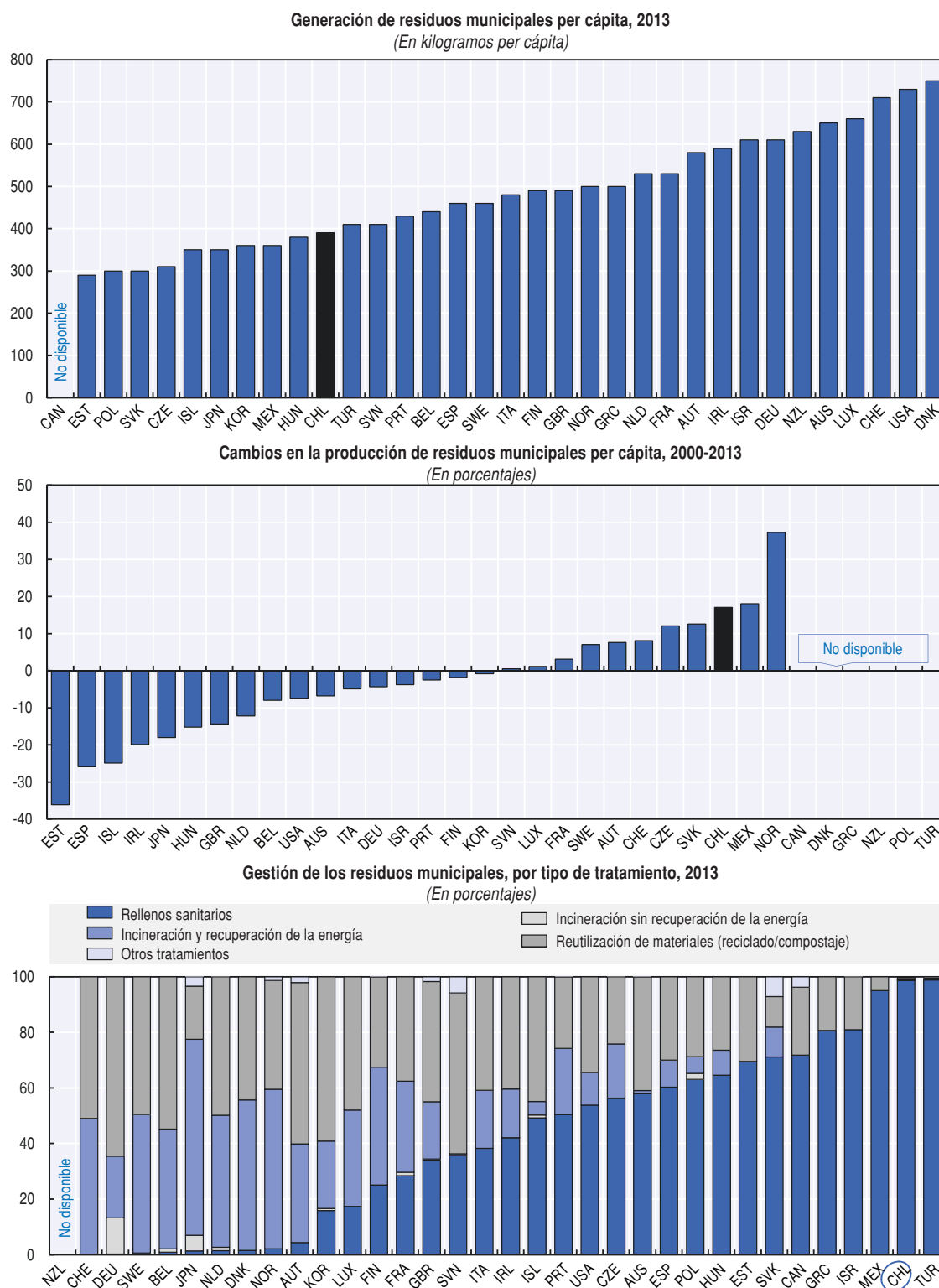
Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias. En el caso de la exposición media de la población a la contaminación atmosférica, las estimaciones se basaron en datos obtenidos mediante imágenes satelitales: promedios trienales.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Air emissions by source", *OECD Environment Statistics*, 2015; "Labour force statistics: population projections", *OECD Employment and Labour Market Statistics*, 2015; y *OECD National Accounts Statistics*, 2015.

ANEXO 1.C

Datos sobre residuos y gestión de recursos

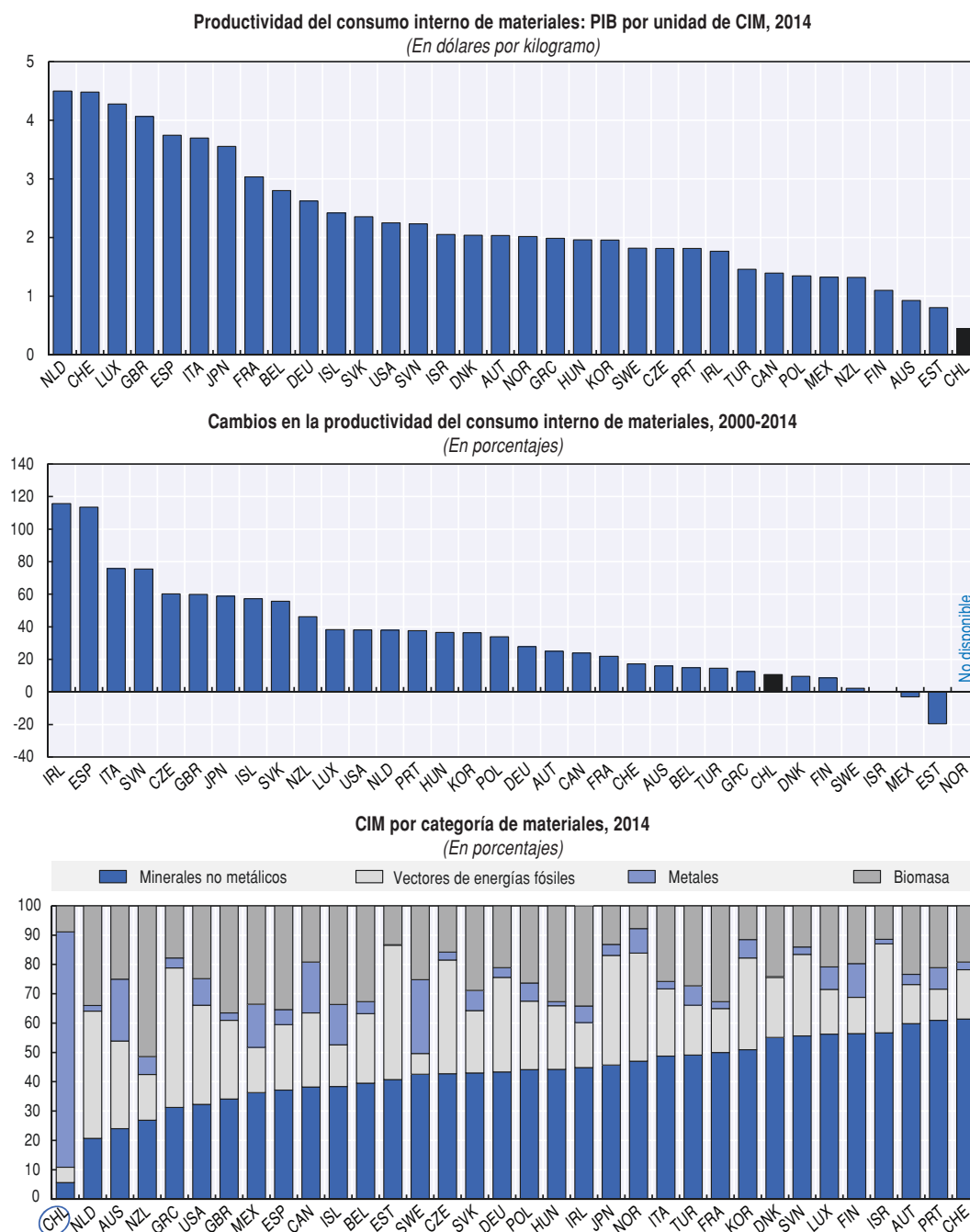
Gráfico 1.C1. Producción y gestión de residuos



Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionales. Residuos recolectados por los municipios o por terceros en su nombre. Se incluyen los residuos domiciliarios, comerciales y de gran tamaño, así como los residuos similares tratados en las mismas instalaciones. En el caso del Canadá, se incluyen los residuos procedentes de las actividades de construcción y demolición.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Municipal waste", *OECD Environment Statistics*, 2015.

Gráfico 1.C2. Consumo y productividad de los materiales



Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias. El consumo interno de materiales (CIM) es la suma de las materias primas extraídas en el ámbito nacional y utilizadas en su economía y en su balanza comercial física (importaciones menos exportaciones de materias primas y bienes manufacturados). La productividad del CIM describe el PIB generado por unidad de materiales usados y se calcula como el ratio entre el PIB y el consumo interno de materiales. El PIB refleja precios de 2010 y paridades del poder adquisitivo.

Minerales no metálicos: la extracción y la comercialización en el ámbito nacional de minerales utilizados en la industria y la construcción, más el comercio de los productos derivados procesados.

Vectores de energías fósiles: carbón, petróleo crudo, gas natural, turba y los productos derivados comercializados.

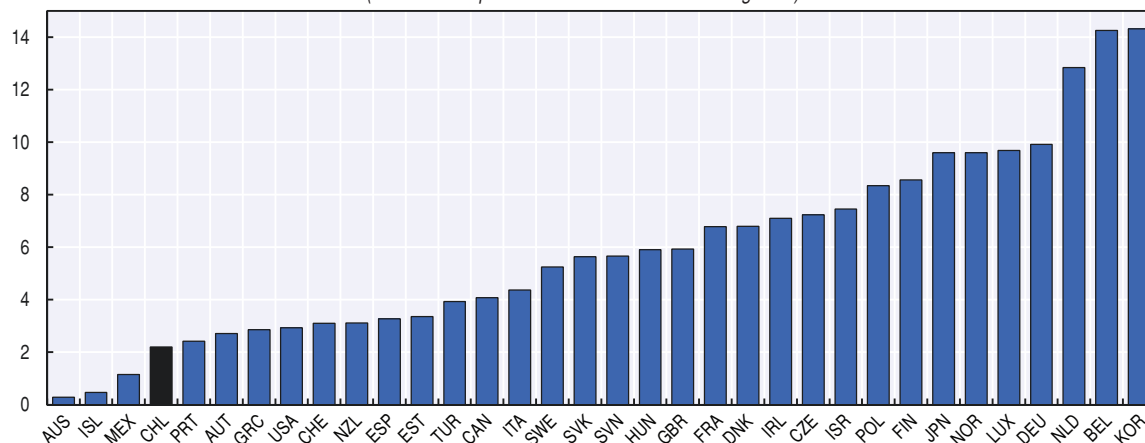
Metales: extracción en el ámbito nacional de minerales de metales y el comercio de minerales de metales, concentrados de metales, metales refinados, productos principalmente elaborados con metales, y chatarra.

Biomasa: producción doméstica procedente de la agricultura, la silvicultura y la pesca, más el comercio de materias primas y productos procesados de estos sectores.

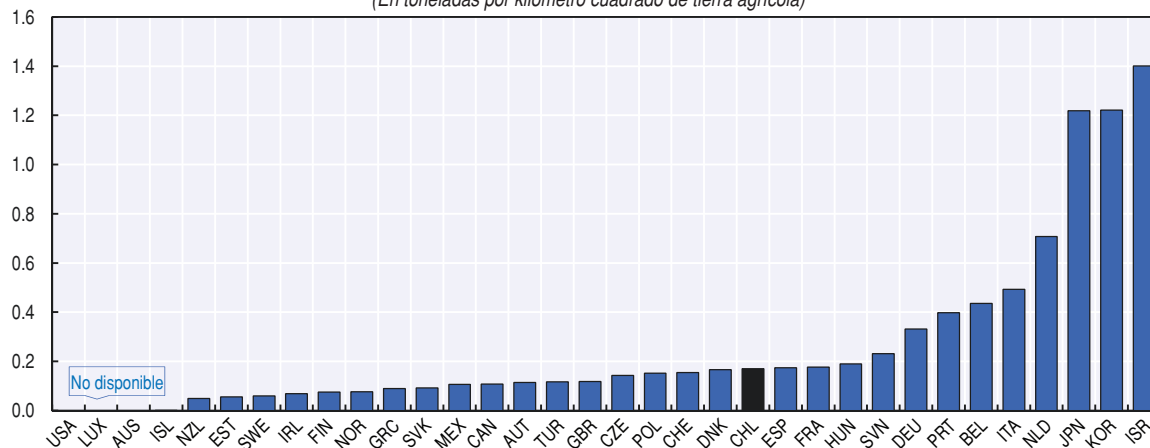
Fuente: EUROSTAT, *Material Flows and Resource Productivity*, 2015; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Material resources", *OECD Environment Statistics*, 2015.

Gráfico 1.C3. Insumos agrícolas y carga ganadera

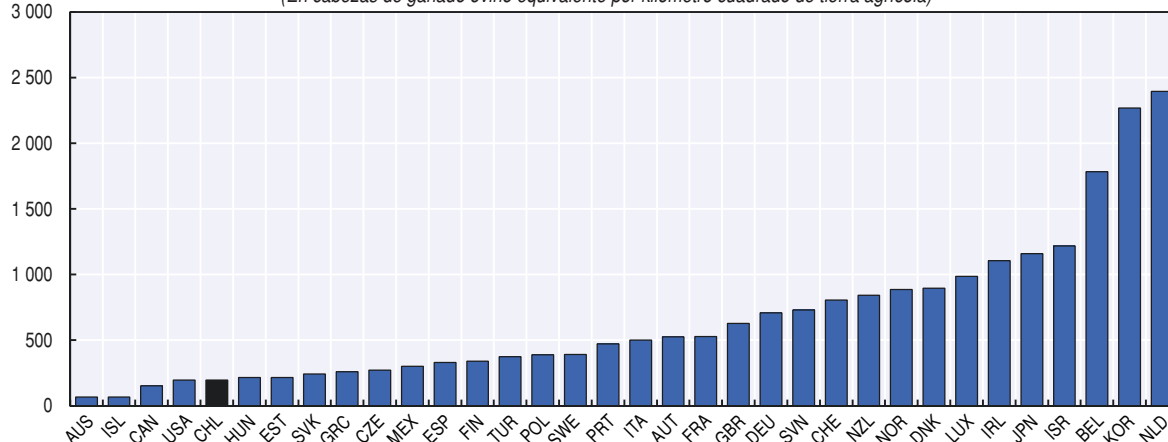
Consumo aparente de fertilizantes nitrogenados, 2011-2013
(En toneladas por kilómetro cuadrado de tierra agrícola)



Ventas de pesticidas, 2011-2013
(En toneladas por kilómetro cuadrado de tierra agrícola)



Carga ganadera, 2013
(En cabezas de ganado ovino equivalente por kilómetro cuadrado de tierra agrícola)



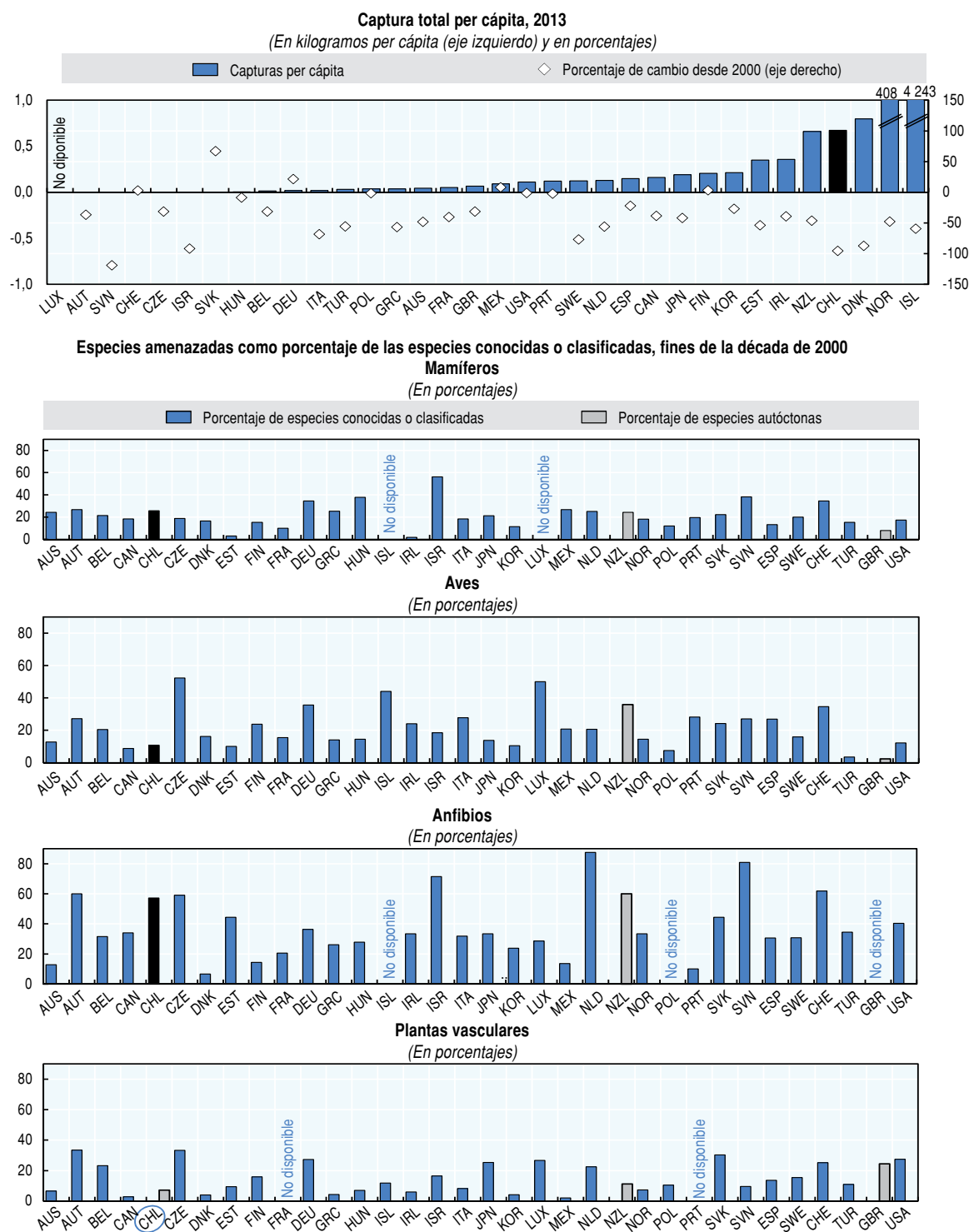
Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), FAOSTAT [en línea] <http://faostat.fao.org/> 2015; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Environmental performance agriculture", OECD Agriculture Statistics, 2015.

ANEXO 1.D

Datos sobre diversidad biológica y agua

Gráfico 1.D1. Volumen de captura y especies amenazadas

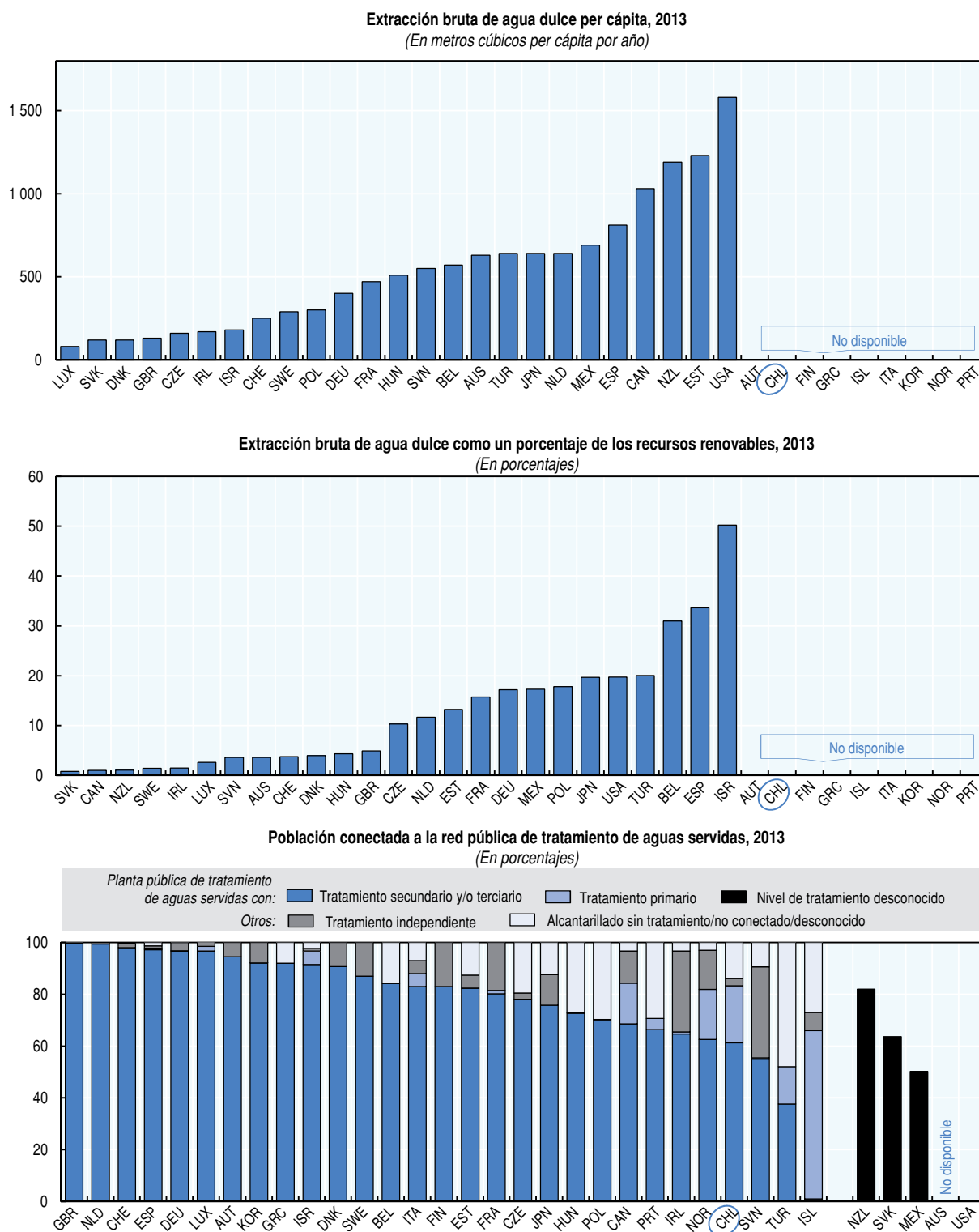


Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias.

Captura total: volumen de peces capturados en aguas interiores y áreas marinas. Se excluyen los mamíferos marinos, los cocodrilos y caimanes, las plantas acuáticas, y productos acuáticos varios.

Especies amenazadas: las categorías de la UICN "en peligro crítico", "en peligro" y "vulnerable" expresadas como un porcentaje de las especies conocidas o clasificadas.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), FAOSTAT [en línea] <http://faostat.fao.org/> 2015; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Threatened species", OECD Environment Statistics, 2015.

Gráfico 1.D2. **Extracción de agua y tratamiento de aguas servidas**

Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias. En el caso de algunos países, los datos no se refieren a la extracción de agua dulce efectivamente realizada sino a los permisos de aprovechamiento. En el caso de Chile, los datos relativos al tratamiento de aguas servidas corresponden a la población de zonas urbanas conectadas a la red de alcantarillado.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Environmental performance agriculture", *OECD Agriculture Statistics*, 2015.

PARTE I

Capítulo 2

Gobernanza y gestión ambientales

Chile ha logrado un fortalecimiento significativo del marco institucional que rige la gestión ambiental y consolidó el marco normativo que permite controlar la contaminación. Sin embargo, las insuficientes capacidades técnicas y humanas, así como las persistentes tensiones socioambientales, plantean obstáculos a su implementación. En este capítulo se analiza el sistema de gobernanza ambiental existente en Chile, incluidos los mecanismos de coordinación horizontal y vertical. Se revisa el marco regulatorio que rige las evaluaciones del impacto ambiental y el otorgamiento de permisos, y se examinan las medidas adoptadas con miras a mejorar el grado de cumplimiento con la legislación ambiental. En este capítulo también se evalúan los avances alcanzados en lo concerniente a la promoción de la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones y el acceso a la justicia, la educación y la información en materia de medio ambiente.

1. Introducción

Tras la Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA) de 2005 (OCDE/CEPAL, 2005), Chile creó el Ministerio del Medio Ambiente y organismos específicos encargados de llevar adelante las evaluaciones del impacto ambiental y de garantizar el cumplimiento de las normas, lo que constituyó uno de los grandes logros de la política ambiental de los últimos diez años. En el mismo período, Chile también logró un fortalecimiento significativo del marco regulatorio utilizado para proteger la calidad del aire y del agua, y en años recientes ha dado prioridad a la conservación de la diversidad biológica y la mitigación del cambio climático.

En comparación con los países de la OCDE, Chile tiene la mayor desigualdad de ingresos y se encuentra entre aquellos con las tasas de pobreza más altas (véase el capítulo 1). En consecuencia, las cuestiones de gobernanza ambiental están estrechamente relacionadas con las cuestiones sociales, lo que eleva su perfil político. La necesidad de mejorar la justicia social y ambiental, y de resolver los permanentes conflictos ambientales ha servido en gran medida como motor de las reformas institucionales y ambientales llevadas a cabo por el Gobierno recientemente y de los avances significativos en el proceso orientado a fortalecer la democracia ambiental.

Al tiempo que elabora nuevas reglamentaciones ambientales para la gestión del aire, el agua y los desechos, el Gobierno también parece estar particularmente al tanto de la amplia brecha que existe con la implementación efectiva de las políticas. En especial, procura afianzar la fiscalización del nivel de cumplimiento con la normativa ambiental, mejorar la información utilizada para tomar decisiones y fortalecer la capacidad de las nuevas instituciones ambientales.

2. Marco institucional para la gobernanza ambiental

Chile tiene un sistema de gobierno organizado en 4 estamentos: el nivel central, 15 regiones, 53 provincias y 345 municipalidades. Las administraciones regionales y provinciales, que dependen de la presidencia, funcionan como brazos del gobierno central. Si bien tienen algunas responsabilidades en materia de planificación territorial, desempeñan un papel menor en la gestión ambiental. Las municipalidades son responsables de la planificación del uso de la tierra y los servicios de suministro de agua, saneamiento y gestión de los residuos sólidos. También cumplen una función en los procesos de evaluación del impacto ambiental (EIA) y en canalizar las denuncias de delitos ambientales efectuadas por la ciudadanía a las autoridades de aplicación competentes.

2.1. Instituciones nacionales y coordinación horizontal

Desde la última Evaluación del Desempeño Ambiental (OCDE/CEPAL, 2005), el marco institucional chileno que rige la gobernanza ambiental experimentó cambios significativos. La ley sobre calidad del medio ambiente (20.417/2010), sancionada en 2010, reemplazó la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) con tres instituciones dotadas de

responsabilidades específicas en materia de formulación de políticas, evaluación ambiental y fiscalización del cumplimiento de las normas a fin de elevar el perfil y fortalecer la capacidad de estas importantes funciones¹:

- El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) es responsable del diseño de políticas, la redacción de normas y la gestión de la información en materia medioambiental, y tiene una fuerte presencia regional (Secretarías Regionales).
- El Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) es un organismo técnico descentralizado que funciona bajo la órbita del MMA en el ámbito regional y está encargado de administrar el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), incluido un sistema de información sobre permisos ambientales.
- La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) es responsable de la fiscalización ambiental y de velar por el cumplimiento de las normas relativas a las actividades y proyectos sujetos al SEIA o comprendidos en los Planes de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA), así como de las normas que rigen las emisiones y la calidad ambiental².

Se espera que estos cambios institucionales, recomendados por la evaluación anterior (OCDE/CEPAL, 2005), sean complementados con la creación de un Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (véase el capítulo 5). Hasta el momento, la reforma institucional ha conducido a un aumento considerable de la asignación presupuestaria otorgada a las autoridades ambientales nacionales: mientras que en 2006 el presupuesto total de la CONAMA fue de 22,5 millones de dólares, el presupuesto combinado del MMA y sus órganos subsidiarios en 2011 alcanzó los 61,8 millones. Entre 2011 y 2015, los presupuestos del MMA, el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental y la SMA se incrementaron (en términos nominales) un 51%, un 31% y un 156%, respectivamente. Sin embargo, es preciso aumentar el personal, sobre todo, de la SMA, que actualmente dispone de pocos inspectores sobre el terreno (véase la sección 3.3).

El MMA está abocado a mejorar la gestión de su desempeño en sintonía con las buenas prácticas internacionales. En la actualidad realiza el seguimiento de seis indicadores clave del desempeño, algunos de los cuales se relacionan con los resultados de las políticas (por ejemplo, la incidencia de episodios críticos de contaminación atmosférica o el número de zonas que incumplen las normas relativas a la calidad del aire y el agua). Además de informar los resultados al Ministerio de Hacienda en forma anual a fin de justificar su presupuesto, ha creado una Oficina de Planificación, Presupuesto y Control de Gestión, encargada de controlar los indicadores del desempeño.

Dado que solo el 22% de los gastos ambientales del país están asociados con las responsabilidades del MMA, muchas competencias relacionadas con el medio ambiente están en manos de autoridades sectoriales (CEPAL/MMA, 2015). La Dirección General de Aguas, que funciona dentro de la esfera del Ministerio de Obras Públicas, planifica y gestiona los recursos hídricos interiores; la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante gestiona los recursos marinos; y el Ministerio de Salud está encargado de prevenir la contaminación que pueda ejercer un impacto potencialmente negativo en la salud humana, incluida la regulación de la gestión de los desechos y varios aspectos relacionados con la calidad del aire y el agua, y el control de la contaminación. Las responsabilidades por la gestión de las sustancias químicas se comparten entre numerosos ministerios y organismos, principalmente el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Salud y el Ministerio de Agricultura.

El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, creado en 2010, constituye el principal mecanismo de coordinación horizontal. Asesora al Presidente acerca de políticas sectoriales, incluidos proyectos de leyes y reglamentos relativos al medio ambiente. Es presidido por el Ministro del Medio Ambiente e integrado por los Ministros de Agricultura; de Hacienda; de Salud; de Economía, Fomento y Turismo; de Energía; de Obras Públicas; de Vivienda y Urbanismo; de Transporte y Telecomunicaciones; de Minería; y de Desarrollo Social.

Existen varios comités encargados de abordar temas específicos en el ámbito nacional y, a veces, en el plano regional. Por ejemplo, el Comité de Consumo y Producción Sustentables, dependiente del MMA, creó un programa nacional para estos asuntos (véase el recuadro 3.1). Está conformado por 18 instituciones públicas, las cuales son representadas por más de 50 profesionales. El Comité Interinstitucional de Información Ambiental (CIIA), formado por representantes de unos 50 servicios y organismos públicos, es presidido por el MMA. Creado en 2012, establece pautas y procedimientos para la recopilación y gestión de información ambiental, y valida la información proporcionada por diversas instituciones públicas.

2.2. Instituciones subnacionales

En Chile, las municipalidades gozan de una limitada autonomía institucional. Por ejemplo, no pueden trascender las normas ambientales nacionales para dar cuenta de condiciones ambientales locales de mayor gravedad, una práctica que sí existe en muchos otros países de la OCDE. También tienen muy poca autonomía fiscal (véase el capítulo 3) y carecen de recursos financieros como para implementar sus limitadas responsabilidades por los servicios ambientales. El MMA está legalmente obligado a trabajar en conjunto con las autoridades locales por medio de convenios de colaboración, los que deben ser aprobados por el Ministerio de Hacienda si implican transferencias de fondos.

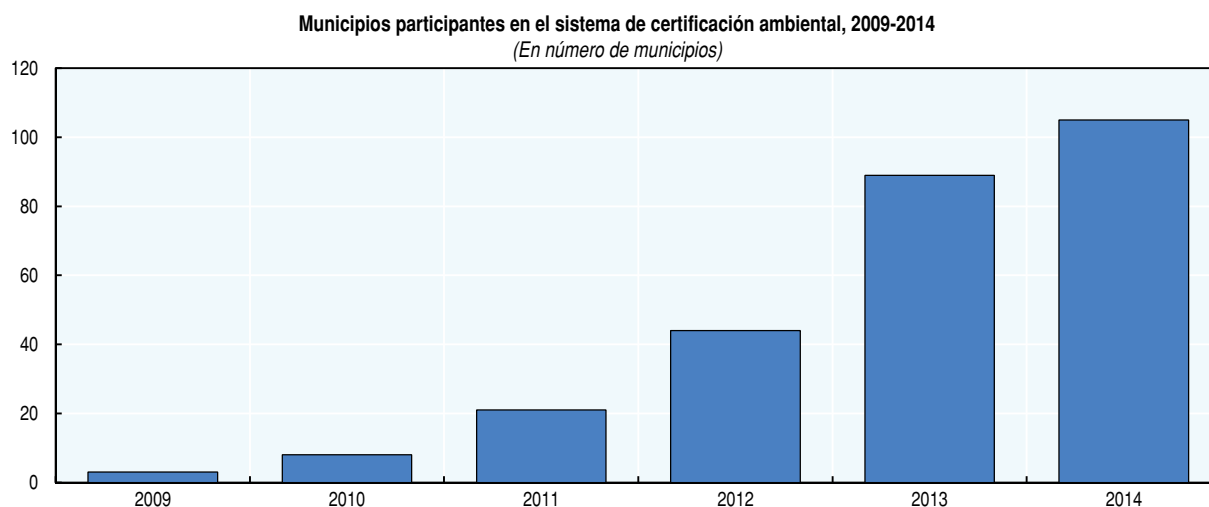
El Sistema de Certificación Ambiental Municipal, creado en 2009, es una herramienta útil para el fortalecimiento de las capacidades locales de gestión ambiental que se condice con las prácticas vigentes en algunos de los países de la OCDE³. Es un programa voluntario, apoyado por el gobierno nacional, destinado a evaluar la gestión ambiental interna y externa llevada adelante por las municipalidades. También promueve la gobernanza ambiental local por medio de la coordinación de las partes interesadas y la participación de la comunidad, lo que se halla en sintonía con los principios del Programa 21 Local. Los requisitos para la certificación incluyen los siguientes:

- creación de un comité ambiental municipal y/o una unidad ambiental dentro del gobierno local;
- formulación de una estrategia ambiental comunal;
- diseño e implementación de un mecanismo destinado a gestionar las denuncias ambientales de la ciudadanía;
- sostenibilidad de las operaciones del gobierno local;
- envío periódico de información ambiental al gobierno central;
- participación ciudadana en el proceso de toma de decisiones ambientales en el ámbito local, y
- una educación ambiental más sólida.

El número de municipalidades que participan en este programa creció ininterrumpidamente durante los primeros años de funcionamiento (véase el gráfico 2.1).

Hasta abril de 2015, habían ingresado al sistema 164 municipalidades, 14 de las cuales habían obtenido la certificación con un nivel de “excelencia”, mientras que 42 alcanzaron el nivel medio y 59 lograron una certificación básica (que en términos generales refleja la conciencia ambiental de los empleados municipales). Otras aún continúan abocadas a conseguir la certificación de nivel básico. Chile debería aprovechar este logro para ampliar el alcance y el nivel de compromiso ambiental de los gobiernos locales. Las primeras etapas del programa incluyen la provisión de fondos para el personal encargado de implementar los requisitos exigidos por cada nivel de certificación.

Gráfico 2.1. Más municipios se embarcan en el proceso de certificación ambiental



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA), “Primera encuesta nacional del medio ambiente”, Santiago, 2015.

3. Establecimiento de los requisitos reglamentarios

Desde 2005, Chile hace hincapié en la regulación ambiental y ha adoptado un gran número de normas, sobre todo destinadas a controlar la contaminación atmosférica. Los principales componentes del marco regulatorio para el medio ambiente son las normas de calidad ambiental y las normas relativas a efluentes o emisiones que se aplican a sectores específicos. Las normas “primarias” de calidad ambiental establecen concentraciones máximas de contaminantes sobre la base del riesgo para la salud humana, mientras que las normas “secundarias” hacen lo propio pero basadas en el riesgo para los ecosistemas o la actividad económica. La legislación nacional exige la formulación de PPDA en todas las zonas donde se sobrepasan las normas primarias de calidad ambiental (zonas saturadas) o donde están próximas a sobrepasarse (zonas latentes)⁴. Se han elaborado PPDA para diez zonas con contaminación atmosférica (principalmente causada por material particulado), pero estos planes resultan escasos y muchos se tornaron obsoletos; además, la adopción de PPDA para las masas de agua contaminadas viene demorada (véase el capítulo 1). Tal como se mencionó anteriormente, en materia de PPDA los gobiernos locales no pueden imponer a las emisiones o los efluentes controles más rigurosos que los estipulados por la normativa nacional. En cambio, recurren a otros instrumentos para mejorar la calidad del aire o el agua.

3.1. Normas que rigen la calidad ambiental, la liberación de contaminantes, la calidad del aire y las emisiones

Durante la última década, Chile impuso una variedad de requisitos reglamentarios para preservar la calidad del aire: una norma primaria de calidad (destinada a proteger la salud humana) aplicable a los principales contaminantes, incluido el material particulado fino ($MP_{2.5}$), y normas nacionales de emisión para los altos hornos, las fundiciones de cobre y las centrales termoeléctricas, que hasta el momento son los únicos sectores abordados por dichas normas (véase el capítulo 1)⁵. La norma aplicable a las emisiones de las centrales eléctricas entró en vigor para las instalaciones nuevas y las ya existentes, y ha estimulado inversiones en tecnologías de vigilancia y reducción de las emisiones por cientos de millones de dólares. En el marco de los PPDA se han implementado otras normas sobre emisiones, pero no tienen alcance nacional. Si bien no prescriben tecnologías en particular, en su gran mayoría las normas sectoriales sobre emisiones se basan en tecnologías para el control de la contaminación en la etapa final en lugar de procesos integrales de producción más limpia⁶. En Alemania y en Austria, por ejemplo, dichas normas guardan una relación estrecha con las mejores técnicas disponibles, lo que minimiza los impactos interambientales. Las soluciones en etapa final suelen resultar más costosas que las soluciones enfocadas en el proceso y dificultan la innovación en procesos productivos más limpios. Al mismo tiempo, Chile actualizó las reglamentaciones relativas a las emisiones de los vehículos e introdujo estándares basados en la norma Euro 5 para los nuevos vehículos livianos diésel de carga en 2012 y para los de gasolina, en 2014. Los nuevos autobuses y camiones deben cumplir con la norma Euro 5 a partir de 2014.

Aún falta completar el marco regulatorio que rige las políticas en este ámbito. Ante la ausencia de exigencias relativas a la liberación de emisiones, en el caso de muchas categorías de contaminantes y fuentes fijas, Chile utiliza un sistema de “compensación de emisiones” en las zonas donde se exceden las normas sobre calidad del aire ambiental. En estos casos, el operador de una nueva fuente de emisión en la zona debe financiar la reducción de otras fuentes equivalentes al 150% de sus emisiones. Por ejemplo en el caso de las emisiones de material particulado, los mecanismos de compensación habitualmente utilizados son la pavimentación de carreteras y la creación de áreas verdes. Este sistema, aplicado sobre todo en la Región Metropolitana de Santiago, parece bastante complejo a la hora de calcular las reducciones de emisiones equivalentes. Además, no se adapta bien a situaciones en las que no se superan las normas de calidad del aire, dado que crea un incentivo perverso para establecer allí nuevas fuentes de emisiones. El futuro programa de descontaminación atmosférica —Santiago Respira—, que estaba en etapa de consulta ciudadana al momento de llevar a cabo esta evaluación, limitaría las medidas de compensación a la misma actividad contaminante (por ejemplo, la quema de combustibles).

El MMA desarrolló la Estrategia de Descontaminación Atmosférica en Chile: 2014-2018 a fin de reemplazar el Programa de Aire Limpio de 2010, que prevé declarar seis nuevas zonas saturadas y completar 14 PPDA (véase el capítulo 1). Durante el proceso de planificación de mejoras normativas para el control de la contaminación atmosférica, Chile puede extraer enseñanzas de otros países de la OCDE, en especial los europeos. Estas naciones favorecen la adopción de valores límites a las emisiones que sean específicos y adecuados para cada gran instalación industrial, que estén inscritos en permisos ambientales y basados en normas locales de calidad del aire, y las mejores técnicas disponibles (que a menudo no entrañan un costo excesivo). Según su experiencia, este enfoque resulta significativamente más económico que las normas sobre emisiones que imponen los mismos requisitos a cada instalación o planta de un mismo sector.

Normas sobre calidad del agua y efluentes

A partir de 2011, Chile adoptó normas secundarias sobre calidad de las aguas superficiales (destinadas a proteger los ecosistemas), sobre todo en relación con los compuestos nitrogenados y fosforados, dado que la eutrofización constituye un problema grave pero solo para 4 cuencas fluviales (de las 14 que resultan relevantes) y 2 zonas de captación lacustre. El país también está actualizando las normas sobre efluentes intersectoriales para las descargas industriales en aguas subterráneas y superficiales interiores y marinas, incluida la elaboración de nuevas normas sobre nutrientes.

Sin embargo, las normas sobre efluentes que rigen las descargas en cuerpos de agua se basarían en la capacidad de ciertas tecnologías de tratamiento tomadas como referencia (aunque no se prescriben tecnologías específicas), pero sin garantizar que dicho tratamiento entrañe el cumplimiento de las normas de calidad aplicables a las masas de agua receptoras. Chile puede beneficiarse si adopta el “enfoque combinado” estipulado en la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea e implementado en la mayoría de los países de la U.E. para fijar valores límites a los efluentes. A raíz de este enfoque, incluso cuando se cumpla con normas basadas en la tecnología, los efluentes procedentes de cualquier fuente puntual de contaminación no deberían superar las normas de calidad de las aguas superficiales que se adoptaron a fin de resguardar el uso específico para el cual se designó el cuerpo de agua receptor (pesca, fuente de agua potable o natación, entre otros).

3.2. Análisis del efecto reglamentario

La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (19.300/1994), sancionada en 1994, exige que el MMA lleve a cabo *ex ante* un Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) de los proyectos de normas ambientales. Esta evaluación, que corresponde al análisis de impacto regulatorio en muchos otros miembros de la OCDE, incluye una evaluación de los costos y los beneficios asociados. Desde 2000, se han analizado 47 regulaciones, que abordan normas sobre emisiones y calidad del medio ambiente así como PPDA. En el caso de las 18 regulaciones y los PPDA evaluados desde 2011, la relación entre los costos y los beneficios obtenida a partir del AGIES varió de 0,2 a 6,3, y no se ha rechazado ninguna regulación a causa de este análisis.

La metodología usada en esta evaluación se ha mejorado gradualmente y se ha hecho cada vez mayor hincapié en un análisis cuantitativo. Respecto de la normativa sobre calidad del aire, el AGIES utiliza como parámetros la exposición de la población a agentes contaminantes y los efectos en la salud, al igual que otros beneficios, como un consumo de combustibles más acotado, una menor congestión y menos ruido, para demostrar los beneficios de la intervención gubernamental. El análisis cubre tanto los costos de cumplimiento en que debe incurrir la comunidad regulada como los costos administrativos de las autoridades fiscalizadoras. Cuando los beneficios resultan difíciles de cuantificar, el AGIES evalúa la eficacia de la reglamentación propuesta en función de los costos.

En 2014, el MMA impuso como requisito llevar a cabo cada cinco años una evaluación *ex post* de las normativas ambientales, así como de los programas gubernamentales que revisten relevancia para el medio ambiente. Esta práctica se está sometiendo a prueba en el estudio de caso correspondiente al PPDA de la Región Metropolitana de Santiago.

3.3. Evaluación del impacto ambiental y otorgamiento de permisos

El SEIA, creado por la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, sancionada en 1994, es el instrumento más antiguo, más importante y más avanzado de la regulación

ambiental chilena. Incluye la evaluación de los proyectos que, según esta ley, pueden tener un impacto ambiental potencialmente significativo, y del otorgamiento de los permisos pertinentes. El Servicio de Evaluación Ambiental administra el sistema desde 2010.

Los procesos de EIA se definieron con mayor minuciosidad en el decreto reglamentario 40/2013 (llamado Nuevo Reglamento del SEIA). En cada región del país se creó una Comisión de Evaluación Ambiental —que incluye al Director Regional de Evaluación Ambiental, el Secretario Regional Ministerial del Medio Ambiente y Directores Regionales Públicos competentes en asuntos ambientales—. Cada proyecto aprobado recibe una Resolución de Calificación Ambiental (RCA), que equivale a un permiso ambiental, y un informe de evaluación consolidado. Estos documentos están disponibles para consultas de la ciudadanía.

El proponente del proyecto determina si el proyecto debería someterse a una EIA completa o si basta con una simple Declaración de Impacto Ambiental (DIA). La DIA describe la actividad e indica los permisos y requisitos aplicables, mientras que una EIA completa exige un análisis minucioso del impacto ambiental y las respectivas medidas de mitigación. Esta clase de EIA es obligatoria en el caso de riesgos potenciales para la salud pública o el medio ambiente; cuando el proyecto se ubicará dentro o cerca de zonas urbanas, áreas protegidas o sitios que representan un patrimonio cultural; o cuando puede alterarse el valor turístico o paisajístico de una zona. No obstante, incluso una EIA completa no aborda exhaustivamente hipótesis alternativas de desarrollo. Las instalaciones antiguas previas a la ley de 1994, que suelen ser muy contaminantes, no están sujetas a ninguna exigencia en materia de normativa ambiental.

En 2013, se llevaron a cabo 219 EIA y se presentaron 5.542 DIA, alrededor de un 4% y un 96% de todos los procedimientos, respectivamente. Al mismo tiempo, las EIA correspondieron al 40% del valor de la inversión asociada con los proyectos evaluados, lo que refleja la eficacia del proceso de selección. A partir de 1994, la tasa de aprobación ha sido relativamente baja —un 64% en el caso de las EIA y un 67% en el caso de las DIA— y hubo escasas variaciones entre los sectores económicos. Sin embargo, se observa una tendencia notoria a dividir los proyectos en varios miniproyectos a fin de eludir la obligación de someterse a la EIA (OCDE, 2013).

La participación ciudadana es un requisito obligatorio del proceso de EIA. El proponente debe publicar en un periódico local un resumen de la EIA donde consten los datos esenciales del proyecto. Los representantes de la ciudadanía (independientemente de que estén o no afectados en forma directa por el proyecto) tienen 60 días para presentar sus comentarios. Supuestamente, las municipalidades deben garantizar la participación de la comunidad en las EIA relativas a proyectos de desarrollo en su territorio.

La Comisión de Evaluación Ambiental debe tomar en consideración los comentarios y las observaciones que los ciudadanos efectúen respecto de las EIA (véase la sección 4.3). En el caso del proceso de DIA, el Servicio de Evaluación Ambiental podrá, a su discreción, invitar a la ciudadanía a participar si así lo solicitan como mínimo 2 organizaciones de ciudadanos o 10 habitantes de la comunidad afectada. Sin embargo, dado que la participación ciudadana tiene lugar en una etapa avanzada del desarrollo del proyecto, cuando resulta improbable que se analicen soluciones alternativas, a la comunidad local esencialmente se le solicita que apruebe un proyecto prediseñado. Por consiguiente, la participación ciudadana solo puede tener injerencia en las acciones de mitigación ambiental establecidas. Las personas físicas y jurídicas cuyos comentarios no hayan sido

tenidos en cuenta en el proceso de EIA podrán interponer un recurso de apelación ante el Servicio de Evaluación Ambiental y exigir que se modifique la RCA respectiva. La Comisión Asesora Presidencial para evaluar el SEIA, creada en abril de 2015, ha recomendado introducir la participación ciudadana en una etapa temprana del proceso, antes de que los proyectos se sometan a una evaluación formal, y extender a las DIA la participación obligatoria de los ciudadanos.

Además de la RCA, también se podrá exigir un permiso ambiental, específico para cada sector y expedido por separado por una autoridad sectorial competente (por ejemplo, un permiso de la DGA para el aprovechamiento de aguas o una autorización del Ministerio de Salud relativa a los residuos). No obstante, se lo administra como parte del mismo proceso basado en el principio de ventanilla única. Un permiso sectorial tal vez solo tenga contenido ambiental, en cuyo caso una RCA favorable facultará a todas las autoridades del sector a otorgar dichos permisos. También puede combinar una autorización ambiental y no ambiental (por ejemplo, un permiso otorgado por el Ministerio de Minería para construir y operar tranques de relaves mineros). En este caso, el proceso de EIA verifica que el proyecto cumpla con los requerimientos ambientales específicos del sector.

La RCA prescribe acciones orientadas a mitigar el impacto ambiental, incluidas aquellas relacionadas con los permisos exclusivos para sectores específicos. Sin embargo, en la medida en que estas acciones se relacionan con la competencia de ministerios de sectores específicos, la SMA no fiscaliza el cumplimiento de dichas acciones (aunque sí coordina con otros ministerios las medidas de aplicación), lo que menoscaba la capacidad de exigir la observancia de las condiciones estipuladas para el otorgamiento de los permisos. Esto difiere de los sistemas adoptados por otros miembros de la OCDE con mecanismos de permisos ambientales integrados (sobre todo, los Estados de la Unión Europea), donde tanto la emisión de permisos ambientales como la fiscalización del grado de cumplimiento se efectúan por medio de diversos mecanismos.

3.4. Planificación del uso de la tierra y evaluación ambiental estratégica

El veloz crecimiento de las grandes ciudades y la precaria gestión del mercado de tierras abrieron una brecha entre la expansión urbana y el desarrollo de la infraestructura, lo que causó una segregación social en numerosas zonas. La planificación territorial suele carecer de congruencia y en general refleja las prioridades sectoriales. Con el objeto de hacer frente a este desafío, la Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) de 2014 hizo hincapié en la necesidad de avanzar hacia una planificación territorial integrada. Esta metodología relacionaría las decisiones atinentes al uso del suelo con las inversiones públicas en transporte, infraestructura vial, agua, energía y los servicios de gestión de residuos (MINVU, 2014). Si bien la PNDU fijó como meta el equilibrio entre el desarrollo y el medio ambiente natural, es preciso llevar a cabo mayores acciones a fin de integrar las preocupaciones ambientales en el proceso de planificación del uso del suelo.

La planificación del uso del suelo, que en Chile pone el foco en las zonas urbanas, en general está regulada por la Ley General de Urbanismo y Construcciones de 1976 (y sus posteriores modificaciones). Establece los niveles de planificación territorial y los instrumentos respectivos: los Secretarios Regionales Ministeriales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) elaboran los Planes Regionales de Desarrollo Urbano (que son recomendaciones más que instrumentos vinculantes), así como los Planes Reguladores Intercomunales o Metropolitanos. Las municipalidades preparan los Planes Reguladores Comunes.

El alcance de la planificación territorial se amplió considerablemente durante la última década, aunque aún no llega a abarcar la totalidad del país. En la actualidad se dispone de 4 planes regionales, 19 intercomunales y 270 comunales, mientras que las municipalidades restantes están en proceso de formular o aprobar sus planes. Sin embargo, las municipalidades no gozan de un verdadero poder para tomar decisiones relativas a la planificación de su territorio y, en muchos casos, el gobierno central hace caso omiso de tales decisiones. En teoría, todos los planes reguladores (intercomunales, metropolitanos y comunales) son jurídicamente vinculantes. En la práctica, los planes intercomunales y metropolitanos prevalecen por sobre los comunales. Además, la Política Nacional de Desarrollo Urbano propuso conceder a los gobiernos regionales más facultades y recursos para la gestión de los planes intercomunales y metropolitanos.

De conformidad con la ley sobre calidad ambiental sancionada en 2010, todos los planes de desarrollo territorial están sujetos a la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). La EAE analiza todos los planes relativos al uso del suelo, así como otras políticas y planes reguladores no ambientales, según lo determine el Presidente sobre la base de las recomendaciones del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (como ocurrió con la actual política energética). El MMA ha elaborado directrices de EAE para otros organismos gubernamentales. El nuevo Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica, publicado en noviembre de 2015, aborda además cuatro elementos en particular: la evaluación de los planes regionales, intercomunales y municipales relativos al uso del suelo; la planificación de las zonas costeras (que debería ser desarrollada por el MMA); el papel de otras autoridades gubernamentales; y la participación ciudadana.

Sin embargo, a diferencia de las buenas prácticas internacionales, como la Directiva de la Unión Europea sobre evaluación ambiental estratégica (2001/42/EC), no existe una lista de planes y políticas sectoriales que deban someterse a la EAE. Si bien las EAE aumentaron de manera sustancial a partir de 2011, solo 95 de los 235 planes territoriales elaborados en 2011-2015 pasaron por este proceso (véase el gráfico 2.2). Además, existe escasa evidencia de que las EAE hayan contribuido de manera significativa a modificar los planes de desarrollo territorial a fin de mitigar mejor los problemas ambientales en las zonas urbanas (OCDE, 2013). La planificación de la vivienda y la infraestructura tiene todavía una limitada integración con las inversiones públicas en los servicios de agua y gestión de residuos, y no toma en cuenta la protección de la naturaleza.

4. Fiscalización del cumplimiento de las normas

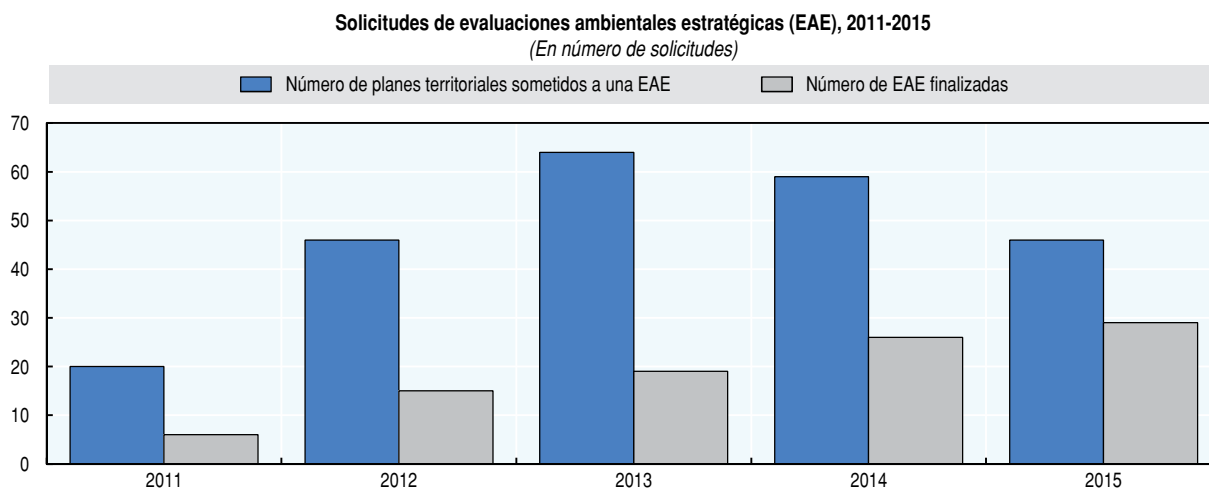
4.1. Inspecciones ambientales

La SMA es responsable de fiscalizar el cumplimiento de las RCA, los PPDA y las normas relativas a las emisiones y la calidad ambiental. En la actualidad actúa en colaboración con 15 organismos sectoriales del gobierno, que llevan adelante inspecciones específicas en su nombre, aunque la facultad de aplicar sanciones es exclusiva de la SMA. Por ejemplo, la ley sobre calidad del medio ambiente de 2010 limitó la competencia de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (bajo la órbita del Ministerio de Obras Públicas) a los efluentes industriales vertidos en sistemas municipales de alcantarillado y otorgó a la SMA la responsabilidad de controlar las aguas servidas industriales descargadas directamente en cuerpos de agua.

No obstante, las inspecciones, incluso de descargas directas, son aún llevadas a cabo por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en virtud de una delegación de las

facultades de inspección y de un convenio de colaboración. En 2013, la Superintendencia de Servicios Sanitarios inspeccionó unas 3.200 instalaciones industriales que vertían aguas servidas en alcantarillas públicas y otras 500 instalaciones que efectuaban descargas directas en masas de agua. Supuestamente, la SMA debe emprender acciones coercitivas basadas en los protocolos de la Superintendencia de Servicios Sanitarios al detectar violaciones, pero rara vez lo hace debido a su limitada capacidad.

Gráfico 2.2. Están en aumento las evaluaciones ambientales estratégicas de los planes territoriales



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2015).

La SMA, que comenzó a funcionar en 2013, está ampliando su presencia regional. A la fecha, lleva abiertas solo 6 de las 15 oficinas regionales. Administra el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA), que comprende las RCA, así como información sobre todos los casos de ejecución forzosa y las sanciones impuestas.

En 2014, la SMA llevó a cabo 10.840 fiscalizaciones (incluidas 4.272 inspecciones sobre el terreno) e investigó más de 1.700 denuncias⁷. En 2014, el número de inspecciones casi se triplicó en comparación con el año previo, cuando se habían realizado solo 1.377 visitas. Este incremento refleja el creciente énfasis político puesto en la fiscalización del cumplimiento y la aplicación de las normas. La mayoría de las inspecciones tuvieron como objeto distintos aspectos de los PPDA, pero únicamente 311 se debieron a la observancia de RCA. Casi el 70% de las inspecciones se llevaron a cabo en la Región Metropolitana de Santiago, donde se encuentra la mayor parte de las empresas (SMA, 2015). Si bien algunas de estas fiscalizaciones estuvieron a cargo de los 40 inspectores en el terreno (de un total de 130 empleados) pertenecientes a la oficina central de la SMA, la mayoría son llevadas adelante por autoridades sectoriales competentes en virtud de los acuerdos de delegación mencionados anteriormente.

Fuera del proceso del SEIA, la SMA tiene escaso control sobre el cumplimiento de las reglamentaciones ambientales estipuladas por las autoridades competentes de sectores específicos. Estas autoridades están facultadas para fiscalizar la observancia de todos los asuntos e instrumentos fuera de la jurisdicción de la SMA, pero los presupuestos de que

disponen para las actividades de cumplimiento y ejecución suelen ser insuficientes. Pese a la creación de la SMA, la coordinación de diversas autoridades sectoriales de aplicación es aún demasiado compleja y fragmentada como para realizar esfuerzos congruentes destinados a garantizar el cumplimiento de las normas. Con el objeto de abordar esta fragmentación institucional, en 2014 se creó la Red Nacional de Fiscalización Ambiental (RENFA) (para lo cual se tomaron como ejemplos los casos de España y de varios otros países de la Unión Europea) a fin de promover la armonización de criterios y procedimientos para las inspecciones ambientales y de fortalecer la capacidad de los diferentes organismos públicos que las llevan adelante.

4.2. Herramientas de ejecución

La SMA puede imponer diversas sanciones administrativas, entre las que se incluyen, de menor a mayor gravedad, amonestaciones por escrito; multas de 1 a 10.000 “unidades tributarias anuales” (de 824 a 8,2 millones de dólares por infracción); clausura temporal o definitiva; y revocación de la RCA⁸. En el caso de actividades no sujetas al SEIA, cada autoridad sectorial competente puede aplicar multas discrecionales (con sujeción a los límites estipulados en la legislación pertinente), revocar los permisos respectivos u ordenar el cese de la actividad. En noviembre de 2015, la SMA publicó una política de ejecución administrativa en virtud de la cual las multas quedan sujetas a una serie de factores agravantes y atenuantes. También se toma en cuenta el beneficio económico obtenido a raíz del incumplimiento. Este principio sigue el ejemplo de una antigua práctica de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos, que también tomaron como modelo otros miembros de la OCDE, por ejemplo, Israel. Ya existe una disposición en virtud de la cual, si un infractor efectúa una autodenuncia en forma voluntaria, adecuada e inmediata, la sanción correspondiente se podrá atenuar o, incluso, condonar por completo.

La legislación penal chilena no establece disposiciones específicas para las infracciones ambientales, situación que ha sido objeto de debates durante los últimos diez años. Chile debería materializar su intención de imponer una responsabilidad penal a varias categorías de delitos ambientales graves y establecer diferencias claras entre las infracciones pasibles de sanciones administrativas y aquellas punibles mediante sanciones penales.

En 2014, la SMA dio inicio a un total de 113 procedimientos sancionatorios, tres cuartos de los cuales fueron el resultado de una inspección, mientras que el resto se desencadenó a partir de denuncias de ciudadanos, municipalidades o autoridades sectoriales. Según la SMA (2015), el 33,5% de las denuncias se relacionaron con ruidos y un 11,5%, con olores y contaminación atmosférica. El valor total de las multas administrativas impuestas en 2014 fue de 9,2 billones de pesos, equivalentes a 16,1 millones de dólares. El reducido número de procedimientos sancionatorios, en comparación con el de las inspecciones sobre el terreno, se debe sobre todo al hecho de que la SMA carece de los recursos humanos para llevar adelante más causas que resistan el examen de un tribunal ambiental.

4.3. Responsabilidad por daño ambiental

La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente define el daño ambiental como “toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes”. La responsabilidad por daño ambiental se basa en las faltas, es decir que comprende solo las acciones negligentes y dolosas que efectivamente causaron el daño. Además, cuando se viola la normativa vigente en materia de medio ambiente, la ley presupone la existencia de responsabilidad por el daño

ambiental. Este régimen jurídico difiere de la práctica dominante en los países de la OCDE, donde la responsabilidad por daño ambiental es estricta, es decir, que en la mayoría de los casos no requiere pruebas que demuestren la conducta ilícita o la negligencia de la parte responsable, sino que se ajusta a las disposiciones de la Recomendación del Consejo de la OCDE sobre la aplicación del principio “el que contamina paga” en caso de contaminación accidental, en virtud del cual quien haya sido responsable del accidente deberá sufragar los costos en que se deba incurrir para reparar el daño causado.

El actual régimen de responsabilidad ambiental prevé dos clases de acciones correctivas. En primer lugar, las personas físicas y jurídicas que hayan sufrido el daño o el Consejo de Defensa del Estado podrán entablar acciones judiciales ante un tribunal ambiental a fin de lograr la restauración del medio ambiente. Cualquier ciudadano también puede solicitar al gobierno municipal en cuya jurisdicción haya ocurrido el daño ambiental que inicie el juicio de remediación correspondiente. Sin embargo, el municipio no está obligado a atender tales solicitudes, sobre todo a causa de la escasez de recursos con que cuenta para esta tarea. El tribunal ambiental puede ordenar que las acciones de restauración se lleven a cabo a expensas del contaminador y exigir la presentación de informes periódicos para fiscalizar su cumplimiento.

Otra alternativa es que la parte que haya sido directamente afectada inicie ante un tribunal ordinario un proceso civil a fin de obtener un resarcimiento monetario por los daños a su salud y bienestar⁹. Estos juicios se pueden llegar a resolver mediante acuerdos extrajudiciales. La reparación se debe pagar al Tesoro del Estado, pero una parte podría destinarse a la comunidad afectada por el daño. En principio, existe la posibilidad de contratar un seguro que cubra la responsabilidad civil por los daños ambientales, pero en la práctica, no hay ninguna reglamentación que rijas su alcance y las excepciones aplicables.

Chile carece de un marco jurídico que aborde la responsabilidad administrativa por los daños al medio ambiente (como en el caso de la Directiva 2004/35/EC sobre responsabilidad ambiental de la Unión Europea). De conformidad con la ley sobre calidad del medio ambiente, el infractor puede presentar un plan de reparación (avalado por un estudio técnico) ante la SMA y el Servicio de Evaluación Ambiental para evitar el juicio por daño al medio ambiente. Si la SMA aprueba el plan, no se podrán iniciar acciones legales por el daño ambiental una vez que el infractor ejecute el plan a entera satisfacción de la SMA. Sin embargo, ha habido muy pocos casos reales de restauración del medio ambiente, lo que muestra que el sistema no funciona bien dada la ausencia de requisitos legales ejecutorios, por ejemplo normas de restauración de sitios contaminados.

Restauración de minas abandonadas

Hasta 2015, el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) había catalogado más de 650 minas abandonadas y/o inactivas en el territorio chileno, incluidas las instalaciones de almacenamiento (como los tranques de relaves), sobre todo en las regiones de Atacama y Coquimbo. Algunas están ubicadas cerca de comunidades, por lo que despiertan preocupaciones significativas en materia de medio ambiente y salud pública, y constituyen una fuente de desigualdad social. Sin embargo, debido a la ausencia de requisitos legales congruentes, el desmantelamiento de muy pocas faenas siguió un proceso basado en normas modernas (Weeks, 2015).

La Política Nacional para la Gestión de Sitios con Presencia de Contaminantes (2009) establece distintos elementos, como su identificación, la evaluación de riesgo, la mitigación

de los efectos negativos y vigilancia. La remediación de minas abandonadas que contienen grandes cantidades de metales pesados es una de las prioridades del Gobierno. La Ley 20.551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras (2012) exigía que todas las minas nuevas obtuvieran la aprobación de los planes de cierre, por lo que se presentaron ante el SERNAGEOMIN más de 1.300 de dichos documentos en 2012-2013 (véase el recuadro 2.1). No obstante, la Ley 20.551 no se aplica a las faenas mineras ya abandonadas, para las que aún se deben formular planes de descontaminación. En 2015, el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Salud, en conjunto con el SERNAGEOMIN, dieron inicio a un proceso destinado a elaborar normas de calidad del suelo relativas a la presencia de metales pesados.

Recuadro 2.1. Cierre de instalaciones mineras: marco jurídico y retos de financiación

La Ley 20.551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras (2012) tenía como objetivo explícito impedir la existencia de minas abandonadas en el futuro. Exigía que las compañías mineras presentaran garantías financieras para cada operación y que elaboraran planes minuciosos para el cierre de las faenas a fin de regular la estabilidad física y química de los establecimientos mineros. Supuestamente este mecanismo debe generar fondos suficientes como para instrumentar el cierre de las faenas en caso de que el operador incumpla con las obligaciones relativas al desmantelamiento estipuladas en su Resolución de Calificación Ambiental. La primera fase de la implementación de la ley afectó a todas las minas que superaban un tamaño mínimo y tenían un plan de cierre aprobado. Estas empresas debían presentar para noviembre de 2014 una estimación de gastos que tomara en cuenta la vida restante de la instalación y una tasa de descuento basada en un índice fijado por el Estado. Una vez que el SERNAGEOMIN aprobara este cálculo, la compañía tendría que presentar una garantía por ese importe, constituida por medio de alguno de los instrumentos financieros permitidos.

En un comienzo, solo se exige garantizar el 20% del valor actual, monto que gradualmente aumenta hasta abarcar 15 años (o dos tercios de la vida restante de la mina, de ambos valores el menor), hasta llegar al valor presente total de los gastos que entraña el cierre. La ley permite las reducciones parciales de la garantía. Se estima que el importe total que debe garantizarse supera ampliamente los 30.000 millones de dólares. No queda claro cómo se llevarán a la práctica estos requisitos dada la ausencia de un mecanismo de aplicación.

Se han dado algunos casos positivos de cierre de faenas mineras, pero los sistemas de financiamiento presentaron variaciones. La mina de cobre Lo Aguirre, en manos de propietarios locales y ubicada al oeste de Santiago, fue cerrada en 2008 tras un plan de cierre voluntario presentado en 2000. Dado que carecía de los recursos de las compañías mineras internacionales, el cierre fue autofinanciado, en gran parte por medio de la venta de chatarra producida por las actividades de cierre y del cobre obtenido mediante el reprocesamiento de ciertos desechos.

Fuente: B. Weeks, "Mine closure in Chile – challenges and changes", *Geotechnical News*, marzo de 2015.

En 2007 se elaboró el primer catastro de faenas mineras abandonadas y desde 2010 incluye información sobre los depósitos de relaves. Es preciso ampliar y actualizar los inventarios de manera sistemática a fin de afianzar la transparencia y los conocimientos relativos a la ubicación y el estado de los pasivos ambientales. El SERNAGEOMIN ha publicado una guía no obligatoria de evaluación de riesgos, y hay planes de formular normas indispensables relativas a la concentración de metales pesados de los suelos. Sin embargo, no existe una reglamentación específica sobre la remediación de zonas contaminadas, como tampoco ningún organismo específico responsable de investigar y descontaminar estas tierras. El presupuesto estatal proporciona un financiamiento limitado para llevar a cabo las tareas de descontaminación, pero se requiere un financiamiento a más largo plazo a fin de abordar esta importante cuestión. Una opción consistiría en imponer una tasa de descontaminación a las instalaciones industriales peligrosas y asignar estos ingresos a un fondo constituido para restaurar las aguas y las tierras ya contaminadas.

4.4. Promoción del cumplimiento y prácticas ecológicas

Las actividades realizadas por el Gobierno para promover el cumplimiento de las normas pueden reducir los costos que deben sufragar las empresas al permitirles lograr y mantener dicho cumplimiento con la mayor eficiencia posible. También pueden disminuir los costos normativos al incrementar la eficiencia de los procesos de fiscalización del cumplimiento y de ejecución. Las actividades de promoción del cumplimiento resultan de particular eficacia cuando están dirigidas a las pequeñas y medianas empresas (pymes). La falta de capacidad y conocimientos, y la resistencia cultural a la ejecución de las normas son las principales causas del incumplimiento entre las pymes (Mazur, 2012). Hasta ahora las autoridades ambientales chilenas no han prestado a la promoción del cumplimiento la atención que amerita.

Acuerdos de Producción Limpia

El decreto 156 de 2007 estableció la Política Nacional de Producción Limpia y un Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL) bajo la órbita del Ministerio de Economía. También fortaleció el marco para los Acuerdos de Producción Limpia (APL), que inicialmente fueron suscritos a fines de la década de 1990. En un APL, las empresas y una autoridad gubernamental competente fijan acciones y metas específicas con el objeto de fomentar una producción limpia, incluido el uso de las mejores técnicas disponibles (MTD), que exceden las exigencias legales mínimas. Las MTD no constituyen elementos de carácter obligatorio, aunque se recomienda incluirlas en los APL.

A partir de 1999, se han suscrito 100 APL cuatrienales con distintos sectores productivos, que involucraron unas 6.000 empresas, dos tercios de las cuales pertenecen a la industria agrícola. Los APL también pueden ser de índole territorial y abordar problemas ambientales complejos que trascienden un único sector industrial. En 2011, por ejemplo, se concluyó un APL territorial que comprendía la zona industrial de Puchuncaví-Quintero, en la región de Valparaíso. De 2005 a 2014, el número de empresas que suscribieron algún APL pasó de algo más de 150 a más de 1.600 (Gobierno de Chile, 2013). Los APL reciben un cofinanciamiento modesto procedente del presupuesto, que equivalió a 4,7 millones de dólares en 2006-2014. Los APL más recientes incorporan cláusulas para evaluar sus resultados, incluidos los beneficios económicos cosechados por las propias empresas. Si bien las proyecciones resultan positivas en cuanto al grado en que estos acuerdos pueden

acotar las emisiones de gases de efecto invernadero —18,4 millones de toneladas para 2020— (véase el capítulo 4), resulta difícil evaluar en líneas generales su eficacia ambiental.

La Política Nacional de Producción Limpia (2010) fijó como objetivo promover prácticas de producción más limpias en los sectores público y privado a fin de modernizar los procesos productivos y aumentar la competitividad de los productores nacionales. De igual modo, la “Agenda de Producción Limpia 2014-2018: Lineamientos para una Política Nacional” comprende una producción más limpia como una estrategia de desarrollo económico que pone en el centro las oportunidades medioambientales y sociales como motor para una mayor productividad. Esta Agenda pone el foco de atención en las pymes y fija, entre otras, las siguientes metas:

- lograr que al menos 4.000 nuevas empresas suscriban un APL, sobre todo pymes;
- fomentar las prácticas de producción limpia entre las microempresas por medio de acciones de difusión y capacitación;
- crear oportunidades de financiamiento para la incorporación de tecnologías limpias en las empresas, además de las líneas ofrecidas por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) —un organismo público que promueve la mayor competitividad de las empresas chilenas—, en particular las pymes, y
- elaborar un nuevo marco para los acuerdos entre las compañías y sus comunidades a fin de promover la responsabilidad socioambiental.

Responsabilidad social empresarial

Además de los APL, la responsabilidad social empresarial también adquirió cada vez mayor importancia en Chile, sobre todo en los sectores minero, agrícola y turístico. En 2013 el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo creó un Consejo de Responsabilidad Social para el Desarrollo Sostenible. Algunas de las grandes empresas mineras (como CODELCO, empresa perteneciente al Estado chileno y dedicada a la explotación cuprífera) han establecido rigurosas normas voluntarias en materia ambiental y comunitaria.

En 2013, el MINVU adoptó un Código de Construcción Sustentable para Viviendas —una guía de buenas prácticas para la industria de la construcción, que incorpora normas sobre diversos temas, como el uso eficiente de los materiales y la gestión de los residuos—. El Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) elaboró el documento “Chile por un Turismo Sustentable: Manual de Buenas Prácticas” (2012) y puso en marcha el sistema Distinción de Turismo Sustentable (Sello S) con el objeto de reconocer los esfuerzos de las compañías turísticas en el ámbito de la sostenibilidad (aunque todavía no se conoce con total certeza el nivel de adhesión a estas guías de buenas prácticas). Tales iniciativas son similares a las que se llevaron a cabo exitosamente en otros países de la OCDE, como la publicación de la *Small Environmental Guide for Construction Workers*, en Escocia, y el programa Green Hospitality, puesto en marcha en Irlanda (Mazur, 2012). Las autoridades chilenas pertinentes podrían beneficiarse de la experiencia de otros países en cuanto a la manera de involucrar a las asociaciones empresariales en la difusión y promoción de las prácticas ecológicas.

Compras públicas verdes

Chile también ha imitado las buenas prácticas de otros miembros de la OCDE al introducir exigencias ambientales en las políticas que rigen las contrataciones públicas. En

2012, ChileCompra —un organismo bajo la órbita del Ministerio de Hacienda que administra y maneja el sistema de compras públicas del Estado chileno— publicó la Política de Compras Sustentables. También modificó el Reglamento de Compras Públicas de 2004, lo que permitió a los organismos públicos asignar puntos adicionales en los procesos de licitación de acuerdo con criterios sociales y ambientales (aunque todavía no se han definido estos criterios). En 2014 ChileCompra y el MMA elaboraron y publicaron el Manual de Compras Públicas Sustentables. En la actualidad hay planes de capacitar en la aplicación de esta política a más de 10.000 funcionarios responsables de las contrataciones públicas de todo el país.

Según ChileCompra, el 36% de las órdenes de compras públicas de 2014 incluyó algún tipo de criterio de sostenibilidad, frente al acotado 2,7% registrado en 2009 (Gobierno de Chile, 2013). Las contrataciones públicas verdes pueden desempeñar un papel protagónico en lo que respecta a crear o fortalecer la demanda de productos y servicios verdes de parte de los consumidores, en particular cuando las compras públicas representan una gran proporción del mercado (por ejemplo, en el caso de la construcción, los servicios sanitarios y el transporte público). El mercado nacional de bienes y servicios ambientales alcanzó el 1,7% del PIB en 2010 y crece a gran velocidad (véase el capítulo 3).

Sistemas de etiquetado ecológico

Chile no cuenta con políticas o instrumentos jurídicos en materia de etiquetado ecológico. Sin embargo, hay varios instrumentos orientados a identificar los productos ambientalmente preferibles, por ejemplo, el Sistema Nacional de Certificación de Productos Orgánicos Agrícolas, creado en 2006, y la Norma Técnica del DS N° 17/2007 (PNUMA, 2011).

Chile ha dado los primeros pasos hacia un etiquetado ecológico que permita a los productores aprovechar la demanda de productos ecológicos de parte de los consumidores. En el país se utilizan varias etiquetas ecológicas internacionales, así como varias ecoetiquetas independientes, pero estas carecen del reconocimiento de un organismo único y suelen crear confusión entre los consumidores. Por ejemplo, CERTFOR es una etiqueta voluntaria del Sistema Chileno de Certificación de Manejo Forestal Sustentable administrada por el Instituto Nacional de Normalización. Sin embargo, coexiste con otras etiquetas de silvicultura sostenible, como las etiquetas locales Marcha Blanca y Sello Verde, y la etiqueta internacional del Consejo de Administración Forestal (véase el capítulo 5). Se espera que la futura ley marco para la gestión de residuos otorgue al MMA la facultad de certificar y etiquetar productos.

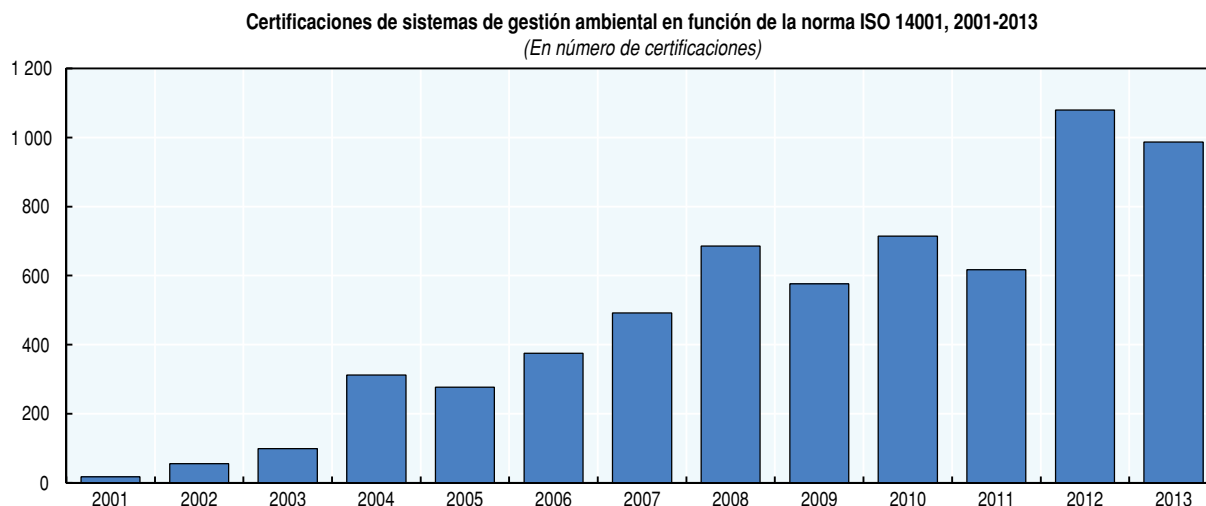
Certificación de sistemas de gestión ambiental

El número de certificaciones de sistemas de gestión ambiental (SGA) basadas en la norma ISO 14001 superó con creces el triple de las certificaciones llevadas a cabo entre 2005 y 2013 (véase el gráfico 2.3). Si bien el Gobierno no brinda incentivos financieros o normativos a la certificación de los SGA, este crecimiento se vio propiciado por la presión de la cadena de suministro, sobre todo en las industrias exportadoras chilenas. Estos avances en la gestión ambiental de las empresas constituyen un factor destacado en lo que hace a mejorar el nivel de cumplimiento y adoptar prácticas productivas con una utilización más eficiente de los recursos.

Al mismo tiempo, existe una amplia brecha en las capacidades de la comunidad empresarial para cumplir con las exigencias ambientales y, aún más, para superarlas. Esta

situación concierne en particular a las pymes, que no disponen de las calificaciones profesionales ni de los conocimientos necesarios para mantenerse actualizadas y observar las reglamentaciones pertinentes. Tal como se analiza en el capítulo 3, es preciso mejorar la capacitación en estas áreas.

Gráfico 2.3. El veloz crecimiento en Chile de las certificaciones de SGA basadas en la norma ISO 14001



Fuente: Organización Internacional de Normalización (ISO) (2015), ISO Survey 2013.

5. Promover la democracia ambiental

En cuanto al número de conflictos ambientales, EJOLT (2014) clasificó a Chile en el noveno puesto entre 76 países, y le otorgó el cuarto lugar en América del Sur. Estos conflictos involucran una amplia gama de temas, como la adquisición de la tierra, el acceso al agua, las faenas mineras e industriales, y la exposición a la contaminación, y revisten especial intensidad entre algunas comunidades indígenas (por ejemplo en el territorio mapuche del sur de Chile). Las organizaciones no gubernamentales (ONG) oponen cada vez mayor resistencia al desarrollo. Según la primera Encuesta Nacional de Medio Ambiente, llevada a cabo en 2014, apenas algo más de un tercio de la población chilena cree que el Gobierno hace todo a su alcance para proteger el medio ambiente, o que las normas ambientales son suficientemente rigurosas (MMA, 2015a). Ello atribuye una relevancia particular a la eficacia de los mecanismos de democracia ambiental.

A partir de 2005, Chile comenzó a implementar las recomendaciones de la anterior evaluación efectuada por la OCDE/CEPAL a fin de mejorar el acceso a la información ambiental, aumentar la participación ciudadana y afianzar la educación ambiental (véanse el anexo A y OCDE/CEPAL, 2005). De acuerdo con el índice de democracia ambiental (WRI, 2015), Chile ocupa el puesto 24 entre todos los países del mundo sobre la base de un indicador compuesto que toma en cuenta factores como la participación ciudadana, la transparencia y el acceso a la justicia. Chile obtiene un buen puntaje en cuanto a la transparencia y el acceso a la justicia, sobre todo a causa del inequívoco derecho de los ciudadanos a acceder a la información ambiental y las disposiciones jurídicas que permiten revisar las decisiones administrativas relativas al medio ambiente, respectivamente. El país

logra un puntaje menor en materia de participación de la ciudadanía, que a menudo interviene demasiado tarde en el proceso de toma de decisiones (véase la sección 3.3).

5.1. Participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales

El MMA utiliza diferentes mecanismos para encauzar la participación ciudadana en el diseño de los instrumentos de política (por ejemplo, las normas sobre emisiones y calidad del medio ambiente), las EIA (véase la sección 3.3), las EAE (véase la sección 3.4), la formulación de los PPDA y las iniciativas relacionadas con la conservación de la vida silvestre. Las ONG y los representantes de las empresas y el mundo académico también tienen la oportunidad de participar en la elaboración de normas ambientales por conducto del Consejo Consultivo del MMA, y en la revisión de las tareas de fiscalización del cumplimiento por medio del Consejo de la Sociedad Civil de la SMA. De conformidad con la Ley 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública (20.500/2011) y diversas directrices presidenciales pertinentes, muchas reglamentaciones ambientales ahora especifican procedimientos para encauzar la participación ciudadana. Sin embargo, el otorgamiento de permisos para cuestiones específicas, que no forma parte del proceso de las EIA, no está abierto a esta participación.

Además, se prevé la creación de Consejos para la Recuperación Ambiental y Social enfocados en los “territorios ambientalmente vulnerables” que hayan sido objeto de una grave degradación. El MMA dirigiría este consejo, formado por una multiplicidad de partes interesadas (y con amplia participación de la ciudadanía local), el cual propondría medidas con plazos definidos para hacer frente a los retos ambientales de la comunidad. En 2014 se crearon estos consejos en las comunas de Quintero y Puchuncaví, y había planes de dar vida a otros tres en 2015. Al mismo tiempo, si bien Chile ratificó en 2009 el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, que funciona bajo la órbita de las Naciones Unidas, el cual establece que se debe consultar a las comunidades indígenas antes de llevar adelante procesos de desarrollo que las afecten, no existe ningún mecanismo eficaz para salvaguardar los derechos especiales de las comunidades originarias.

El Fondo de Protección Ambiental, puesto en marcha en 1998 por el MMA, da apoyo a proyectos ambientales implementados por ONG y otras organizaciones sin fines de lucro. Se trata del único fondo público de índole ambiental que existe en Chile y más de las tres cuartas partes de sus fondos (12.000 millones de pesos) se han canalizado hacia organizaciones comunitarias. Desde 2011, los desembolsos del fondo se concentran en cuatro áreas: la gestión ambiental local; la información y la investigación; el trabajo en red; y las comunidades indígenas.

5.2. Acceso a la información ambiental

A partir de 2005, Chile mejoró en gran medida tanto la disponibilidad de la información ambiental como el acceso a ella. La Ley 20.285 sobre Acceso a la Información Pública de 2009 (20.285/2009) y la ley sobre calidad del medio ambiente garantizan el acceso a los datos ambientales. En cualquier instancia en que dicho acceso se vea denegado, se podrá interponer un recurso de apelación ante un tribunal de justicia. Chile también lidera las labores destinadas a suscribir un acuerdo regional amplio sobre acceso a la información, participación ciudadana y justicia en materia ambiental en América Latina y el Caribe.

En años recientes, el MMA se mostró activo en lo que hace a consolidar y fortalecer el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), que está formado por bases de datos (gráficos, cartográficos, documentarios y jurídicos, entre otros) y procedimientos para la

gestión de la información ambiental. El SINIA pone las estadísticas y los indicadores ambientales a disposición de la ciudadanía por medio de su sitio web. También permite que cualquier persona acceda a datos georreferenciados sobre la calidad del medio ambiente y los impactos ambientales. Con el objeto de mejorar la colaboración de las partes interesadas en estas cuestiones, en 2012 el MMA creó un Comité Interministerial de Información Ambiental, que se reúne hasta cuatro veces al año y está formado por más de 50 organismos públicos competentes en la materia.

El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) publica desde 1996 un anuario sobre estadísticas del medio ambiente. Asimismo, a partir de 2012 la ley sobre calidad del medio ambiente obliga al MMA a preparar informes sobre el estado del medio ambiente cada cuatro años, y en forma anual desde 2014. El informe anual, un documento más breve que comprende 71 indicadores regionales y nacionales, muestra tendencias en diversos rubros ambientales. Alrededor de la tercera parte de estos indicadores caracterizan resultados ambientales. Se espera que en 2016 se formule el Plan Nacional de Cuentas Ambientales. Según los estudios de factibilidad de las Cuentas Ambientales Satélite, se recomienda efectuar una implementación gradual, comenzando con las áreas donde Chile tiene mayor experiencia (silvicultura y minería), seguidas por las cuentas relacionadas con el agua, la tierra y los ecosistemas.

El MMA también actualizó el Registro Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). Este registro, creado en 2002, consiste en una base de datos de los contaminantes liberados en la atmósfera, cuerpos de agua y el suelo, así como la producción y la eliminación de residuos. También incluye datos sobre el cumplimiento de las regulaciones ambientales. La normativa reciente (2013) relativa al RETC creó un sistema de ventanilla única para notificar datos relevantes, que ahora abarca más de 20.000 instalaciones que notifican datos sobre 132 contaminantes. En 2013, como parte del sistema del RETC, se creó el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), que comprende la producción y la eliminación de todos los residuos no peligrosos. A partir de 2015, quienes generen y reciban desechos (peligrosos o no peligrosos) estarán obligados a presentar estas declaraciones ante los registros nacionales, que están conectados al RETC. Como parte de una práctica innovadora que permite la verificación de datos, se conectó el RETC a la base de datos del organismo tributario a fin de correlacionar la información sobre producción y liberación de contaminantes. En forma periódica el RETC da a conocer informes públicos sobre los impactos ambientales locales.

Si bien Chile creó sistemas para gestionar la información ambiental, persisten graves problemas en cuanto a su alcance e integridad. Por ejemplo, es escasa la información acerca de la extracción de aguas y de su aprovechamiento, y casi inexistente en el caso de la protección de la diversidad biológica y los efectos adversos para los ecosistemas. Las estaciones que monitorean la calidad del aire y el agua suelen recopilar datos basados en unos pocos parámetros. Por ende, a Chile le resulta dificultoso proporcionar estadísticas ambientales con sujeción a los convenios internacionales o presentarlas ante organizaciones internacionales, como la OCDE.

5.3. Acceso a la justicia

La ley de 2012 que creó los tribunales ambientales (20.600/2012) mejoró de manera sustancial el acceso a la justicia ambiental. Actualmente, el tribunal de Santiago resuelve causas del centro y el norte de Chile, mientras que el tribunal con asiento en Valdivia tiene jurisdicción sobre la región meridional. Al crear estos tribunales, Chile siguió el ejemplo de la Junta de Apelación Ambiental (*Environmental Appeals Board*) de los Estados Unidos.

Los tribunales ambientales son independientes, pero la Corte de Apelaciones o la Corte Suprema pueden anular sus decisiones mediante un recurso de apelación. Cada tribunal está formado por 3 ministros: 2 abogados y 1 experto en ciencias ambientales. Se espera que estos tribunales eleven el nivel técnico de las sentencias ambientales. Las audiencias son abiertas al público y se transmiten en vivo por Internet. No obstante, los tribunales civiles ordinarios continuarán entendiendo en acciones constitucionales basadas en el derecho a vivir en un ambiente no contaminado. Esta disposición puede entrañar acciones paralelas en tribunales de ambos fueros relacionadas con el mismo proyecto.

La ley sobre tribunales ambientales establece el derecho a entablar acciones judiciales contra normas ambientales, los resultados de las EIA (véase el recuadro 2.2) y las acciones de ejecución llevadas adelante por la SMA, y a obtener sentencias que obliguen a instrumentar medidas de reparación ambiental. El tribunal de Santiago resolvió 133 causas en el período 2013-2015, la mayoría de las cuales apuntaron contra una EIA. Cualquier persona física o jurídica puede presentar una reclamación contra una decisión reglamentaria, mientras que solo las víctimas de un daño ambiental, las municipalidades afectadas o el Estado (por conducto del Consejo de Defensa del Estado) están legitimados para entablar una demanda a fin de lograr la remediación del medio ambiente. La legislación chilena también permite una revisión administrativa o judicial de la implementación de la mayoría de las leyes y reglamentaciones ambientales.

Recuadro 2.2. Juicios entablados por los ciudadanos contra permisos ambientales

Recientemente ha habido varios casos en los que un tribunal revocó la RCA otorgada a proyectos mineros, energéticos e industriales como resultado de los juicios entablados por la ciudadanía a fin de salvaguardar su derecho constitucional a vivir en un medio ambiente no contaminado.

En una sentencia prominente, la Corte Suprema aceptó una acción constitucional, invalidó la RCA de El Morro, un proyecto minero de Goldcorp, y ordenó que se llevara a cabo una nueva consulta entre la comunidad indígena como parte del proceso de EIA. La Corte Suprema manifestó que, si bien la autoridad competente en estos asuntos es el tribunal ambiental, había decidido resolver la cuestión dada la necesidad apremiante de salvaguardar derechos consagrados por la Constitución.

La Corte Suprema también aceptó actuar en un proceso civil contra la construcción de un tranque de relaves de Los Pelambres, un proyecto minero de Antofagasta Minerals, porque su construcción causaba perjuicio a las comunidades aledañas. Aunque el tranque de relaves había sido sometido a una EIA, la Corte Suprema evocó el principio precautorio: cuando exista la posibilidad de que se produzca un daño grave o irreparable, no se podrá esgrimir la falta de una certeza científica absoluta para posponer la adopción de acciones destinadas a prevenir la degradación del medio ambiente.

En una causa similar, la Corte Suprema desestimó una demanda basada en un derecho constitucional entablada contra la RCA de la central termoeléctrica Punta Alcalde, perteneciente a ENDESA. Sin embargo, exigió la instrumentación de varias medidas de mitigación que no se habían tomado en cuenta durante el proceso de EIA.

Fuente: N. Eyzaguirre, "Environment 2016: Chile", *Latin Lawyer*, 2016 [en línea] <http://latinlawyer.com/reference/topics/51/jurisdictions/3/chile>.

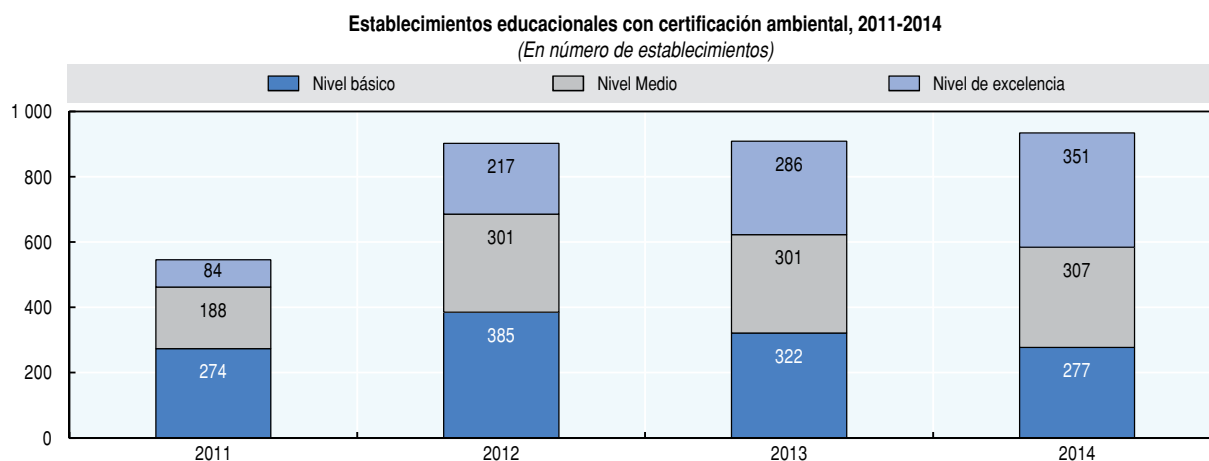
El elevado número de causas ambientales que se tramitan en los tribunales demuestra que en Chile la sociedad civil goza de acceso a la justicia. Sin embargo, los ciudadanos y las ONG suelen toparse con un gran obstáculo: el astronómico costo del patrocinio letrado, sobre todo en las causas por daños. Aunque la Constitución exige que se brinde servicios jurídicos a quienes no pueden costearlos, existen pocas medidas para acotar estos escollos financieros. Los estudios revelan que los ciudadanos chilenos confían muy poco en el sistema jurídico de su país. Según una encuesta llevada a cabo por Gallup en 2013, Chile es el país de la OCDE cuya ciudadanía tiene el menor nivel de confianza en el Poder Judicial: el 19% de los encuestados manifestaron que sí confiaban en el Poder Judicial, en comparación con el promedio del 35% registrado en América Latina y el Caribe, y el 50% correspondiente a todo el mundo (Gallup, 2014).

5.4. Conciencia y educación ambientales

Durante la última década, Chile introdujo en su sistema educativo un número creciente de aspectos de índole ambiental. La Ley General de Educación de 2009 (20.370/2009) estipuló que el sistema educativo debe fomentar el respeto del medio ambiente y promover la sostenibilidad. La Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable (2009) trajo aparejada la puesta en marcha de varias iniciativas destinadas a abordar la conciencia y la educación ambientales en el país.

Una de estas iniciativas fue la creación del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE). Este programa voluntario para todos los establecimientos acreditados por el Ministerio de Educación es administrado en forma conjunta por el MMA y la Corporación Nacional Forestal (CONAF). El SNCAE ofrece tres niveles de certificación: básico, medio y de excelencia. La certificación se basa en matrices de autodiagnóstico elaboradas para la educación parvularia, básica y media que se concentran en tres ámbitos de acción: curricular-pedagógico, gestión ambiental y relaciones con el entorno. De 2011 a 2014, el número de establecimientos educativos certificados aumentó de 546 a 935, y el porcentaje de certificaciones “de excelencia” experimentó un crecimiento significativo, por lo que superó la tercera parte del total de certificaciones (véase el gráfico 2.4).

Gráfico 2.4. La creciente excelencia ambiental de los establecimientos educativos



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, "Listado de establecimientos educativos con certificación vigente a febrero de 2015", Santiago, 2015.

El MMA también creó el Club de Forjadores Ambientales con el objeto de promover la interacción entre distintas partes interesadas del sector público, el ámbito empresarial y la sociedad civil, y de fomentar las iniciativas socioambientales. Sin embargo, el currículo ambiental se vuelve obsoleto en poco tiempo: los esfuerzos gubernamentales en materia de educación ambiental quedan rezagados por la velocidad a la que se suceden los acontecimientos en el ámbito de la política medioambiental. Es preciso llevar a cabo más actividades de extensión para que diversos actores no gubernamentales realicen aportes significativos al proceso de formulación de políticas ambientales. Sería conveniente que el Ministerio de Educación integre el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y que desempeñe un papel más activo en lo concerniente a facilitar estas tareas.

En líneas generales, la ciudadanía chilena demuestra un alto grado de conciencia ambiental: las dos terceras partes de la población están preocupadas o muy preocupadas por los problemas ambientales (UNAB/IPSOS, 2012), sobre todo la contaminación atmosférica y acústica, y los residuos urbanos (véase el gráfico 1.5). Chile llevó a cabo la primera Encuesta Nacional de Medio Ambiente en 2014, según la cual la mayoría de los chilenos (85%) creen que la protección del medio ambiente reporta beneficios sociales. Si bien durante la última década aumentó la disponibilidad de la información ambiental y la capacidad de acceder a ella (véase la sección 5.2), la mayor parte de la ciudadanía chilena (66%) aún cree que es posible emprender más acciones para fomentar la educación ambiental (MMA, 2015a).

Notas

1. Este tipo de organización también existe en varios otros países de la OCDE. Por ejemplo, Finlandia recurre a un organismo independiente para llevar a cabo las evaluaciones ambientales, mientras que los Países Bajos cuentan con un cuerpo de inspectores ambientales independientes.
2. En el caso de proyectos o actividades que no están sujetos al SEIA, la autoridad gubernamental sectorial con competencia en la materia está encargada de velar por el cumplimiento de la legislación ambiental.
3. Por ejemplo, varias ciudades de Francia y de Suecia obtuvieron una certificación en función de la norma sobre sistemas de gestión ambiental ISO 14001.
4. La noción de zona saturada es equivalente al concepto de “zona incumplidora” utilizado en los Estados Unidos. Una zona se declara latente cuando se supera el umbral del 80% de las normas de calidad medioambiental.
5. Las normas nacionales que rigen las emisiones producidas por las centrales termoeléctricas se adoptaron en 2011 (y abarcan los SO_x, los NO_x, el material particulado y el mercurio), mientras que, en el caso de las fundiciones de cobre, entraron en vigor en 2013 (y comprenden las emisiones de SO_x y el arsénico).
6. Por ejemplo, las normas sobre emisiones relativas a las fundiciones de cobre exigen que las fundiciones nuevas alcancen una tasa de captura de SO_x del 98% y que las plantas ya existentes logren el 95% (los SO_x se pueden capturar y convertir en ácido sulfúrico, el cual se utiliza en diversos procesos industriales). Esta cifra se puede comparar con una captura que en 2010 rondó el 90%, el mismo nivel que en 2001, pero considerablemente inferior al de los países de Europa Occidental y el Japón (Universidad de Chile, 2013). Estas normas apuntan a lograr para 2018 una reducción del 53% de las emisiones de SO_x, en comparación con el promedio de 2007-2011.
7. Los municipios son responsables de recibir las denuncias de los ciudadanos respecto de los posibles delitos ambientales y de comunicarlas a la SMA.
8. La unidad tributaria mensual (UTM) y la unidad tributaria anual (UTA) representan unidades de cuenta indexadas utilizadas en Chile para el pago de multas e impuestos. Su valor se ajusta en forma mensual para dar cuenta de la inflación vigente. En diciembre de 2015, la UTM tenía un valor de 44.955 pesos, mientras que la UTA equivalía a 539.460 pesos.
9. La responsabilidad civil por los daños originados por el derrame de petróleo y el vertido de otras sustancias dañinas en el ambiente marino se rige por la Ley de Navegación de 1978.

Bibliografía

- CEPAL/MMA (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Ministerio del Medio Ambiente) (2015), “Estimación del gasto público en protección ambiental en Chile” (LC/W.655), Santiago.
- EJOLT (Environmental Justice Organisations, Liabilities and Trade) (2014), “Environmental Justice Atlas” [en línea] <http://ejatlas.org/country>.
- Eyzaguirre, N. (2016), “Environment 2016: Chile”, *Latin Lawyer* [en línea] <http://latinlawyer.com/reference/topics/51/jurisdictions/3/chile>.
- Gallup (2014), “Confidence in Judicial Systems Varies Worldwide” [en línea] www.gallup.com/poll/178757/confidence-judicial-systems-varies-worldwide.aspx.
- Gobierno de Chile (2013), *Estrategia Nacional de Crecimiento Verde*, Santiago, Ministerio del Medio Ambiente/Ministerio de Hacienda.
- ISO (Organización Internacional de Normalización) (2014), *ISO Survey 2014* [en línea] www.iso.org/iso/home/standards/certification/iso-survey.htm?certificate=ISO%209001&countrycode=AF.
- Mazur, E. (2012), “Green transformation of small businesses: achieving and going beyond environmental requirements”, *OECD Environment Working Papers*, N° 47, París, OECD Publishing.
- MINVU (Ministerio de Vivienda y Urbanismo) (2014), “Política nacional de desarrollo urbano”, Santiago.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2015a), “Primera encuesta nacional del medio ambiente”, Santiago.
- ____ (2015b), “Listado de establecimientos educacionales con certificación vigente a febrero de 2015”, Santiago [en línea] www.mma.gob.cl/educacionambiental/1319/w3-article-53667.html.
- ____ (2011), “Environmental Performance Reviews: Mid-term Progress Report: Chile”, Santiago.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2014), *Society at a Glance 2014: OECD Social Indicators*, París, OECD Publishing.
- ____ (2013), *OECD Urban Policy Reviews: Chile 2013*, París, OECD Publishing.
- ____ (2009), *OECD Territorial Reviews: Chile 2009*, París, OECD Publishing.
- OCDE/CEPAL (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2005), *OECD Environmental Performance Reviews: Chile 2005*, París, OECD Publishing.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2011), “Regional eco-labelling cooperation in the Southern Cone countries” [en línea] <http://ecolabelling.unep.fr>.
- SMA (Superintendencia del Medio Ambiente) (2015), “Presentación cuenta pública 2014” [en línea] www.sma.gob.cl/index.php/noticias/comunicados/517-superintendente-realizamos-mas-de-10-500-fiscalizaciones-durante-2014.
- UNAB/IPSOS (Universidad Andrés Bello/IPSOS) (2012), “Encuesta UNAB-IPSOS Consumo Sustentable 2012” [en línea] <http://ambiental.unab.cl/wp-content/uploads/2012/06/Estudio-Consumo-Sustentable-UNAB-IPSOS.pdf>.
- Universidad de Chile (2013), *Informe país: estado del medio ambiente en Chile 2012*, Santiago, Centro de Análisis de Políticas Públicas del INAP.
- Urrutia, J.A. and S. Avilés (2013), “Environmental law and practice in Chile: overview”, *Practical Law* [en línea] <http://us.practicallaw.com/1-503-4725>.
- Weeks, B. (2015), “Mine closure in Chile – challenges and changes”, *Geotechnical News*, marzo.
- WRI (Instituto de los Recursos Mundiales) (2015), “Environmental Democracy Index” [en línea] www.environmentaldemocracyindex.org/.

PARTE I

Capítulo 3

Hacia el crecimiento verde

Gracias a una economía basada en los recursos naturales y orientada hacia las exportaciones, Chile experimentó un sólido crecimiento económico durante la mayor parte del período 2000-2015. La Estrategia Nacional de Crecimiento Verde está en proceso de actualización a fin de equilibrar mejor los aspectos económicos y ambientales, y la equidad. En este capítulo se presentan los avances logrados por Chile en la adopción de políticas económicas y tributarias con miras a alcanzar los objetivos ambientales. Se analizan las inversiones públicas y privadas en infraestructura ambiental con un bajo nivel de emisiones de carbono, y se pasa revista a la promoción de los bienes, servicios y tecnologías ambientales como fuente de empleo y crecimiento económico. También se examina el papel que desempeña Chile como receptor y como proveedor de asistencia para el desarrollo concentrada en el medio ambiente.

Las autoridades israelíes suministraron los datos estadísticos referentes a Israel bajo su propia responsabilidad. El uso de estos datos por parte de la OCDE se presenta sin perjuicio del estatuto de los Altos del Golán, Jerusalén Oriental y los asentamientos israelíes en la Ribera Occidental según las leyes internacionales.

1. Introducción

Chile tiene una economía abierta y orientada hacia las exportaciones. Experimentó una prolongada etapa de sólido crecimiento económico, que contribuyó a disminuir la pobreza y a mejorar el bienestar de la población, pese a la profunda inequidad que aún persiste en cuanto a la distribución de los ingresos (véase el gráfico 1.3). El producto interno bruto (PIB) creció casi un 80% entre 2000 y 2014 a una tasa media del 4,6% anual, muy superior al promedio de los países de la OCDE y de América Latina (véase el gráfico 1.1).

Gracias a ser el mayor productor y exportador de cobre del mundo, Chile se vio beneficiado por el auge de los productos básicos de la década de 2000. Las crecientes inversiones en el ámbito minero dieron lugar a profundos efectos económicos indirectos en otras industrias, en particular la construcción, que, junto con la bonanza de este sector tras el terremoto de 2010, ayudó a la economía a superar la crisis económica mundial de 2009 a gran velocidad^{1 2}. Sin embargo, la caída de los precios de las materias primas y una menor demanda externa, sobre todo de parte de China, desalentaron las inversiones en el sector minero y trajeron aparejada una caída pronunciada del crecimiento del PIB, que bajó a alrededor del 2% en 2014-2015. La tasa de desempleo descendió a una cifra récord del 5,9% en 2013, año en que retomó su curso alcista (OCDE, 2015a).

Tradicionalmente, Chile ha tenido un desempeño macroeconómico sólido, caracterizado por políticas monetarias restrictivas y una posición fiscal en general equilibrada, basada en una regla fiscal que mantiene una relación entre el gasto público y los ingresos del Estado a largo plazo³. En 2013-2014, tanto el déficit fiscal como la deuda pública general eran considerablemente inferiores a los promedios correspondientes de la OCDE (véanse las estadísticas básicas). Esta situación brindó al Gobierno la posibilidad de implementar un fuerte programa de estímulos fiscales en 2015 (OCDE, 2015a)⁴. El PIB aumentó un 2,2% en 2015 y se espera que este crecimiento se acelere hasta llegar al 2,6% en 2016; no obstante, permanecerá por debajo del nivel alcanzado durante la bonanza pre-2014 (OCDE, 2015a; EIU, 2015).

Los recursos naturales fueron uno de los principales motores del crecimiento. El sector minero, sobre todo el cuprífero, contribuyó el 11% del PIB en 2014 (véase el gráfico 1.2). Chile es también un gran exportador de productos agrícolas (en particular, pescados, frutas y vinos) y forestales (pulpa papelera). La silvicultura tuvo una participación del 5,2% en las exportaciones nacionales en 2013, el tercer mayor porcentaje entre los miembros de la OCDE, solo superado por Finlandia y Suecia (OCDE, 2015b). En líneas generales, la agricultura, la silvicultura y la pesca aportaron el 3% del PIB en 2014 (véase el gráfico 1.2).

Según estimaciones de la OCDE (2016), la extracción de capitales naturales contribuyó casi el 0,2% del crecimiento del PIB chileno en 2000-2012. Este representa el segundo mayor valor de la OCDE y se diferencia radicalmente de la mayoría de los miembros de este organismo internacional, donde la extracción de recursos naturales da cuenta solo de una porción más bien pequeña del crecimiento de la producción (véase el gráfico 3.1). Chile

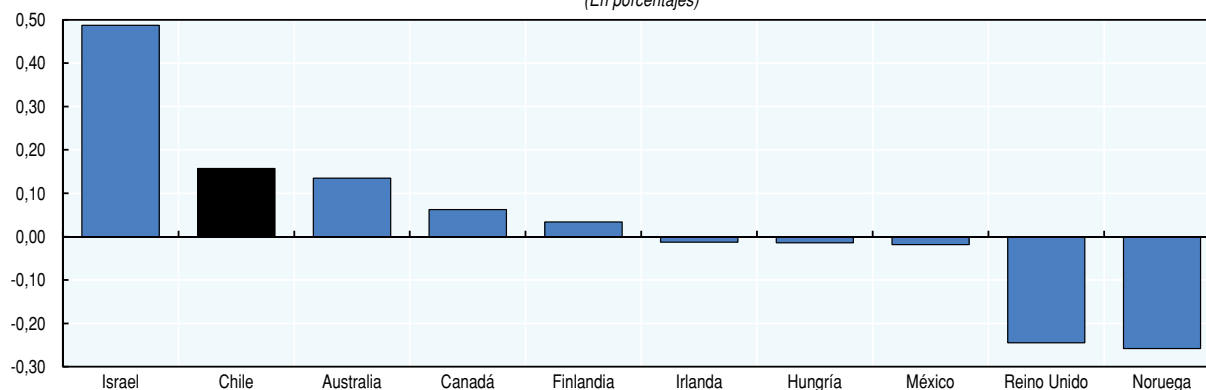
depende fundamentalmente de la extracción de cobre (58%), hierro (35%) y oro (8%) para generar ingresos a partir de su capital natural.

La marcada dependencia de los recursos naturales, la urbanización y un nivel de vida en alza intensificaron las presiones que sufre el medio ambiente, incluida la contaminación atmosférica, la pérdida de bosques nativos y hábitats delicados, la erosión de los suelos, y la contaminación del agua y el suelo. La OCDE (2016) calculó que, si el marco del sistema de contabilidad del crecimiento tomara en cuenta las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el crecimiento del PIB chileno entre 2000 y 2012 habría sido casi un 0,03% menor. Esto tal vez sugiera que el país ha logrado el crecimiento económico a expensas de la calidad del medio ambiente. En la mayoría de los demás países de la OCDE, la contabilidad llevada a cabo en aras de la reducción de las emisiones de GEI conduce a un ajuste ascendente del desempeño económico.

En el Estudio Económico de la OCDE sobre Chile se recomienda que el país reduzca aún más su dependencia de los recursos naturales, al tiempo que aumenta los aportes basados en el conocimiento a las cadenas mundiales de valor y mejora la productividad, que fue casi nula durante gran parte de la última década (OCDE, 2015a). Por ende, resulta esencial promover la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento de 2014, que tiene como meta ampliar la base de la economía. Las reformas estructurales destinadas a abrir el mercado aún más a la competencia revestirán particular importancia para alentar las inversiones fuera de los sectores mineros, lo que aumentará el crecimiento y lo tornará más inclusivo y ambientalmente sostenible.

Gráfico 3.1. El capital natural nacional realiza un aporte enorme al crecimiento de Chile

OCDE (países seleccionados): contribución del capital natural nacional al crecimiento del PIB
como un porcentaje del crecimiento de la producción, promedio de 2000-2012
(En porcentajes)



Nota: La contribución del capital natural al crecimiento del producto ofrece un límite inferior a la contribución de la industria extractiva de recursos naturales. El aporte de la industria extractiva al crecimiento de la producción es mayor porque también incluye las inversiones en el capital producido y en la mano de obra. En el gráfico se comparan los 5 países con el mejor desempeño y los 5 con el peor desempeño.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Environmentally Adjusted Multifactor Productivity: Methodology and Empirical Results for OECD and G20 Countries", 2016, en prensa.

2. Un marco para las iniciativas de crecimiento verde

Chile ha mejorado el marco institucional de sus políticas ambientales, por ejemplo, mediante la creación del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (véase el capítulo 2). En 2013, Chile puso en marcha la Estrategia Nacional de Crecimiento Verde, elaborada en

conjunto con el Ministerio de Hacienda y el Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En consonancia con la Declaración sobre Crecimiento Verde de la OCDE, adoptada en 2009, la estrategia promueve el uso amplio de los instrumentos económicos para asegurar que los contaminadores paguen los costos sociales y ambientales, fomenta el mercado de bienes y servicios ambientales, y llama a fiscalizar y medir la implementación de la estrategia⁵. La estrategia se basa en cinco principios —la prevención, la responsabilidad del causante (“el que contamina paga”), la eficiencia, el gradualismo y el realismo— y propone ejecutar acciones con diferentes escalas de tiempo (Gobierno de Chile, 2013).

El Gobierno está enmendando la Estrategia Nacional de Crecimiento Verde con miras a introducir principios adicionales, por ejemplo, la equidad ambiental, la salud, las cuestiones de género, la diversidad cultural y la protección de ecosistemas valiosos. Este cambio en el foco de la estrategia se relaciona con la distribución de los ingresos, que en Chile resulta en extremo inequitativa (véase el capítulo 1). La nueva estrategia tiene como objeto abarcar las principales estrategias y planes sectoriales relativos al crecimiento verde, muchos de los cuales ya están en marcha (por ejemplo, en materia de cambio climático, diversidad biológica, energía y control de la contaminación atmosférica). Varios ministros y el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad participan en la preparación de la nueva estrategia, y el Gobierno tiene planes de realizar amplias consultas entre la ciudadanía en general. El MMA también está en proceso de elaborar un Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables, que constituirá uno de los principales pilares de la nueva Estrategia Nacional de Crecimiento Verde (véase el recuadro 3.1).

3. Un sistema tributario más verde

3.1. Sinopsis

Durante la última década se registró una variación considerable de los ingresos tributarios totales en función del PIB. En 2014, equivalieron al 19,8% del PIB, cifra mucho más baja que el promedio de la OCDE (34,4%) e inferior al promedio de América Latina y el Caribe (21,7% en 2014). También se sitúa por debajo del coeficiente entre recaudación impositiva y PIB que exhibían la mayoría de los miembros de la OCDE cuando tenían niveles similares de PIB per cápita. Esto sugiere que hay margen para lograr una mayor recaudación fiscal a fin de satisfacer la creciente necesidad de gasto público (OCDE, 2015a). El sistema tributario de Chile depende en gran medida de impuestos indirectos (sobre todo, el impuesto al valor agregado), mientras que los ingresos procedentes del impuesto sobre la renta de las personas físicas son muy acotados⁶. Esta situación es frecuente en la mayoría de los países de América Latina, en parte porque los impuestos sobre el consumo ejercen una incidencia limitada sobre las exportaciones y son más fáciles de recaudar que los impuestos sobre la renta; sin embargo, esta coyuntura también entraña un sistema tributario menos progresivo (OCDE/CEPAL/CIAT BID, 2015). El gobierno nacional es el encargado de recaudar la mayor parte de los impuestos, lo que refleja una estructura gubernamental altamente centralizada; en 2014 los ingresos tributarios totales recaudados por los gobiernos locales equivalieron solo al 1,5% del PIB, mientras que el promedio de la OCDE alcanzó el 3,9% en 2013.

En 2014, Chile dio luz verde a una gran reforma tributaria destinada a reducir la brecha fiscal y financiar gastos adicionales en educación, salud e infraestructura. La reforma tiene como objeto incrementar el PIB un 3% mediante una mayor recaudación impositiva, poner en práctica un sistema tributario más progresivo y reducir la desigualdad en función de los ingresos. En sintonía con una recomendación de la EDA de 2005 (OCDE/CEPAL, 2005), la

Recuadro 3.1. **El Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables**

En 2014, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) dio inicio a un programa cuatrienal con el objeto de poner de relieve el consumo y la producción sostenibles en el ámbito nacional. Apuntaba a coordinar las acciones afines del sector público, facilitar el diálogo con el sector privado y crear herramientas de implementación.

En septiembre de 2014 se creó un comité intersectorial, integrado por 18 ministerios e instituciones públicas a fin de fiscalizar la elaboración y la ejecución del Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables. Para brindar asesoramiento al comité, se formó un órgano compuesto por múltiples partes interesadas, con representantes del sector privado, la sociedad y el mundo académico. El MMA espera que el comité desarrolle un plan de acción para poner en marcha el programa para el año 2016, así como indicadores que permitan controlar los avances. Se espera que la primera fase del plan de acción esté instrumentada para 2018 (lo que incluiría la elaboración de criterios para definir cuáles son los productos verdes y un plan nacional de contrataciones sostenibles, entre otras acciones).

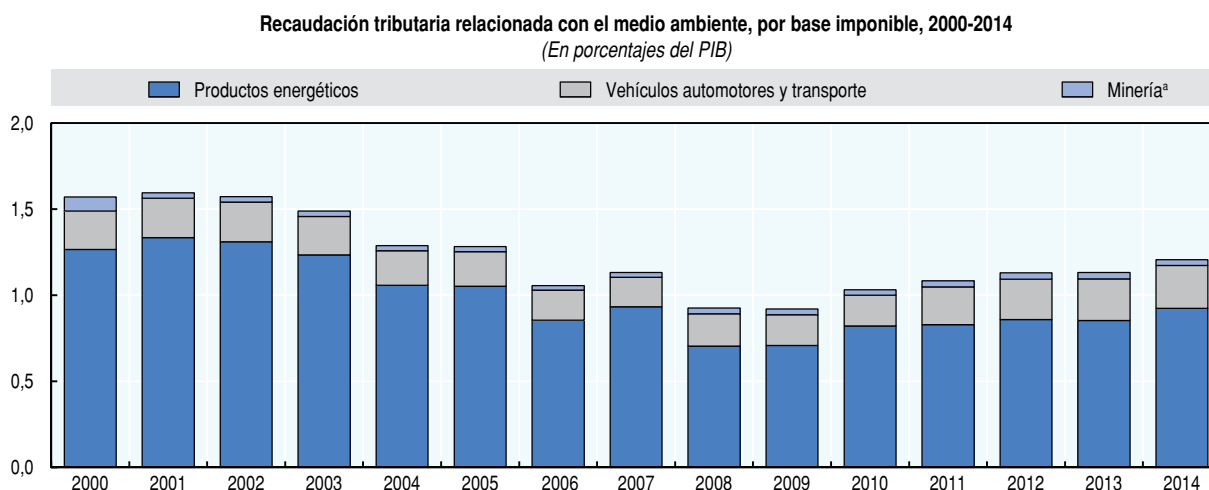
Como primera medida, el comité realizó un sondeo para determinar las iniciativas de consumo y producción sostenibles llevadas adelante por diversas instituciones públicas, con el propósito de hacer un balance de los actuales esfuerzos y de lograr un consenso respecto de las definiciones y las metodologías. La encuesta identificó 157 iniciativas en 16 ministerios y organismos. Alrededor de las dos terceras partes se concentran en la producción (y la mayoría de las iniciativas se originan en los sectores energético, industrial y agrícola), mientras que casi el 30% promueven un consumo sostenible (sobre todo, en el caso de la energía, la construcción y la educación). La mayoría de las iniciativas de consumo y producción sostenibles apuntan a lograr la eficiencia energética, pero un número considerable también se concentra en áreas como el etiquetado ecológico y la certificación, el diseño de productos sostenibles y la innovación ecológica. El MMA puso en marcha gran parte de las iniciativas (seguido por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y el Ministerio de Energía), mientras que el Ministerio de Turismo y el Ministerio de Obras Públicas fueron los que más se involucraron en iniciativas llevadas adelante por terceros.

reforma incluye varios nuevos tributos relacionados con el medio ambiente. En 2015 se introdujo un impuesto sobre la compra de vehículos automotores, con tasas impositivas que dependían de la eficiencia energética y de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), y a partir de 2017 se aplicará un impuesto sobre las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y varios contaminantes atmosféricos locales. Además, en 2014, se adoptó un tributo sobre los derechos de extracción pesquera, que está basado en el tamaño de las cuotas pesqueras de cada operador de la industria (véase la sección 3.5).

Sin embargo, tal como se analiza en las siguientes secciones, muchas de las tasas de los impuestos relacionados con el medio ambiente no reflejan el costo del daño ambiental. El amplio régimen fiscal preferencial continúa enviando señales contradictorias. Por ejemplo, no se aplica ningún tipo de gravamen sobre el consumo energético fuera del sector del transporte por carretera. Las tasas impositivas sobre la gasolina y, en especial, el combustible diésel, son muy bajas en comparación con las aplicadas en la mayoría de los países de la OCDE. Pese a la reducida tasa aplicada al inicio, a los transportes de carga también se les reembolsan los impuestos pagados por el combustible diésel.

En 2014, los ingresos por tributos relacionados con el medio ambiente estuvieron entre los más bajos de toda la OCDE, pues equivalieron a 3.100 millones de dólares, es decir, el 1,2% del PIB y el 6,1% de la recaudación fiscal total (véase el anexo 3.A)⁷. Entre 2000 y 2014, la recaudación tributaria relacionada con el medio ambiente como un porcentaje del PIB y como un porcentaje de la recaudación total menguó del 1,6% y el 8,4%, respectivamente (véase el gráfico 3.2). Esto se debió a varios factores, por ejemplo, un aumento significativo del precio de la gasolina pagado por los usuarios finales, en sintonía con el precio internacional de los combustibles, lo que redujo la demanda de gasolina por unidad de PIB hasta 2006 (véase el gráfico 3.3); la introducción de mecanismos de estabilización del precio de los combustibles, que bajan la tasa impositiva cuando el precio internacional de los combustibles excede cierto umbral (véase la sección 3.2); y un mayor consumo de diésel, que está gravado con una tasa inferior a la de la gasolina. Mientras que el consumo total de gasolina creció un 22% en 2000-2013, el de diésel aumentó un 66%. Este incremento del consumo de diésel se debió sobre todo a dos razones: la flota de vehículos para el transporte de pasajeros sustituyó en parte la gasolina por diésel; y el transporte de mercancías experimentó un incremento marcado de la mano del crecimiento económico (la gran mayoría de los vehículos de carga pesada funcionan con diésel). En última instancia, esta coyuntura disminuyó los ingresos por impuestos relacionados con el medio ambiente en comparación con el PIB, pues la gasolina está sujeta a una carga tributaria más pesada que la mayoría de los productos energéticos de la economía (véase la sección 3.2).

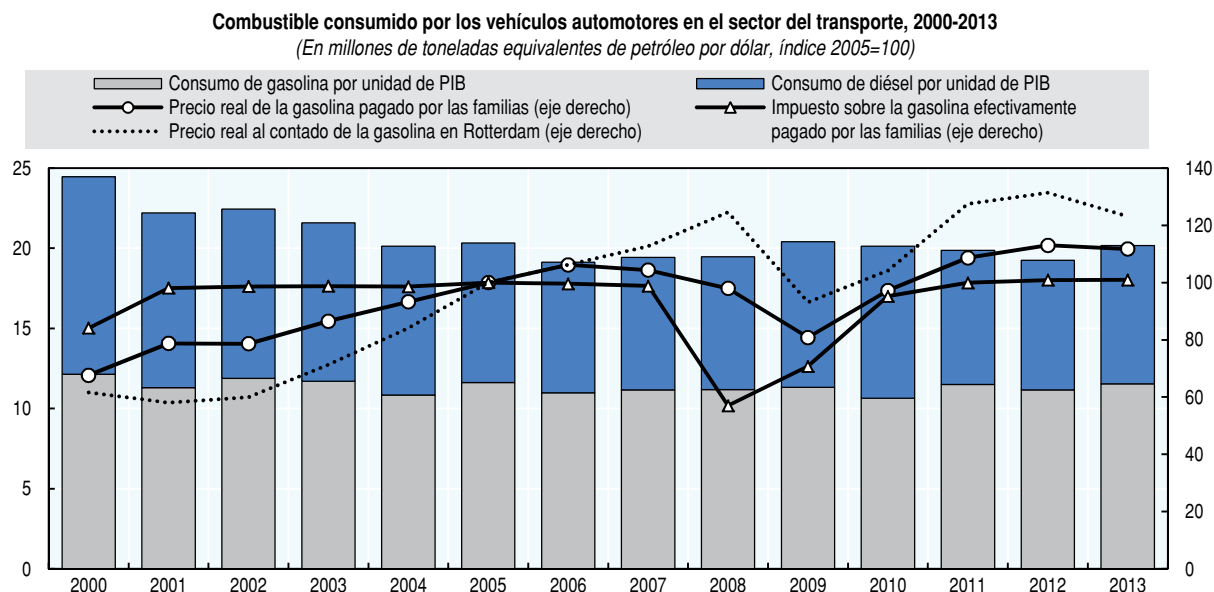
Gráfico 3.2. Disminuyó la recaudación tributaria relacionada con el medio ambiente



^a Patentes mineras solo para extracción y exploración. Los datos excluyen la recaudación del impuesto específico sobre la minería.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Database on Instruments used for Environmental Policy*, 2015 [en línea] <http://www.oecd.org/env/policies/database>.

Gráfico 3.3. El consumo de combustible para vehículos de carretera disminuyó al aumentar el precio de los combustibles



Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE), IEA World Energy Statistics and Balances, 2015; *Energy Prices and Taxes*, 2015; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Database on Instruments used for Environmental Policy*, 2015.

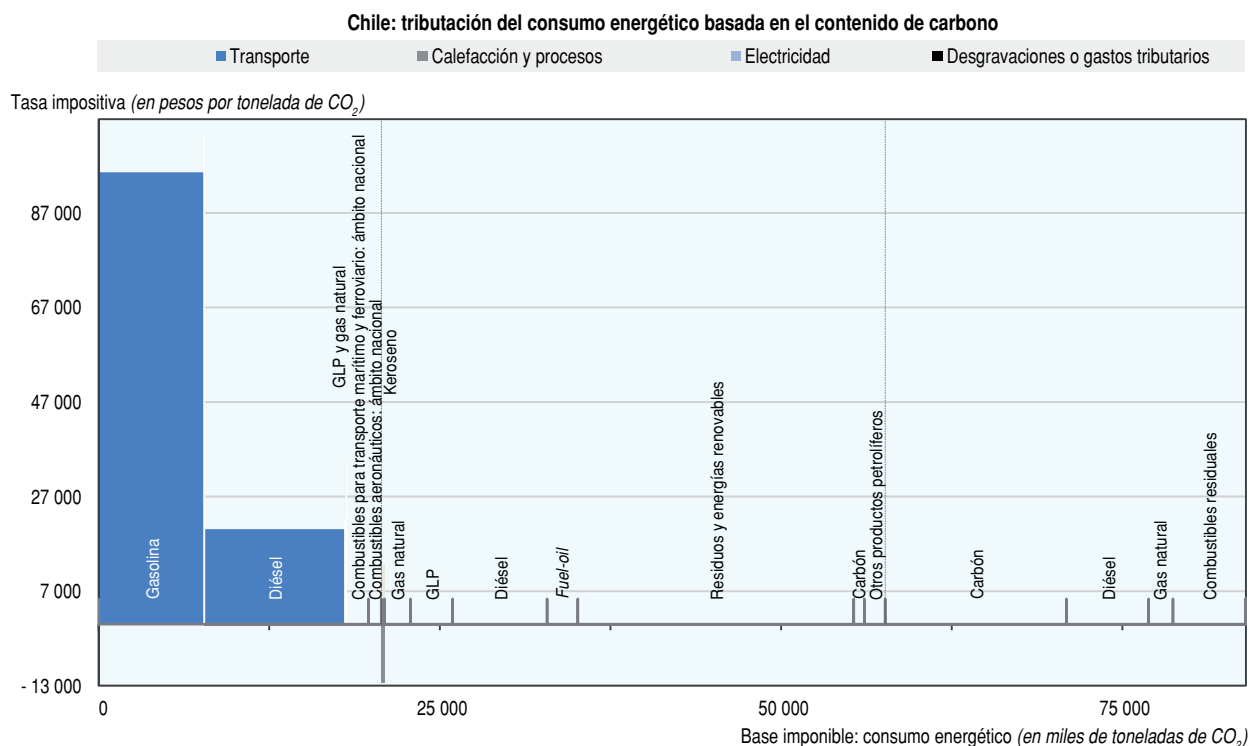
3.2. Tributos sobre los productos energéticos

En Chile y en la mayoría de los demás países de la OCDE, los impuestos que gravan el consumo energético son los que generan los mayores ingresos procedentes de los tributos relacionados con el medio ambiente (véase el anexo 3.A). En 2014, contribuyeron el 77% de los ingresos tributarios relacionados con el medio ambiente, cifra superior al promedio de la OCDE (70%), aunque los impuestos que gravan la energía en Chile son relativamente bajos en comparación con los valores internacionales. Los ingresos recaudados en Chile por otros tributos (vehículos, contaminación y recursos naturales) están por debajo del promedio de la OCDE.

Tasas impositivas efectivas sobre la energía

Los tributos que gravan la energía en Chile solo reflejan parcialmente las externalidades ambientales, incluidas las que se asocian con el cambio climático y la contaminación atmosférica. La OCDE (2013a) calculó las tasas impositivas implícitas de todos los tributos que gravan la energía en los países miembros, expresadas en toneladas de CO₂ emitidas. En el gráfico 3.4 se muestra que en Chile están gravadas solo las emisiones de CO₂ producidas por el consumo de gasolina y diésel, lo que corresponde a alrededor del 20% de las emisiones asociadas con el consumo energético del país (representadas por el eje horizontal). Respecto de los impuestos al consumo energético, en Chile únicamente se gravan los combustibles usados en el transporte por carretera. Están exentos de impuestos los combustibles para aviación, aunque sí se gravan los combustibles para transporte por ferrocarril, aunque estos se toman como un crédito fiscal contra el pago del impuesto al valor agregado (IVA) aplicado al diésel utilizado por los trenes⁸. De hecho, está subsidiado el keroseno usado para cocinar y calefaccionar.

Gráfico 3.4. En Chile los impuestos sobre la energía solo gravan los combustibles para vehículos de carretera



Nota: Tasas impositivas vigentes en mayo de 2012 y consumo energético correspondiente a 2009.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Taxing Energy Use: A Graphical Analysis*, París, 2013.

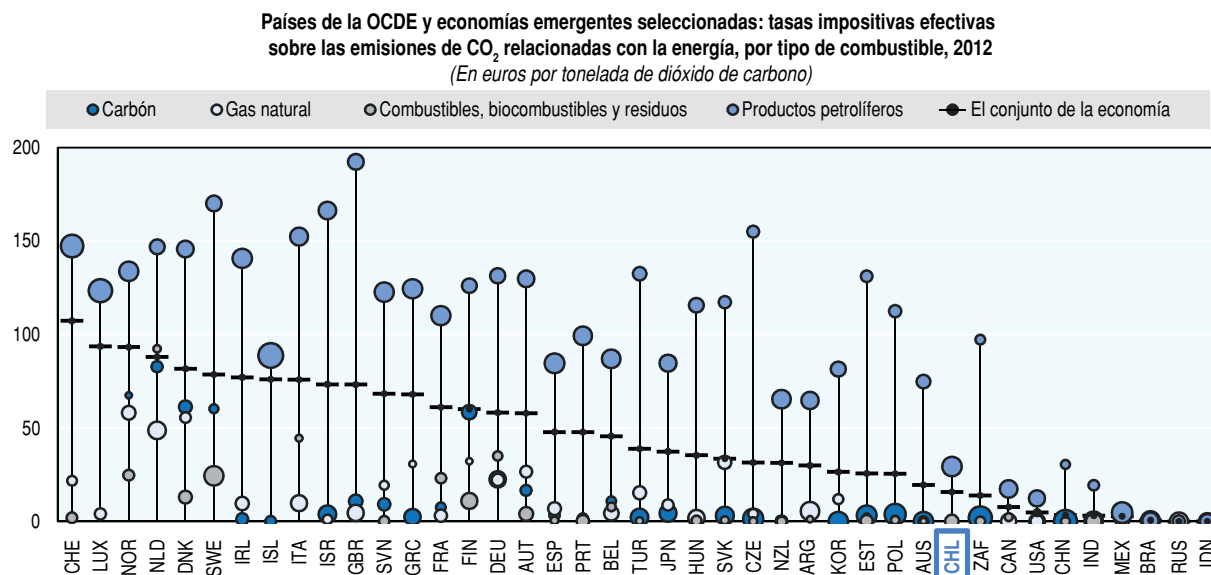
Como se muestra en el gráfico 3.5, este sistema tributario difiere del adoptado por la mayoría de los países de la OCDE, que aplican impuestos sobre otros combustibles, como el carbón y el gas natural. Por consiguiente, la tasa impositiva efectiva sobre las emisiones de CO₂ producidas por el consumo energético es muy inferior a la de la mayoría de los miembros de la OCDE, con excepción del Canadá, México y los Estados Unidos, aunque superior a la de la mayor parte de las economías emergentes.

La brecha tributaria entre la gasolina y el diésel

En el gráfico 3.6 se comparan las tasas impositivas que gravan la gasolina y el diésel en todos los países miembros de la OCDE. La tasa con la que Chile grava la gasolina es más alta que en las demás naciones de América analizadas, Australia y Nueva Zelandia, pero más baja que en el resto de la OCDE⁹. Salvo Nueva Zelandia, el país registra la mayor diferencia relativa entre las tasas aplicadas a la gasolina y al diésel, por lo que la tasa sobre el combustible diésel es excepcionalmente baja. Además, el diésel utilizado para el transporte de mercancías en camión recibe un crédito fiscal, que de hecho subsidia las externalidades del transporte. La evidencia sugiere que ha dado lugar a amplias conductas elusivas, como constituir compañías solo con el fin de eludir el impuesto (OCDE, 2013b). La brecha entre la gasolina y el diésel no se condice con el contenido de carbono de los distintos combustibles y los contaminantes locales generados por su consumo.

La tasa aplicada sobre el diésel, menor que la que grava la gasolina, y el creciente tráfico de cargas contribuyeron a un marcado incremento de la proporción de vehículos

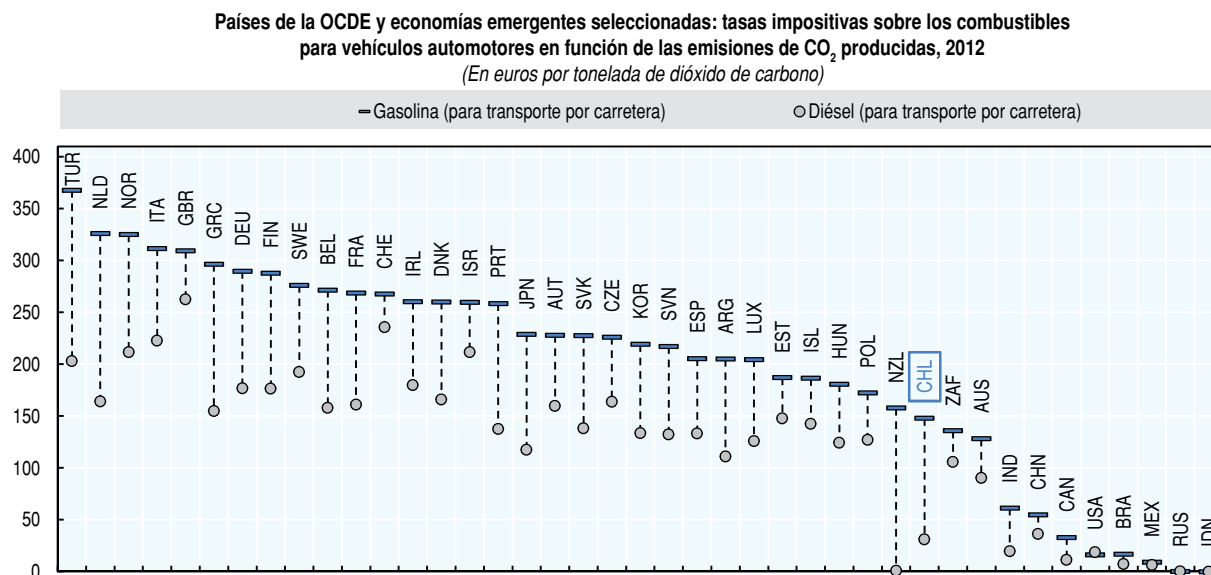
Gráfico 3.5. En Chile son bajas las tasas impositivas efectivas sobre las emisiones de carbono producidas por los combustibles



Nota: Se muestran las tasas impositivas que estaban vigentes en mayo de 2012. Los datos sobre consumo energético corresponden a datos de 2009 de la AIE.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Taxing Energy Use 2015. OECD and Selected Partner Economies*, París, 2015.

Gráfico 3.6. Existe una amplia brecha entre la tasa impositiva efectiva sobre las emisiones de carbono producidas por la gasolina y por el diésel



Nota: Las tasas impositivas son las que estaban vigentes el 1 de abril de 2012, salvo en el caso de Australia (1 de julio de 2012) y de Sudáfrica (4 de abril de 2012). Las cifras correspondientes al Canadá, la India y los Estados Unidos incluyen solo los impuestos nacionales. Nueva Zelanda aplica al combustible diésel un cargo pagado por los usuarios de las carreteras, que no se incluyó en el gráfico. Las tasas impositivas fueron convertidas utilizando factores estándares de emisión de carbono del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y factores de conversión de la energía de la AIE.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Taxing Energy Use 2015: OECD and Selected Partner Economies*, París, 2015.

diésel del parque vehicular total desde comienzos de la década de 2000: del 13% al 23% entre 2002 y 2014 en el país en general, y del 9% al 18% en la Región Metropolitana de Santiago (INE, 2015)¹⁰. Por lo tanto, el consumo de diésel aumentó más que el de gasolina, lo que también propició el creciente nivel de emisiones de NO_x y material particulado (MP) producidas por el transporte (véanse los gráficos 3.3 y 1.10, y el capítulo 1). Sin embargo, la participación del diésel en la flota vehicular chilena es relativamente acotada en comparación con la mayoría de los países europeos.

Parry y Strand (2012) estimaron tasas impositivas “correctivas” para la gasolina y el diésel de Chile, que reflejarían todos los efectos externos negativos causados por el uso de estos combustibles para el transporte vial. Sus estimaciones son de 2,35 dólares de 2006 y de 2,09 dólares de 2006 por galón —aproximadamente 0,47 y 0,42 euros por litro en valores monetarios corrientes—, respectivamente. Según los autores, la estimación correspondiente a la gasolina es sustancialmente mayor a la de cálculos similares para los Estados Unidos, aunque la valoración del tiempo de viaje y el riesgo para la salud es menor en Chile. Explican que en el caso de Chile esos factores se ven compensados por un efecto externo mucho mayor causado por los accidentes, debido a la elevada incidencia de la mortalidad entre los peatones. Además, señalan que el alto porcentaje de la población que habita en Santiago padece dos consecuencias de gran peso: una gran proporción de los traslados vehiculares de todo el país se llevan a cabo en condiciones de congestión, y la salud de una parte considerable de la población está expuesta a serios riesgos provocados por la contaminación atmosférica.

Como señalaron Parry y Strand (2012), los tributos sobre los combustibles no constituyen instrumentos ideales para abordar los costos externos comprendidos en sus cálculos, como la congestión vehicular y los accidentes viales. Resultaría más conveniente recurrir a la aplicación de derechos por el uso de las carreteras que varíen según la hora y el lugar donde se conduzca, y —a fin de controlar la contaminación atmosférica— según la calidad ambiental de los vehículos. La fijación de cargos por el uso de las carreteras es un mecanismo utilizado en la mayoría de las autopistas; en la circunvalación que rodea la ciudad de Santiago se aplica un amplio sistema de peajes urbanos (véase el recuadro 3.2). Cuando no se aplican cargos por el uso de las carreteras, los tributos sobre los combustibles son el segundo mejor instrumento para hacer frente a las externalidades causadas por el transporte vial. Parry y Strand indican que Chile necesitaría aumentar la tasa impositiva sobre la gasolina un 25% para reflejar —en promedio— las externalidades causadas por el tráfico vehicular en su estudio. El impuesto correctivo que Parry y Strand (2012) calcularon para el diésel está por debajo de la estimación que efectuaron para la gasolina. Sin embargo, entrañaría un incremento de la tasa “normal” actualmente aplicada sobre el diésel que equivaldría casi al 500%¹¹.

Flues y Thomas (2015) examinan los efectos que los impuestos sobre los combustibles para vehículos automotores ejercen en la distribución de los ingresos en Chile sobre la base de la Encuesta de Presupuestos Familiares 2006-2007¹². Los autores analizan la participación de todos estos impuestos en los ingresos totales y en los gastos totales de hogares para diferentes deciles de ingresos y gastos. Luego ordenan las familias en categorías según sus niveles de ingresos corrientes, lo que brinda una idea de los efectos distributivos del gravamen a corto plazo. Hallaron que los deciles de ingresos bajos gastaron una proporción mucho menor de sus ingresos en combustible para transporte que los deciles de ingresos altos. Al ordenar los hogares según sus gastos corrientes, lo que podría representar mejor las ganancias esperadas durante la vida, se obtienen resultados

Recuadro 3.2. El cobro de peajes por el uso de las carreteras de Santiago

Las concesiones de carreteras con peajes, que en Chile se vienen otorgando a operadores privados desde la década de 1990, ayudaron considerablemente a extender la red de autopistas del país, incluida la zona que rodea la Región Metropolitana de Santiago. Santiago fue una de las primeras ciudades del mundo en crear autopistas urbanas casi en forma simultánea con un sistema interoperable de telepeaje en flujo libre^a. Los peajes reflejan tanto el costo por el uso de la carretera como las externalidades relacionadas con el tráfico, es decir la congestión vehicular. Se incrementan conforme aumenta el tramo de carretera recorrido y el peso de los vehículos, y varían según la hora del día (tarifa de horario normal, de hora punta y de saturación) (PPIAF, 2009)^b. Las tarifas por congestión vehicular presentan ventajas económicas y ambientales: permiten no solo recuperar el costo de la inversión sino también fijar correctamente el precio de espacios limitados, externalidades ambientales (como la contaminación atmosférica) y llevar adelante una competencia más justa entre distintos medios de transporte. Si se estableciera un nexo entre los peajes y los niveles de emisión y eficiencia de los vehículos en función del consumo de combustibles, se estimularía aún más el deseo de utilizar vehículos más limpios. Los peajes se podrían extender a zonas críticas de la red vial gratuita de Santiago (por ejemplo, tramos con congestión vehicular del centro de la ciudad) y se podrían poner en práctica sistemas similares en otras grandes ciudades.

^a Las autopistas fueron sometidas a una licitación y otorgadas a diferentes operadores. Un sistema interoperable de telepeaje en flujo libre permite al usuario no detener su vehículo al cancelar el peaje, pasando a través de un pórtico, el cual permitirá el intercambio de información para el cobro automático.

^b Las tarifas de hora punta se aplican cuando la velocidad media del tráfico disminuye a niveles por debajo de la velocidad para la cual fue diseñada la carretera, mientras que las tarifas de saturación se cobran cuando la velocidad media es muy inferior al nivel para el cual fue diseñada la autopista.

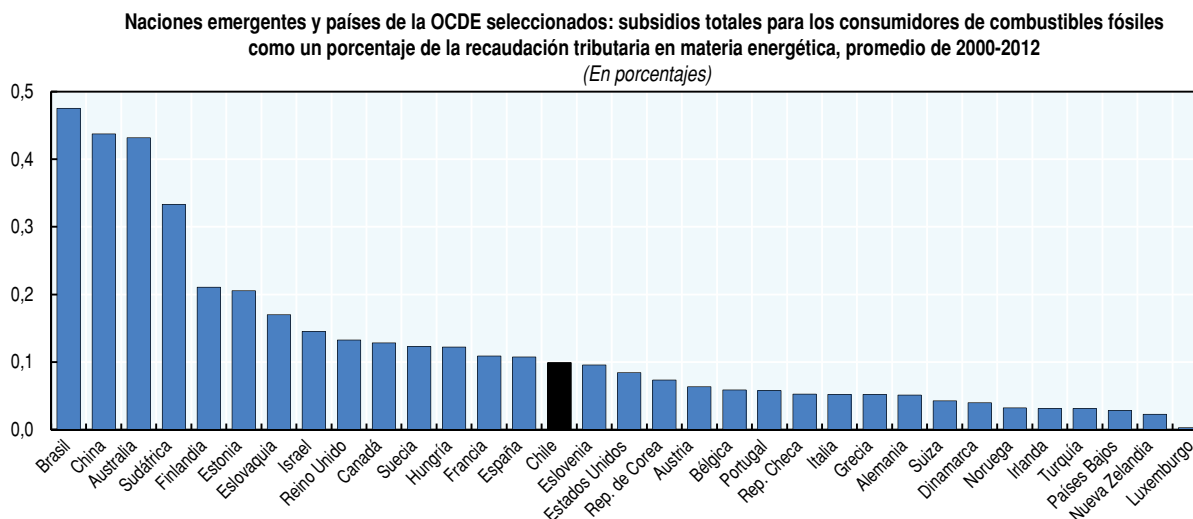
similares¹³. Si se aplican ambos métodos de clasificación, los impuestos que en Chile gravan los combustibles para transporte destacan por su carácter progresivo. En otras palabras, las bajas tasas impositivas que pesan sobre los combustibles en Chile benefician en gran medida a los sectores más ricos de la población, que gastan mayores proporciones de sus ingresos en combustibles para los medios de transporte; Chile se priva de recaudar tributos que podría encauzar hacia programas beneficiosos para los grupos más pobres¹⁴.

Exenciones tributarias y otros subsidios a los combustibles fósiles

El apoyo que Chile proporciona a los consumidores de combustibles fósiles, medido como un porcentaje de los ingresos procedentes de tributos sobre la energía, es relativamente acotado en comparación con el proporcionado por otros países (véase el gráfico 3.7). La recaudación que emana de estos tributos en Chile es relativamente baja, lo que tiende a ampliar la magnitud del apoyo frente a los impuestos recaudados¹⁵.

El precio de los combustibles derivados del petróleo es fijado libremente por la refinería y los demás componentes de la cadena de distribución (OCDE, 2013b). Sin embargo, algunos mecanismos bajan el precio de los combustibles fósiles en comparación con el precio que de lo contrario se cobraría. Tal como se indicó, los combustibles, salvo la gasolina y el diésel utilizados para el transporte vial, están exentos de impuestos, incluido el combustible usado en la agricultura, la pesca, el sector industrial, la minería y la generación eléctrica.

Gráfico 3.7. El apoyo total brindado a los consumidores de combustibles fósiles es relativamente acotado



Nota: Los datos correspondientes a Australia incluyen los créditos tributarios sobre los combustibles; los correspondientes al Brasil y a Grecia solo abarcan el período 2010-2011.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *OECD Companion to the Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2015*, París, 2015.

Además, con el correr de los años se introdujeron diversos sistemas destinados a reducir la volatilidad del precio de los combustibles. Desde hace muy poco tiempo, el Mecanismo de Estabilización de Precios de Combustibles (MEPCO) —adoptado en 2014— se aplica a los combustibles usados en el transporte (gasolina, diésel, gas licuado y gas natural comprimido). Al igual que sistemas anteriores, el MEPCO ajusta las tasas impositivas en forma semanal a fin de mantener el precio de los combustibles dentro de un rango determinado basado en un precio de referencia, que se calcula como un promedio del precio pasado y el precio proyectado futuro durante un período dado. En la práctica, este método reduce la tasa impositiva cuando el precio internacional del combustible supera el umbral y lo sube cuando el precio está por debajo del rango. Los gastos autorizados al MEPCO tienen un límite máximo de 500 millones de dólares por trimestre. El MEPCO reemplazó todos los mecanismos de estabilización previos, con excepción del Fondo de Estabilización de Precios del Petróleo (FEPP)¹⁶. Desde 2011, el FEPP solo se aplica al consumo doméstico de keroseno, que en varias regiones del país se usa ampliamente para calefaccionar.

La pronunciada caída del precio internacional del petróleo a partir de mediados de 2014 acota cualquier necesidad de brindar apoyo a los grupos vulnerables, situación que debe verse como una oportunidad para eliminar gradualmente las restantes medidas de estabilización de precios. Es conveniente vigilar con cuidado estas medidas para garantizar que no estén funcionando como subsidios implícitos a los combustibles fósiles, pues pueden resultar fiscalmente onerosas y contribuir a un mayor consumo de combustibles y mayores emisiones de CO₂.

3.3. Tributo sobre las emisiones de fuentes fijas

Chile implementará un tributo sobre las emisiones de CO₂, MP, NO_x y dióxido de azufre (SO₂) a partir del 1 de enero de 2017. Este impuesto gravará las fuentes fijas con calderas o

turbinas que generen al menos 50 megavatios térmicos (MWt), medida que afectará aproximadamente a 100 instalaciones, en particular, las centrales que utilizan combustibles fósiles para generar electricidad y todas las plantas de celulosas, por ejemplo. Dados los criterios establecidos, el tributo no gravará ciertas instalaciones que producen un elevado nivel de emisiones, como las fundiciones de cobre, que son responsables de gran parte de la contaminación atmosférica local (véase el capítulo 1).

En el caso de las emisiones de CO₂, la tasa impositiva se fijó en 5 dólares por tonelada de CO₂. Según estimaciones del MMA, el impuesto cubrirá alrededor del 27% de las emisiones de CO₂ producidas en Chile (véase el capítulo 4). Este tributo no gravará las fuentes fijas con calderas o turbinas que funcionen con energías renovables no convencionales (principalmente biomasa). A partir de 2017 se medirán las emisiones de CO₂ producidas por las centrales y el tributo se cobrará a partir de 2018.

Este gravamen tiene como propósito aumentar los costos en que deben incurrir las centrales que generan electricidad a partir de combustibles fósiles, a fin de promover la adopción de fuentes energéticas con bajas emisiones de carbono. Sin embargo, el diseño del sistema para licitar contratos de producción energética a largo plazo permitirá que algunas centrales de combustibles fósiles no tengan que pagar el importe total del tributo. Además, el impuesto sobre el CO₂ está formulado para limitar el traspaso del costo a las familias y las pequeñas empresas, lo que podría reducir su eficacia a la hora de fomentar un consumo más racional. El Gobierno debería evaluar las interacciones entre el mercado energético y el tributo sobre el CO₂, así como sus consecuencias para la eficacia del impuesto. En caso de necesidad, debería evaluar la posibilidad de instrumentar reformas más amplias, de modo que el propósito del impuesto no se vea frustrado por otros elementos de la estructura del mercado energético. Se podrían analizar mecanismos alternativos para lograr el objetivo distributivo que apunta a proteger a los hogares de menores ingresos de la incidencia que este impuesto tendrá sobre el precio de la electricidad.

Si bien los hogares están al abrigo de los aumentos de las tarifas eléctricas, los grandes consumidores industriales, incluido el sector minero, no gozan de esta protección. En 2013, por ejemplo, la minería y la cantería consumieron alrededor del 37% de la electricidad generada en Chile. Sin embargo, estas empresas solo se verán afectadas por el impuesto en forma indirecta. Desde el punto de vista ambiental, habría sido conveniente que el tributo gravara directamente a todas las grandes fuentes de emisiones.

La adopción de un tributo sobre el CO₂ a todas luces constituye un paso en la dirección correcta. No obstante, la tasa impositiva es baja en comparación con la mayoría de las estimaciones disponibles del valor monetario del carbono (Smith y Braathen, 2015). Por ende, tal vez convendría aplicar una tasa más alta al inicio y luego introducir aumentos ulteriores en forma gradual. Una encuesta reciente de la OCDE en la que se examinaron análisis *ex post* permitió concluir que varios de los mecanismos utilizados en todo el mundo para fijar el precio del carbono tenían un efecto escaso o nulo en la competitividad sectorial (Arlinghaus, 2015).

En cuanto a las emisiones de MP, NO_x y SO₂, el tributo dependerá de la población de la comuna donde se produzcan las emisiones, de la calidad del aire de la comuna y de los costos sociales de distintos contaminantes. La tasa impositiva será más alta entre las comunas “saturadas” (o “latentes”), donde se superen (o casi se superen) las normas de calidad del aire. El costo social por unidad emitida varía entre los tres contaminantes y el costo más elevado corresponde a una unidad de emisiones de MP_{2.5}.

El impuesto aborda el tamaño de la población afectada por la contaminación, lo que constituye un elemento positivo. Sin embargo, en la fórmula solo se toma en cuenta la población del municipio donde se encuentra la fuente de las emisiones. Dado que los contaminantes atmosféricos locales pueden propagarse por zonas relativamente extensas, habría sido preferible incluir a toda la población de la cuenca atmosférica pertinente al calcular el impuesto para cada contaminante. Idealmente, también habría sido útil considerar otros efectos, como la contaminación del agua causada por las emisiones de NO_x liberadas en la atmósfera. Al igual que en el caso del componente del tributo basado en el CO_2 , también habría sido deseable aplicar el impuesto a todas las grandes fuentes, incluido el sector minero. Un tributo ideal debe abarcar todas las fuentes responsables de un tipo determinado de contaminación. Sin embargo, el monitoreo continuo de las emisiones puede resultar relativamente costoso. Así, se debe hallar el punto de equilibrio para determinar el grado de cobertura que resulta sensato lograr.

3.4. Impuestos sobre los vehículos y subsidios

Impuestos sobre los vehículos automotores

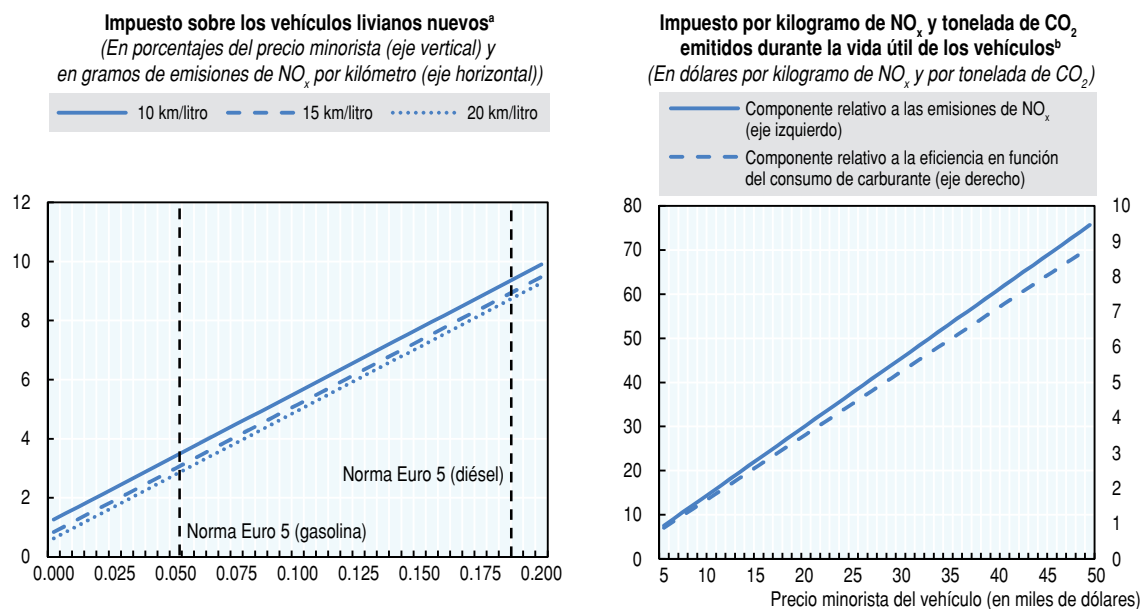
En enero de 2015, Chile comenzó a introducir un impuesto sobre el registro de nuevos vehículos privados de pasajeros, que gradualmente puede ayudar a modificar la composición del parque automotor. Sin embargo, desde el punto ambiental, resulta menos eficiente que los tributos sobre los combustibles para los vehículos y los peajes por el uso de carreteras, porque no guarda un nexo con la utilización de los vehículos¹⁷. Varios miembros de la OCDE imponen tributos sobre los vehículos, que varían según la eficiencia en términos del consumo de combustible o de las emisiones de CO_2 ; menos países gravan los contaminantes de la atmósfera local por medio de impuestos sobre los vehículos (Israel y Noruega son dos de las excepciones). El impuesto chileno varía según el precio minorista del vehículo y una serie de pruebas que determinan la eficiencia en términos del consumo de combustible y las emisiones de NO_x producidas¹⁸. El Gobierno está incrementando gradualmente del impuesto el componente de NO_x , que en 2016 representará el 75% del valor total que se aplicará a partir de 2017. Puesto que el tributo tiene aplicación reciente, todavía resulta imposible evaluar su efecto general. Sin embargo, algunas indicaciones sugieren que el consumo está cambiando en la dirección esperada: está creciendo la participación de mercado de los vehículos con bajas emisiones.

En el gráfico 3.8 se ilustra cómo varía el impuesto según los distintos niveles de eficiencia en función del consumo de combustible dependiendo de las emisiones de NO_x . Se utilizó como ejemplo un vehículo de pasajeros con un precio minorista de aproximadamente 10.000 dólares. El impuesto, como un porcentaje del precio minorista, aumenta en forma proporcional a las emisiones de NO_x . Al llegar al límite de emisiones de NO_x estipulado en la norma Euro 5 para los vehículos diésel, la tasa impositiva va del 8% al 9% del precio minorista, según los niveles de eficiencia en términos del consumo de combustible seleccionados. En el caso de los vehículos a gasolina que cumplen con el límite de la norma Euro 5, la tasa impositiva es del 3% al 4% (el límite de emisiones establecido en la norma Euro 5 es más riguroso para los vehículos a gasolina que para los diésel). Así, en términos absolutos, el vehículo a gasolina pagaría en impuestos alrededor de 500 dólares menos que el que utiliza diésel.

Tal como se muestra en el gráfico 3.8, si se supone que cada vehículo recorre 200.000 km durante su vida útil, la tasa impositiva por unidad de emisiones de NO_x y de CO_2 durante la vida útil aumenta de la mano del precio del vehículo. No hay ningún

argumento ambiental a favor de atar los componentes relacionados con las emisiones al precio minorista: una unidad de los dos contaminantes causa el mismo daño al medio ambiente y la salud independientemente de que emane de un vehículo caro o uno barato (dando por sentado en el caso de los NO_x que los vehículos recorren sitios con densidades demográficas y condiciones ambientales similares). El impuesto sobre los NO_x excede los 30 dólares por kilogramo en el caso de los vehículos más caros (vehículos con precios minoristas por encima de los 20.000 dólares)¹⁹. A los fines de realizar una comparación basada en una hipótesis con parámetros similares, en el caso del impuesto noruego sobre la matriculación de vehículos automotores, el elemento relativo a las emisiones de NO_x se mantiene constante en unos 26 dólares. Por otra parte, el impuesto sobre las emisiones de CO_2 producidas durante toda la vida útil es bastante bajo: inferior a la tasa del nuevo impuesto sobre las emisiones de CO_2 producidas por fuentes fijas, analizado en la sección anterior, en el caso de todos los vehículos con un precio minorista por debajo de unos 30.000 dólares.

Gráfico 3.8. El impuesto sobre los vehículos es menor en el caso de las unidades más limpias y económicas



^a El nivel de tributación depende del precio del vehículo. En este gráfico, los datos se refieren a vehículos con un precio minorista de 6 millones de pesos (aproximadamente 9.000 dólares). Las tasas impositivas usadas en el gráfico son las que estarán vigentes en 2017.

^b En los cálculos se tomó como hipótesis que cada vehículo recorre 200.000 km durante su vida útil. Las tasas impositivas usadas en el gráfico son las que estarán vigentes en 2017.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

El impuesto sobre los vehículos automotores no se aplica a los vehículos comerciales, pues las empresas los necesitan para sus actividades. Existen buenas razones para eximir de impuestos los insumos usados en las actividades productivas; sin embargo, no se aplica la misma filosofía para eximir dichos insumos de tributos destinados a garantizar que los contaminadores paguen todos los costos sociales y ambientales. Las emisiones producidas por los motores de combustión causan el mismo daño ambiental, independientemente de

que los vehículos sean conducidos por carreteras o fuera ellas, o con fines empresariales o personales. Este tal vez sea un argumento extra para aplicar los componentes de NO_x y CO₂ del impuesto a los vehículos usados con propósitos comerciales al tiempo que se los exime del elemento relativo al precio. Además, los vehículos todoterreno están exentos de este impuesto. Esta exención parece desafortunada, pues alentará a quienes pueden costear vehículos caros a comprar unidades todoterreno grandes y a menudo ineficientes desde el punto de vista energético en lugar de otros tipos de vehículos que cumplen más rigurosamente con las normas.

También están exentos de este impuesto los vehículos eléctricos, que, al ser conducidos, no producen emisiones directas de gases de efecto invernadero ni contaminantes de la atmósfera local. Sin embargo, en el caso de Chile se deberían tomar en cuenta las emisiones resultantes de la generación eléctrica²⁰. Por ejemplo, si un mayor uso de los vehículos eléctricos entraña una mayor producción de electricidad de parte de las centrales de carbón, toda ganancia ambiental que pueda obtenerse será muy modesta en comparación con los vehículos a gasolina. Por lo tanto, convendría evaluar esta exención desde el punto de vista de la relación costo-eficacia. Como mínimo, se podría considerar la aplicación del componente del precio en el impuesto que grava dichos vehículos.

Tributación de los automóviles empresariales

En la mayoría de los países de la OCDE, los beneficios obtenidos por quienes pueden usar los automóviles de las compañías están gravados con mayor indulgencia que otras clases de ingresos. Esta situación presenta varias desventajas: produce una pérdida de ingresos fiscales, es altamente regresiva y provoca un impacto ambiental negativo. En un estudio reciente de la OCDE se sugiere que estos ingresos no percibidos a causa de tal subtributación resultan sustanciales en numerosos países (Harding, 2014), y Roy (2014) indica que los costos ambientales relacionados así como otros costos sociales producidos por las mayores emisiones atmosféricas, un mayor número de accidentes de tránsito y una mayor congestión vehicular son considerablemente superiores al lucro cesante estimado.

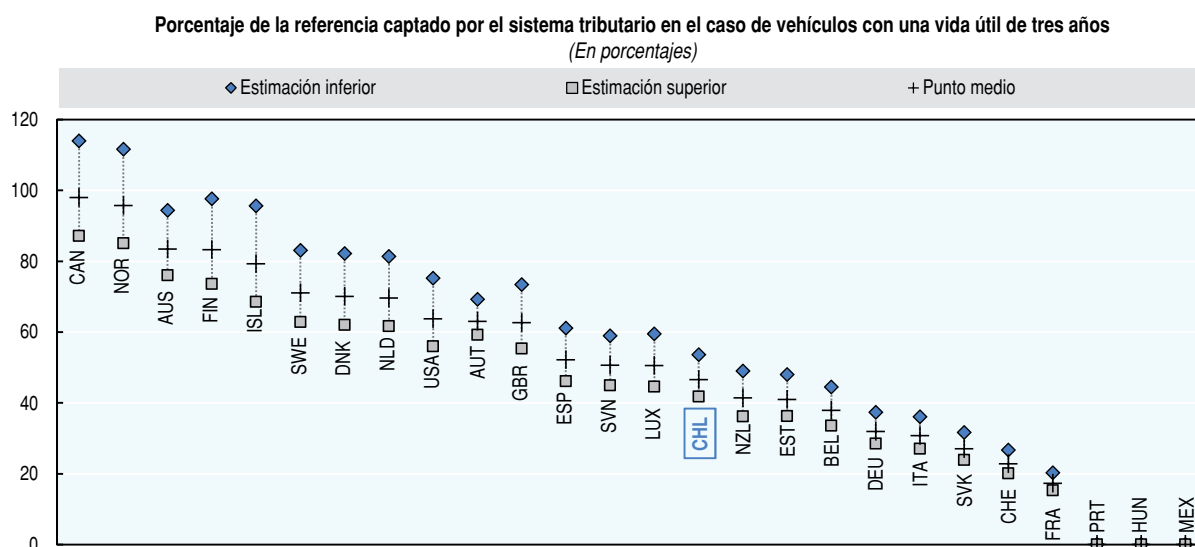
En Chile, quienes se ven beneficiados por poder usar con fines personales los automóviles de sus empresas agregan a sus ingresos como mínimo el 20% del valor contable neto de los vehículos (de acuerdo con las cuentas de la compañía). A partir de 2017, se considerará que el beneficio equivale al 20% del valor contable neto o a la depreciación anual aplicable al vehículo en cuestión, de ambos valores el que resulte mayor.

Harding (2014) elaboró una “referencia” para lograr un tratamiento impositivo neutral de los beneficios reportados por el uso de automóviles empresariales en relación con los ingresos por salarios en efectivo. Al basarse en tres conjuntos diferentes de supuestos, esta referencia puede ayudar a estimar el valor del gasto tributario que resulta del marco fiscal aplicado a los automóviles empresariales en cada país (véase el gráfico 3.9). Según estos cálculos, Chile se encuentra a mitad de camino entre los países analizados y exhibe levemente menos de la mitad del valor de referencia. Si se supone que alrededor del 30% de los nuevos vehículos matriculados son automóviles empresariales, este régimen tributario favorable en 2012 impidió que el país recaudara aproximadamente 103 millones de dólares en concepto de impuestos, lo que constituye más o menos un 16,5% de la recaudación fiscal procedente ese mismo año de los tributos sobre los vehículos.

El tratamiento tributario del beneficio que representan los automóviles empresariales gradualmente se tornó más riguroso. Aun así, se podría reforzar el componente variable

del impuesto (relacionado con los costos operativos, como el combustible, el seguro y el mantenimiento). Ello brindaría incentivos más atractivos para reducir las distancias recorridas y redundaría en potenciales beneficios ambientales.

Gráfico 3.9. Chile podría mejorar el régimen tributario aplicable al uso de automóviles empresariales



Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), sobre la base de M. Harding, "Personal tax treatment of company cars and commuting expenses: estimating the fiscal and environmental costs", *OECD Taxation Working Papers*, N° 20, París, OECD Publishing, 2014.

Gastos por desplazamientos diarios

Los empleados no pueden deducir de los ingresos imposables los gastos en que incurren para trasladarse de su hogar al trabajo. Por ende, las grandes distancias recorridas a tales efectos no se benefician de subsidios implícitos que puedan originar un tráfico extra a las horas punta. Pero los empleados tampoco reciben ningún incentivo por viajar en transporte público, como ocurriría si fueran deducibles solo los gastos en estos medios de transporte. Se considera que los estacionamientos provistos por los empleadores, ya sean gratuitos o subsidiados, constituyen ingresos imposables de los empleados, lo que ayuda a limitar el uso de los vehículos privados para desplazarse entre el hogar y el lugar de trabajo²¹.

Subsidios para vehículos más limpios

Además de eximir a los automóviles eléctricos del impuesto sobre los vehículos, Chile otorga subsidios directos para alentar la renovación del parque automotor con el objeto de que este devenga menos contaminante y más eficiente en términos del consumo de combustible. El programa "Cambia tu camión", puesto en marcha en 2009, apunta a sacar de circulación los camiones viejos por medio de subsidios para reemplazar por vehículos nuevos aquellos con una antigüedad superior a los 20 años. Los camiones viejos debían ser sustituidos por otros de igual tamaño que cumplieran con las normas Euro 3 o EPA 98, que entrañaban un menor nivel de emisiones por vehículo. Sin embargo, cuando se dio inicio al programa, la norma Euro 5 ya estaba en vigor para los motores diésel de vehículos

pesados, que imponía a las emisiones de NO_x y MP límites un 60% y un 80% más bajos, respectivamente. Por ende, las exigencias ambientales del programa chileno no resultaban ambiciosas.

Durante los tres años de vida del programa, se reemplazó un número relativamente modesto de vehículos (352)²². El Ministerio de Energía estima que los nuevos camiones podrían recorrer más del doble de la distancia por litro de combustible que los antiguos. Además, calcula que el reemplazo de un camión viejo implica una reducción (en comparación con las emisiones) del 81%, el 44%, el 67% y el 17% de las emisiones de CO₂, CO, NO_x y MP_{2,5}, respectivamente. En 2011 una evaluación halló que el programa no era eficaz en función de los costos: lo que se ahorra en combustible (950 millones de pesos) era inferior al monto de los subsidios (1.100 millones de pesos), por lo que se decidió ponerle fin. No obstante, esta evaluación pasó por alto el costo que el programa acarrea para la sociedad (es decir, el valor remanente de los vehículos desechados), así como los beneficios sociales y ambientales, incluidos los menores niveles de emisión y las mejoras en la seguridad vial²³. No se dispone de suficiente información para estimar si el valor económico de los beneficios que las menores emisiones traían aparejados para la salud y el medio ambiente excedían los costos sociales del programa de subsidios²⁴.

Entre 2011 y 2014, el programa “Renueva tu Micro” permitió proporcionar a las regiones subsidios por unos 20.000 millones de pesos (unos 40 millones de dólares) para convertir en chatarra autobuses con una antigüedad mínima de 12 años y reemplazarlos por unidades por lo menos 5 años más nuevas y equipadas con mejores tecnologías. El programa aprobó 3.000 de las casi 5.000 solicitudes presentadas. Si bien este programa de renovación de buses probablemente disminuyó las emisiones contaminantes, no se determinó el valor de los efectos para la salud y el medio ambiente en comparación con el valor de los autobuses convertidos en chatarra.

3.5. Tributos sobre los recursos naturales

Tributos sobre los recursos naturales renovables

Chile utiliza principalmente mecanismos de mercado para brindar incentivos destinados a fomentar el uso sostenible de los recursos naturales renovables. En particular, si bien no se aplica ningún tributo a la extracción de aguas, los derechos de aprovechamiento de aguas se negocian libremente, lo que apunta a asegurar que los precios de mercado capturen el valor del recurso y reflejen su escasez (véase el capítulo 1). Las cuotas de pesca transferibles se utilizan para regular el aprovechamiento de los recursos pesqueros (véase el capítulo 5). En 2014, Chile también introdujo un tributo sobre los derechos de extracción pesquera, que está basado en el tamaño de las cuotas pesqueras de cada operador de la industria. El monto del impuesto pagadero se basa en el mayor de dos cálculos posibles. El primer método depende en parte del precio por tonelada de cada especie, mientras que el segundo depende del volumen de transacciones y el precio durante el ejercicio fiscal precedente. Dicho impuesto debería ayudar a asegurar parte de los ingresos provenientes de los recursos pesqueros para beneficio de la sociedad en general.

Tributos sobre los recursos naturales no renovables

Chile cuenta con sustanciales ingresos tributarios procedentes de recursos naturales no renovables, que equivalieron al 2,1% del PIB en 2013, aunque son menores que los de otros países latinoamericanos²⁵. Este porcentaje se puede comparar con el ingreso medio anual de 2005-2008, que alcanzó el 3,5% del PIB (OCDE/CEPAL/CIAT, 2014). El continuo

declive del precio del cobre afectó los ingresos fiscales provenientes de la minería, que cayeron un 8% solo en 2013, y se espera que continúen cuesta abajo (OCDE/CEPAL/CIAT/BID, 2015).

Hace largo tiempo que está en vigor una patente minera —un gravamen sobre las explotaciones mineras (por derechos de extracción y exploración)— que se aplica a cada hectárea de tierra. Sin embargo, representa un porcentaje insignificante de los ingresos tributarios relacionados con el medio ambiente (véase el gráfico 3.2). En 2006, Chile introdujo el impuesto específico a la minería, en sintonía con la recomendación de la EDA de 2005 (OCDE/CEPAL, 2005), con miras a aumentar el aporte financiero del sector minero al gasto social y a aplicar el principio de responsabilidad económica del contaminador. El tributo equivale a un porcentaje progresivo de la renta operacional de la actividad minera. Esta tasa impositiva porcentual aumenta de la mano del tamaño de la empresa, medido por el volumen anual de cobre (extraído y) vendido, que en parte representa la explotación del recurso natural. Sin embargo, el impuesto específico a la minería constituye más un tributo sobre las utilidades que sobre los minerales extraídos. Como tal, queda fuera de la definición normal de impuesto relacionado con el medio ambiente efectuada por la OCDE²⁶. Por dicho motivo, este impuesto no se incluye entre los tributos relacionados con el medio ambiente que se abordaron en las secciones anteriores. Entre 2007 y 2013, el impuesto recaudó en promedio, con grandes variaciones interanuales, un monto equivalente al 0,45% del PIB. Si los ingresos fiscales relacionados con el medio ambiente presentados en el anexo 3.A y el gráfico 3.2 incluyeran el impuesto específico a la minería, representaría alrededor del 1,4% del PIB (que de todos modos es un valor bajo en comparación con el de otros países de la OCDE).

Parte de los ingresos fiscales y no fiscales procedentes de los recursos minerales se destina a propósitos específicos. Por ejemplo, todos los ingresos recaudados por la patente minera se asignan al Fondo Nacional de Desarrollo Regional y las regiones donde se llevan a cabo actividades mineras. Alrededor del 30% de los ingresos provenientes del impuesto específico a la minería ha servido para financiar el Fondo de Innovación para la Competitividad²⁷. La Ley Reservada del Cobre estipula que el 10% del valor de las exportaciones de cobre realizadas por Codelco, la empresa cuprífera estatal, se debe destinar a las Fuerzas Armadas, sujeto a una transferencia anual mínima de 180 millones de dólares (Korinek, 2013). Esto equivale a aproximadamente el 20% de los ingresos medios recaudados por el impuesto específico a la minería entre 2007 y 2013. Chile podría analizar la posibilidad de revisar estas disposiciones relativas a la asignación de ingresos a fin de mejorar la capacidad de fiscalización de los órganos gubernamentales así como la eficiencia y la flexibilidad de las políticas fiscales.

Al parecer, la etapa en que los productos básicos tuvieron precios extraordinariamente altos ha llegado a su fin. No obstante, en muchos países de América Latina la experiencia puso de relieve la necesidad de destinar más ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales a inversiones destinadas a garantizar el desarrollo a largo plazo (OCDE/CEPAL/CIAT/BID, 2015). Aunque resulta difícil de comprobar, se suele pensar que los ingresos obtenidos por Chile a partir de los recursos naturales son elevados (Korinek, 2013). El Banco Mundial estima que en 2008-2012 alcanzaron el 19% del PIB (OCDE, 2013c). Si bien la compañía minera estatal paga un gran porcentaje de los impuestos, en Chile la tributación general de los recursos minerales al parecer es relativamente baja en comparación con la de otros miembros de la OCDE con una gran riqueza de recursos (Pwc, 2016). Tanto en la EDA de 2005 (OCDE/CEPAL, 2005) como en el Estudio Económico de

la OCDE de 2013 se recomendó que Chile garantizara que los ingresos obtenidos de los recursos naturales pagaran impuestos suficientemente elevados, pero las medidas adoptadas hasta el momento no parecen ser suficientes (OCDE, 2015a) (véase el anexo A)²⁸.

4. Invertir en el medio ambiente para promover el crecimiento verde

4.1. Gasto público en medio ambiente

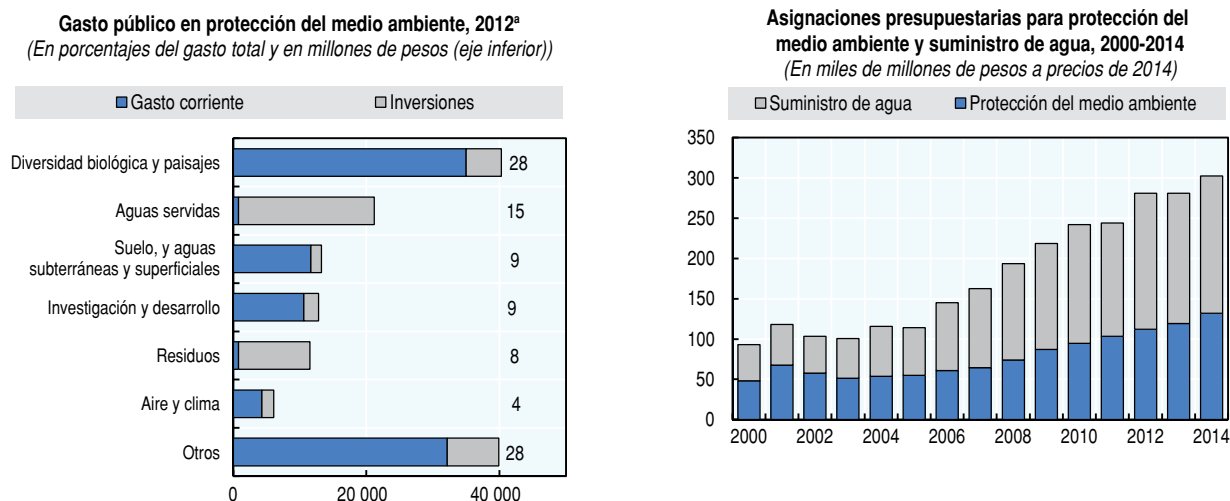
En 2015, Chile publicó su primer estudio amplio sobre el gasto público para la protección del medio ambiente en cooperación con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), que comprendió 30 organismos del gobierno central. El estudio permitió estimar que el gasto público fue de 145.000 millones de pesos (298 millones de dólares) en 2012, lo que equivale a 8.900 pesos (18 dólares) por persona; esto representó el 0,5% del gasto público total efectuado por organismos del gobierno central ese año (CEPAL y MMA, 2015)²⁹. Esta cifra equivale a un gasto del 0,1% del PIB, porcentaje que se encuentra por debajo de la participación de pares regionales, como Colombia (0,6%) y México (1%), y de la mayoría de los demás miembros de la OCDE. Sin embargo, conviene ser cautelosos al efectuar comparaciones entre países³⁰. En particular, el gasto total en medio ambiente realizado por Chile probablemente sea más alto, pues el estudio de 2015 excluye gastos considerables efectuados por operadores privados, sobre todo las empresas de servicios de agua. De manera similar, el estudio excluye el gasto público en medio ambiente en que incurren los gobiernos subnacionales; sin embargo, estos importes probablemente sean relativamente exigüos dado que el sistema de gobierno exhibe un elevado grado de concentración³¹.

La protección del paisaje y de la diversidad biológica consume más de una cuarta parte del gasto total en medio ambiente (véase el gráfico 3.10). El agua y el saneamiento, el sector que suele atraer la mayor parte de los recursos, recibe un pequeño porcentaje en el caso de Chile, lo que se debe al rol protagónico de los operadores privados en las actividades de financiamiento de la infraestructura hídrica (véase la sección 4.2). Solo el 4% del gasto total en medio ambiente tiene como objeto el aire y el clima, pese a los considerables efectos que ejercen en la salud y la sociedad la contaminación atmosférica del país (véase el capítulo 1) y las emisiones de GEI, que crecen a un ritmo acelerado (véase el capítulo 4). La inversión de capital, que representó alrededor de un tercio del gasto total en medio ambiente, se concentra sobre todo en los sistemas de alcantarillado (como inversiones públicas para ampliar los servicios de saneamiento rural) y la gestión de los residuos (por ejemplo, transferencias a los gobiernos regionales para que inviertan en equipos de recolección de residuos y en instalaciones de eliminación); en 2012 solo se destinaron a la protección del aire y a cuestiones climatológicas 1.800 millones de pesos (3,5 millones de dólares) (véase el gráfico 3.10).

La mayor parte del gasto en medio ambiente se lleva a cabo sin los auspicios del MMA. El Ministerio de Agricultura presenta la mayor participación (31%), principalmente por conducto de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), que administra las áreas protegidas de Chile (véase el capítulo 5). El Ministerio del Interior, que financia las redes de alcantarillado y canaliza los recursos por medio de los gobiernos regionales (por ejemplo, para la gestión de los residuos), da cuenta del 26% del gasto en medio ambiente. En 2012, el MMA financió el 22% del gasto total en este ámbito.

El estudio de 2015 incluye solo datos correspondientes a 2012. Las clasificaciones presupuestarias basadas en las funciones gubernamentales que elabora el Ministerio de

Gráfico 3.10. El gasto público para la protección del medio ambiente se concentra en la diversidad biológica



^a Las erogaciones del gobierno central se ajustan a la clasificación de las actividades y gastos para la protección del medio ambiente (CEPA). La categoría "otros" se refiere a los gastos en materia de protección contra el ruido, estudios del impacto ambiental, fiscalizaciones y auditorías, y medidas destinadas a fortalecer el marco institucional que rige la gestión ambiental.

Fuente: Dirección de Presupuestos (DIPRES), "Estado de operaciones del gobierno central 1990-2014", Santiago, 2015 [en línea] www.dipres.gob.cl/594/w3-propertyvalue-15494.html; y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Ministerio del Medio Ambiente (MMA), "Estimación del gasto público en protección ambiental en Chile" (LC/W.655), Santiago, 2015.

Hacienda (DIPRES, 2015) permiten analizar el gasto destinado al medio ambiente en el transcurso del tiempo, aunque la clasificación difiere de la utilizada por la CEPAL y el MMA (2015). El gasto en que incurre el gobierno central para proteger el medio ambiente aumentó un 174% (en términos reales) entre 2000 y 2014 (véase el gráfico 3.10), más que el presupuesto total (139%). Mientras que el gasto destinado a proteger la diversidad biológica experimentó un crecimiento significativo (véase el capítulo 5), el gasto orientado a reducir la contaminación se contrajo un 2% durante ese período. El gasto público en sistemas de abastecimiento de agua se incrementó un 280%, lo que refleja varios años consecutivos de escasez hídrica y la creciente prioridad atribuida al objetivo de asegurar el suministro. En 2014, el gasto público destinado al abastecimiento hídrico fue un 30% superior al gasto en protección del medio ambiente (véase el gráfico 3.10).

A Chile le resultaría beneficioso consolidar estos primeros esfuerzos en materia de contabilidad de gastos. Podría repetir el ejercicio en forma periódica e integrar los resultados en el Sistema Nacional de Información Ambiental, que tiene un alcance más amplio (véase el capítulo 2), lo que ayudaría a identificar las tendencias registradas en el gasto ambiental con el transcurso del tiempo y facilitaría los estudios sobre la eficacia y la eficiencia de los desembolsos. El país también podría extender el estudio a los gobiernos subnacionales y el sector privado, dado el elevado porcentaje de inversiones privadas en infraestructura relacionada con el medio ambiente (sobre todo, sistemas de alcantarillado y suministro de agua) (véase la sección 4.2). La implementación del Registro Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) ofrece un punto de partida para reunir datos y analizar las erogaciones y las inversiones del sector privado. Dado que los esfuerzos en este ámbito evolucionan, se precisarán mecanismos para garantizar que el análisis de los gastos se utilice como insumo en las futuras decisiones sobre las

asignaciones presupuestarias a fin de que dichas partidas satisfagan las prioridades de la política ambiental.

4.2. Invertir en infraestructura ambiental de bajas emisiones de carbono

Sinopsis

Chile tiene una infraestructura bien desarrollada, sobre todo en comparación con otros países de América Latina. Las amplias inversiones privadas, en general canalizadas mediante alianzas público-privadas en forma de concesiones, propiciaron el crecimiento de la infraestructura a partir de comienzos de la década de 1990, aunque también se incrementó la inversión pública.

Sin embargo, subsisten grandes necesidades en materia de infraestructura. La Cámara Chilena de la Construcción estima que el país necesita invertir 113.000 millones de dólares en infraestructura entre 2014 y 2023 (equivalentes al 5% del PIB en promedio por año) para mantener su competitividad, especialmente en carreteras urbanas y sistemas de transporte público, energía y desarrollo de los recursos hídricos (CCHC, 2014).

Si bien la inversión pública en general es acotada en comparación con la de otras economías de la región, está aumentando en materia de infraestructura³². En 2009 se puso en marcha un enorme proyecto de inversión pública por 4.000 millones de dólares en respuesta a la crisis financiera mundial, sin ningún componente ambiental o climático (Robins, Clover y Singh, 2009). En 2014, en parte para reavivar la alicaída economía (véase la sección 1), la presidenta Bachelet presentó un plan nacional de infraestructura por 28.000 millones de dólares que se llevará a cabo hasta 2021. El plan incluye inversiones por 18.000 millones de dólares en obras públicas, como autopistas, aeropuertos, puertos y depósitos de agua, lo que aumentaría el gasto en obras públicas un punto porcentual del PIB (Esposito y Gregorio, 2014). El plan también comprende inversiones en infraestructura relacionada con el medio ambiente, por ejemplo transporte público. Sin embargo, en lugar de procurar reducir en forma explícita las presiones ambientales, como las emisiones de gases de efecto invernadero (véase el capítulo 4), apunta sobre todo a crear un sistema de transporte que satisfaga la demanda. En líneas generales, los programas de inversión pública no toman en cuenta de manera sistemática los componentes ambientales y climáticos, ni los indicadores o los criterios de sostenibilidad.

Infraestructura de transporte y el transporte público urbano

La infraestructura del transporte chileno mejoró considerablemente en las últimas décadas. Las alianzas público-privadas, canalizadas mediante concesiones, han ayudado a atraer ingentes inversiones privadas orientadas a ampliar y mejorar las carreteras, los puertos, los aeropuertos y el transporte público. La inversión se concentró sobre todo en la red vial de las principales regiones aledañas a Santiago, por lo que ha sido acotada la participación del sector privado en las inversiones en infraestructura vial de las regiones periféricas (OCDE, 2009). El cobro de peajes es un mecanismo utilizado en la mayoría de las autopistas y en las carreteras urbanas que rodean Santiago (véase el recuadro 3.2).

Las inversiones en el sistema ferroviario han sido limitadas, aunque las reformas de la década de 1990 revitalizaron el transporte de mercancías por ferrocarril al traspasar las operaciones al sector privado. Los servicios de pasajeros prácticamente desaparecieron, con excepción de seis sistemas de la región central (y los ferrocarriles urbanos de Santiago, Valparaíso y Concepción). El transporte marítimo desempeña un papel de mayor

importancia que en muchas otras economías, dada la ubicación geográfica y las características geofísicas de Chile. Aproximadamente el 95% del volumen de exportaciones se canaliza por medio de los puertos y las cadenas de suministro nacionales dependen en gran medida del transporte por carreteras. Un nuevo proyecto para desarrollar un puerto de grandes dimensiones en la costa central de Chile dará relevancia a la infraestructura para transporte en el interior: al parecer el país necesita grandes inversiones en ferrocarriles a fin de evitar la congestión vehicular (OCDE/ITF, 2015). No obstante, los medios de transporte bajos en carbono, como los ferrocarriles eléctricos y el transporte marítimo, aún están desaprovechados y representan una alternativa potencial para mejorar los servicios de transporte (OCDE, 2009).

Por medio de distintas iniciativas e inversiones se ha mejorado, actualizado o extendido la oferta de transporte público de las ciudades chilenas. Se ha puesto especial énfasis en Santiago y en las otras grandes ciudades de Chile: Valparaíso y Concepción (OCDE, 2013c). En Santiago, los medios de transporte destinados a la movilidad urbana experimentaron un cambio radical en 2007 gracias al sistema de transporte integrado Transantiago (véase el recuadro 4.3). Sin embargo, a pesar de la ampliación de su sistema de transporte público y de contar con la red de metro más extensa de América del Sur, las redes de metro y las carreteras de Santiago se encuentran continuamente congestionadas y, a causa de la densidad vehicular, la contaminación atmosférica es elevada (véase el capítulo 1). En la Región Metropolitana de Santiago, el parque vehicular creció un 40% durante la década de 2000 y, según las proyecciones, se estima que seguirá creciendo. Se espera un agravamiento de los cuellos de botella que afectan la capacidad de varios segmentos de la red vial (véase el recuadro 4.3).

En años recientes, el Gobierno elaboró nuevos planes para el transporte, como el Plan Maestro de Transporte Santiago 2025 y el Plan de Infraestructura de Transporte Público (véase el recuadro 4.3). Ambos planes se concentran en el transporte público, lo que resulta bienvenido y ayudará a lidiar con las crecientes emisiones de GEI producidas por el transporte y con los problemas que afectan la calidad del aire de la ciudad, al tiempo que se reducen los costos económicos provocados por las congestiones y las desigualdades sociales relacionadas con la movilidad.

Inversiones en energías renovables y eficiencia energética

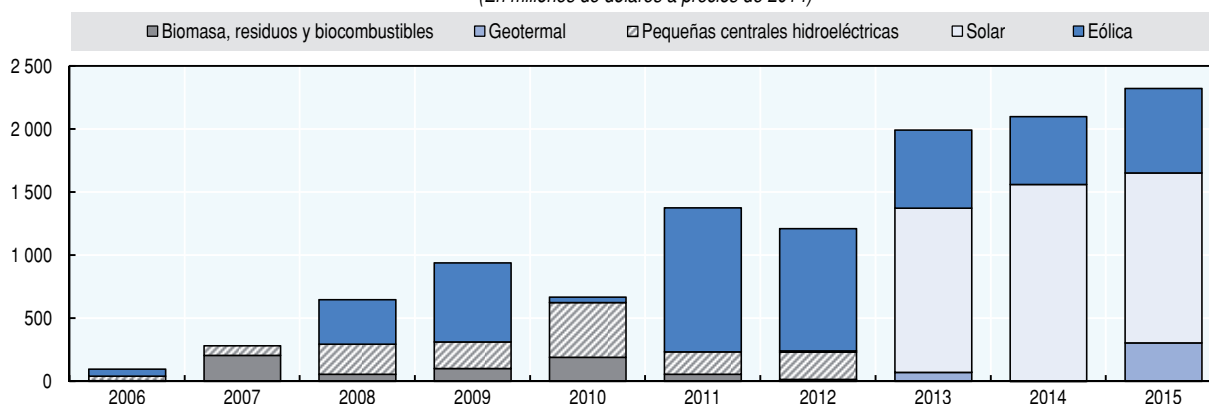
La Agenda de Energía 2014 fija como metas generar el 20% de la electricidad a partir de energías renovables no convencionales (ERNC), es decir, que se excluyen las grandes centrales hidroeléctricas, y reducir el consumo energético al año 2025 en un 20% respecto del consumo esperado³³. Los beneficios económicos y sociales de una mayor penetración de las energías renovables son potencialmente enormes: incluyen un crecimiento del PIB de hasta 1.600 millones de dólares entre 2013 y 2028, la creación de 7.700 puestos de trabajo adicionales y la mitigación de 9.000 toneladas de emisiones de MP_{2,5} en comparación con el escenario de referencia (NRDC, 2013).

La inversión en energías renovables experimentó un incremento pronunciado en años recientes. Entre los factores que dan cuenta de este crecimiento se encuentran los siguientes: las condiciones geográficas beneficiosas, la competitividad en función del costo de las energías renovables producidas a partir de fuentes convencionales y un marco normativo propicio (véase el capítulo 4). Según Bloomberg New Energy Finance, la inversión en energías renovables alcanzó un nivel récord de 2.400 millones de dólares en 2015 (véase

el gráfico 3.11). Mientras que en la década de 2000 las inversiones se concentraron en las centrales hidroeléctricas pequeñas, la energía solar y la energía eólica representaron la mayor parte de las inversiones efectuadas a partir de 2010 (véase el gráfico 3.11). El valor de los módulos fotovoltaicos solares importados aumentó casi diez veces en 2008-2013, y China y Malasia constituyeron los mercados de origen de más del 80% de las importaciones efectuadas en 2013 (Borregaard y otros, 2015). Chile se encuentra entre los diez principales mercados de destino de las energías renovables exportadas por los empresarios estadounidenses durante 2015-2020 (Departamento de Comercio de los Estados Unidos, 2012). Dado el gran número de proyectos en cartera (véase el cuadro 4.4), resultan imponentes las perspectivas de inversión y crecimiento que presenta el sector. No obstante, las energías renovables no convencionales aún están lejos de alcanzar su pleno potencial, pues persisten diversos obstáculos financieros, técnicos y reglamentarios (véase el capítulo 4).

Gráfico 3.11. Comienzan a crecer las inversiones en energías renovables no convencionales

Chile: valor de las transacciones financieras divulgadas que involucran activos en proyectos de energías renovables, 2006-2015
(En millones de dólares a precios de 2014)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de Bloomberg New Energy Finance, marzo de 2016.

El Gobierno ha facilitado la inversión en ERNC mediante cuotas obligatorias, la inversión en actividades de investigación y desarrollo, y el fomento de la transparencia del mercado (véase el capítulo 4)³⁴. Además, los incentivos tributarios y financieros han promovido los sistemas de energía termosolar y de otras energías renovables, incluida su utilización en las zonas rurales (véase el recuadro 4.1). El Gobierno también ha dado apoyo a las inversiones a fin de mejorar la eficiencia energética del sector público y de la construcción, entre otras industrias (véase el recuadro 4.2). La adopción de un impuesto sobre las emisiones de carbono (véase la sección 3.3) reforzará el apoyo brindado a la competitividad de las energías renovables.

En paralelo, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), un organismo gubernamental autónomo abocado a la elaboración de políticas industriales, y la Comisión Nacional de Energía (CNE) han concebido diversos instrumentos financieros para apoyar las inversiones destinadas a desarrollar las energías renovables (véase el recuadro 3.3). Estas medidas ayudaron a poner en marcha el financiamiento de proyectos de energía renovable en Chile, pero persisten obstáculos financieros que restringen un desarrollo más

acelerado de la capacidad de estas energías. En el sector de la tecnología solar, la falta de reglamentaciones sobre la certificación o normas relativas a los módulos solares (que asegurarían una larga vida útil, su seguridad y garantías comerciales afines) conduce a un mayor riesgo en términos de las garantías que las instituciones financieras locales de Chile a menudo no pueden costear (Borregaard y otros, 2015). A causa del acotado financiamiento local, muchas organizaciones internacionales, como el Banco Europeo de Inversiones, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, han estado a la vanguardia en lo que respecta a la ejecución de proyectos, en particular de gran magnitud; también han participado inversores privados de los Estados Unidos, Europa y China (BNEF, 2012). Por ejemplo, hasta hace poco, la mayoría de los proyectos de energía solar de gran escala recibían el apoyo de instituciones multilaterales de financiamiento (Borregaard y otros, 2015).

Recuadro 3.3. **La Corporación de Fomento de la Producción promueve las energías renovables**

A partir de 2008, la CORFO, en cooperación con KfW, el banco de desarrollo alemán, proporciona financiamiento a largo plazo y a tasas bajas a bancos mercantiles para que estos otorguen préstamos destinados a proyectos de energías renovables no convencionales. En 2011 ya se habían beneficiado de este apoyo 15 proyectos, en su mayoría pequeñas iniciativas hidroeléctricas, por un total de 140 millones de dólares. Aunque solo 2 de los 23 bancos mercantiles participaron en este programa, ayudó a dar el puntapié inicial de un plan que permite financiar proyectos de energía renovable en Chile. En la actualidad, un tercio de los bancos que funcionan en Chile participan activamente en el financiamiento de estos proyectos, incluida la energía eólica, los módulos fotovoltaicos y las pequeñas centrales hidroeléctricas (Violic, 2015). En 2011 se extendió el programa de préstamos (con el aporte de 65 millones de euros), y tres años después, se amplió para brindar apoyo selectivo a los proyectos solares (por un monto de 100 millones de euros).

La CORFO también ha proporcionado asistencia financiera a los proyectos de energía renovable en las etapas de preinversión. En 2005-2009, subsidió hasta la mitad del costo total de los estudios previos de viabilidad (con un límite de 60.000 dólares) y los estudios de preinversión (por un máximo de 160.000 dólares), lo que benefició a 217 proyectos eólicos, de biomasa, biogás, geotermales e hidroeléctricos de pequeña escala (AIE/IRENA, 2014). Entre 2008 y 2010, la CORFO recibió un presupuesto de 2 millones de dólares del Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía para continuar el programa.

Desde 2012, el Centro de Energías Renovables (actualmente CIFES), bajo la égida de la CORFO, ha organizado tres nuevas licitaciones para subsidiar los estudios de preinversión de proyectos de energías renovables, con el apoyo de KfW. Las últimas tres licitaciones permitieron obtener financiamiento por hasta el 40% para 121 proyectos individuales con una capacidad total de 3.462 megavatios (MW) (en su mayoría, proyectos eólicos y solares). La última licitación, llevada a cabo en 2014, involucró inversiones por 780 millones de pesos (alrededor de 1,4 millones de dólares) (Ministerio de Energía, 2014).

Agua y saneamiento

En Chile, los servicios de agua y saneamiento presentan un elevado nivel de acceso y calidad, aunque se observan excepciones en algunas zonas rurales (véase el capítulo 1). La

privatización de los servicios urbanos de agua y saneamiento a partir de fines de la década de 1990 vino de la mano de ingentes inversiones en el sector que, según estimaciones, alcanzaron los 3.500 millones de dólares entre 1999 y 2009 (UK Trade & Investment, 2011)³⁵. Aproximadamente el 40% de estos fondos se encauzó hacia el tratamiento de aguas servidas, lo que ayudó a aumentar el porcentaje de la población que recibía estos servicios del 21% a más del 96% entre 2000 y 2014 (véase el capítulo 1). En 2014 se publicó que la inversión total en el sector fue de 320 millones de dólares: una mitad destinada al suministro de agua potable y la otra mitad, a los alcantarillados y el tratamiento de aguas servidas (SISS, 2015a).

Cabe esperar que las inversiones sufran una caída considerable después de 2020: en 2020-2025 la inversión media anual estará un 80% por debajo del nivel logrado en 2014 (SISS, 2015b)³⁶. Según proyecciones, la participación del tratamiento de aguas servidas descenderá al 3% en 2021-2025, pese al limitado nivel actual de la infraestructura para tratamiento terciario (véase el capítulo 1). Los servicios de abastecimiento público de agua se llevarán la mayor parte (70%) de las inversiones proyectadas, lo que refleja la prioridad asignada a garantizar el suministro.

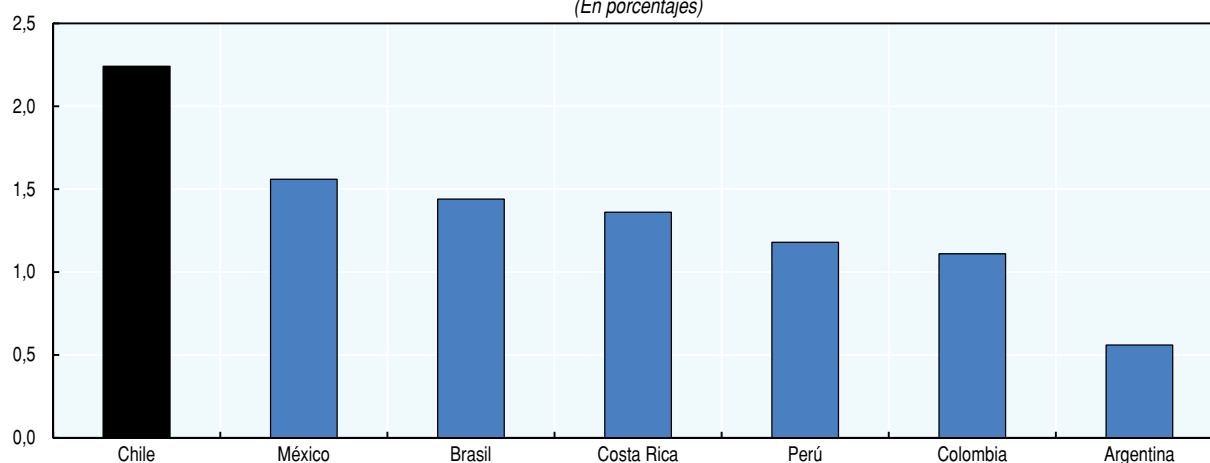
La sequía y la escasez de agua provocaron graves episodios de desabastecimiento en años recientes (véase el capítulo 1) y propiciaron inversiones considerables en fuentes de suministro más seguras, tanto de parte de las compañías de agua como de la industria minera, que consume este recurso en forma intensiva. La industria minera ha realizado cuantiosas inversiones en fuentes hídricas alternativas, en particular en agua de mar, y en la reutilización y la eficiencia del agua³⁷. El aprovechamiento del agua de mar (desalinizada o no) aumentó casi diez veces entre 2009 y 2014: abasteció el 16% del consumo de agua del sector minero, mientras que la tasa media de reutilización pasó del 69% al 74% (Cantallos, 2015). La Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015 apunta a construir 11 plantas de desalinización con el objeto de incrementar el abastecimiento público de agua en dos regiones septentrionales (Antofagasta y Atacama), lo que requiere inversiones por 114 millones de dólares (MISP, 2015). También se precisarán inversiones para disminuir las ineficiencias del sistema de distribución (puesto que se pierde casi un tercio del agua antes de que llegue a los consumidores) (véase el capítulo 1) y para disminuir la necesidad de efectuar costosas inversiones asociadas con la mitigación de los riesgos y las medidas adoptadas ante situaciones de emergencia³⁸.

Una vez que para comienzos de la década de 2000 se habían privatizado parcialmente las primeras compañías, en 2001 el Gobierno empezó a optar por un sistema de concesiones que, usualmente otorgadas por un plazo de 30 años, se basan en un modelo que consagra los principios de la eficiencia y del autofinanciamiento. Se autorizó a los operadores de las empresas de agua a fijar las tarifas del servicio en un nivel que les permitiera recuperar la totalidad del costo del servicio prestado, lo que daba lugar a inversiones destinadas a aumentar la cobertura y la calidad de la prestación. Las tarifas solo se pueden diferenciar por motivos relacionados con los costos asociados, lo que protege a los consumidores de cargos monopólicos. Los costos marginales se calculan en forma separada para el suministro de agua potable y el tratamiento de aguas servidas, y la fórmula utilizada para el cálculo se debe someter a revisión cada cinco años. Las tarifas de agua toman en cuenta el valor del recurso, determinado por el precio de mercado de los derechos de aprovechamiento de aguas negociados, lo que refleja la escasez y alienta las medidas de conservación en las zonas donde no abunda este bien³⁹. Según la Red Internacional de Comparaciones para Empresas de Agua y Saneamiento (IBNET), los ingresos permiten recuperar casi el doble de

los gastos de operación de las empresas de agua y saneamiento; así, pueden generar excedentes para autofinanciar una parte de sus inversiones. Este porcentaje es mayor que el registrado en otros países de la región (véase el gráfico 3.12).

Gráfico 3.12. Las empresas de agua chilenas recuperan casi el doble de los gastos de operación

América Latina (países seleccionados): relación entre los costos operativos y la facturación de las empresas proveedoras de agua y saneamiento, 2010 o último año disponible^a
(En porcentajes)



^a Los ingresos totales facturados como un porcentaje de los gastos operativos totales.

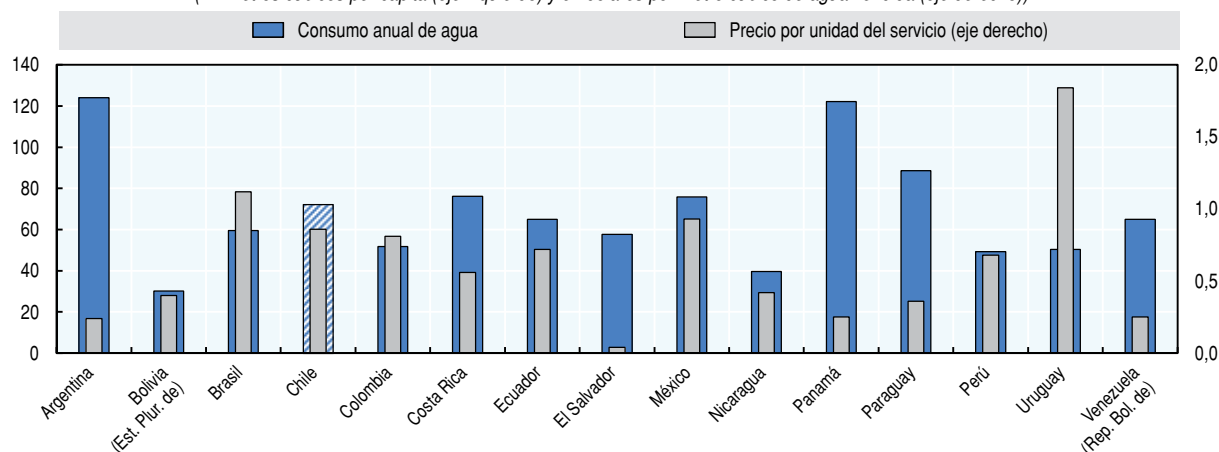
Fuente: Red Internacional de Comparaciones para Empresas de Agua y Saneamiento (IBNET), Base de Datos de Búsqueda IBNET, 2015.

Las tarifas cobradas por las empresas por el suministro y tratamiento de aguas experimentaron un incremento considerable a comienzos de la década de 2000 y continuaron esta tendencia de la mano de la ampliación de los nuevos servicios de tratamiento de aguas servidas. Los ingresos declarados por cliente aumentaron un 43% entre 2005 y 2013 (SISS, 2015a). Los precios crecientes trajeron aparejada una disminución del consumo de agua potable del 18% por familia en las zonas urbanas entre 2000 y 2014 (SISS, 2015b). El Estado subsidia a los hogares vulnerables mediante un descuento aplicado a las facturas⁴⁰. En 2011, el 15% de los clientes de las compañías de agua se vieron beneficiados por este subsidio, que tuvo un costo de 80 millones de dólares (Donoso, 2015). La tarifa media actual es de 1,4 dólares por metro cúbico (m³), que resulta elevada en comparación con la de otras naciones latinoamericanas (véase el gráfico 3.13). Las tarifas son casi el doble en algunas regiones del norte, lo que refleja la escasez, y en el extremo sur, lo que posiblemente se debe a las dificultades para suministrar agua y servicios de alcantarillado a los usuarios (SISS, 2014).

En zonas rurales y comunidades remotas, en general los servicios de agua y saneamiento son brindados por las autoridades municipales, y las inversiones se financian con fondos públicos por medio del Programa de Agua Potable Rural⁴¹. Los comités de agua rural son responsables de administrar el suministro de agua en sus zonas, incluido el establecimiento de las tarifas. A diferencia de los proveedores urbanos de este servicio, los comités de agua rural no están regulados. Esta situación ha tenido como resultado niveles de tarifas que cubren los gastos de operación, pero que son demasiado bajos para recuperar los costos de mantenimiento y, aún menos, las inversiones necesarias para atender la

Gráfico 3.13. Las tarifas del suministro urbano de agua y saneamiento se encuentran entre las más altas de América Latina

América Latina (países seleccionados): costo del suministro de agua y saneamiento, por unidad, 2010 o último año disponible
(En metros cúbicos per cápita (eje izquierdo) y en dólares por metro cúbico de agua vendida (eje derecho))



Fuente: Red Internacional de Comparaciones para Empresas de Agua y Saneamiento (IBNET), Base de Datos de Búsqueda IBNET, 2015.

creciente demanda. A su vez, esto ha entrañado el deterioro de la infraestructura, lo que aumenta la necesidad de recibir mayores subsidios para devolver a los sistemas la calidad que gozaban anteriormente (Donoso, 2015). A causa de sequías que duraron unos cuantos años consecutivos, varias instalaciones rurales de suministro de agua del norte y el centro de Chile se vieron imposibilitadas de abastecer a la población. En 2015, 13 de las 15 regiones chilenas recurrieron a camiones cisterna a fin de garantizar el suministro de agua a aproximadamente 400.000 personas, para lo cual las autoridades locales debieron desembolsar un costo mensual estimado en 4,5 millones de dólares (MISP, 2015). Los proveedores urbanos, por el contrario, han podido satisfacer la totalidad de la demanda de agua. Aún resta por aprobar un proyecto de ley que regule los servicios de saneamiento rural y fortalezca el marco institucional, por ejemplo, mediante la creación de una subdirección en el ámbito del Ministerio de Obras Públicas.

Gestión de residuos

Al igual que en la mayoría de los miembros de la OCDE, la gestión de los residuos sólidos urbanos es responsabilidad del municipio y se financia con los presupuestos municipales. Para llevar a cabo la recolección y la eliminación de los residuos, las municipalidades suelen otorgar los contratos a operadores privados. Están facultadas para cobrar a los habitantes un cargo por los servicios relacionados con los desechos, sobre la base de los costos, tanto fijos como variables, asociados con el servicio. A las familias de ingresos bajos (por debajo de 225 UTM, equivalentes a unos 15.500 dólares) se las exime automáticamente del pago, mientras que las familias acomodadas (por encima de 900 UTM) pagan por medio de impuestos sobre la tierra⁴². Los municipios pueden eximir a los usuarios de esta obligación, ya sea en forma parcial o total, dependiendo de sus condiciones socioeconómicas. La mayoría de los gobiernos locales optaron por esta opción: se calcula que un 80% de los hogares está exento del cargo. En 2012 se estimó que los ingresos por estos cargos fueron de 87.000 millones de pesos (179 millones de dólares) (OCDE, 2014d). No se cuenta con información que determine el porcentaje del gasto total

de las municipalidades asociado con la gestión de los residuos que cubre este cargo. Muchos municipios plantean que los recursos disponibles resultan insuficientes para financiar programas adecuados de gestión de residuos.

En 2012, el gobierno central transfirió unos 10.000 millones de pesos (21 millones de dólares) a los gobiernos regionales (véase la sección 4.1) para construir rellenos sanitarios y centros de reciclado, clausurar los vertederos no regulados, adquirir equipos para la recolección de residuos sólidos residenciales y otras tareas similares (CEPAL/MMA, 2015). Pronto se necesitará realizar más inversiones en vertederos con buenas prácticas medioambientales, dado que la generación de desechos está en aumento y casi la totalidad de los residuos recolectados se descarga en vertederos (véase el capítulo 1). El Gobierno tiene como plan duplicar entre 2010 y 2020 el número de rellenos sanitarios del país con miras a incrementar el acceso de los municipios a estas instalaciones del 30% al 75% (Fernández, 2013). Si se hace mayor hincapié en el reciclado y en la prevención de la generación de desechos, tal vez se reduzca la necesidad de contar con una mayor capacidad.

Por lo general, las inversiones en materia de prevención, revalorización y reciclado han sido modestas. Chile no tiene una industria del reciclado con mercados desarrollados y una estructura de costos competitiva. En algunos segmentos, como en el caso del tereftalato de polietileno (PET), las instalaciones de reciclado chilenas importan la mayor parte de su materia prima debido a la inexistencia de oferta en el ámbito nacional. Este limitado nivel de desarrollo del mercado se explica por la falta de estructuras de incentivos que alienten la reutilización y el reciclado de desechos. En particular, a los vertederos administrados por operadores privados se les paga una tarifa fija por cada tonelada de residuos eliminados por la municipalidad, que es menor cuando se descargan grandes volúmenes. Ello implica que las municipalidades tienen pocos incentivos para reducir la descarga de desechos en vertederos. Algunas suscriben contratos de recolección diferenciada, y una amplia iniciativa de reciclado llevada a cabo en la Región Metropolitana logró aumentar las tasas de reciclado de algunos productos (véase el recuadro 3.4). Sin embargo, la mayoría de las municipalidades limitan la gestión de residuos a la eliminación y prestan escasa atención a la prevención, la reutilización o el reciclado (AMCHAM Chile, 2012). Por ende, a Chile le convendría revisar la estructura utilizada para financiar la gestión de residuos municipales.

Recuadro 3.4. **Santiago Recicla**

Santiago Recicla es el programa de reciclado de residuos más importante de Chile. Puesto en marcha en 2009 por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, las autoridades de la Región Metropolitana de Santiago y la Fundación Casa de la Paz, está orientado a integrar las acciones públicas y privadas a fin de lograr una gestión sostenible y eficiente de los residuos en toda la región. El principal objetivo del programa consiste en aumentar el reciclado de los residuos sólidos residenciales a un 25% para 2020, en comparación con el 14% de 2009. El programa se basa en iniciativas municipales y la cooperación intermunicipal. Hasta la fecha, 41 municipios han realizado inversiones en la primera fase del plan de acción del programa. Esta etapa apunta a reutilizar el papel, el cartón, el vidrio, el aluminio, la chatarra metálica, y los envases de Tetra Pak y PET. El plan también incluye proyectos destinados a alentar la participación ciudadana y a crear conciencia acerca del valor del reciclado.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *OECD Urban Policy Reviews: Chile* 2013, París, OECD Publishing, 2013.

Un proyecto de ley marco para la gestión de residuos, en trámite desde 2009, tiene como objeto implementar gradualmente los programas de responsabilidad extendida del productor (REP) (véase el capítulo 1). Esta ley puede dar impulso a las inversiones en el sector y probablemente reducirá la carga financiera que afrontan los municipios, los que deberán obtener financiamiento para fortalecer las capacidades administrativas y para crear conciencia y crear una cultura de reciclado entre los ciudadanos. El Programa Nacional de Residuos Sólidos (véase el capítulo 1) ofrece los recursos para llevar adelante una gestión integrada y sostenible de los residuos sólidos municipales. La Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) está en proceso de elaborar un plan cuatrienal de inversiones con la participación de diversas instituciones regionales y locales (SUBDERE, 2014). La imposición de tributos sobre la generación de residuos y/o el tratamiento favorable de productos reciclados (en particular las categorías no incluidas en los programas de REP) también ayudarían a fomentar las inversiones en programas de revalorización, separación y reciclado de desechos.

5. Ecoinnovación, mercados verdes y empleos ecológicos

5.1. Ecoinnovación

Política general de innovación y su desempeño

El sistema chileno de innovación mejoró a partir de 2005, cuando el país comenzó a formular e implementar políticas de innovación explícitas. Sin embargo, Chile necesitará reforzar aún más su capacidad innovadora a fin de diversificar la economía, mejorar la productividad, elevar más el nivel de vida, y cerrar la brecha entre sus niveles de ingreso y los de los países más avanzados de la OCDE (OCDE, 2015a y 2015c).

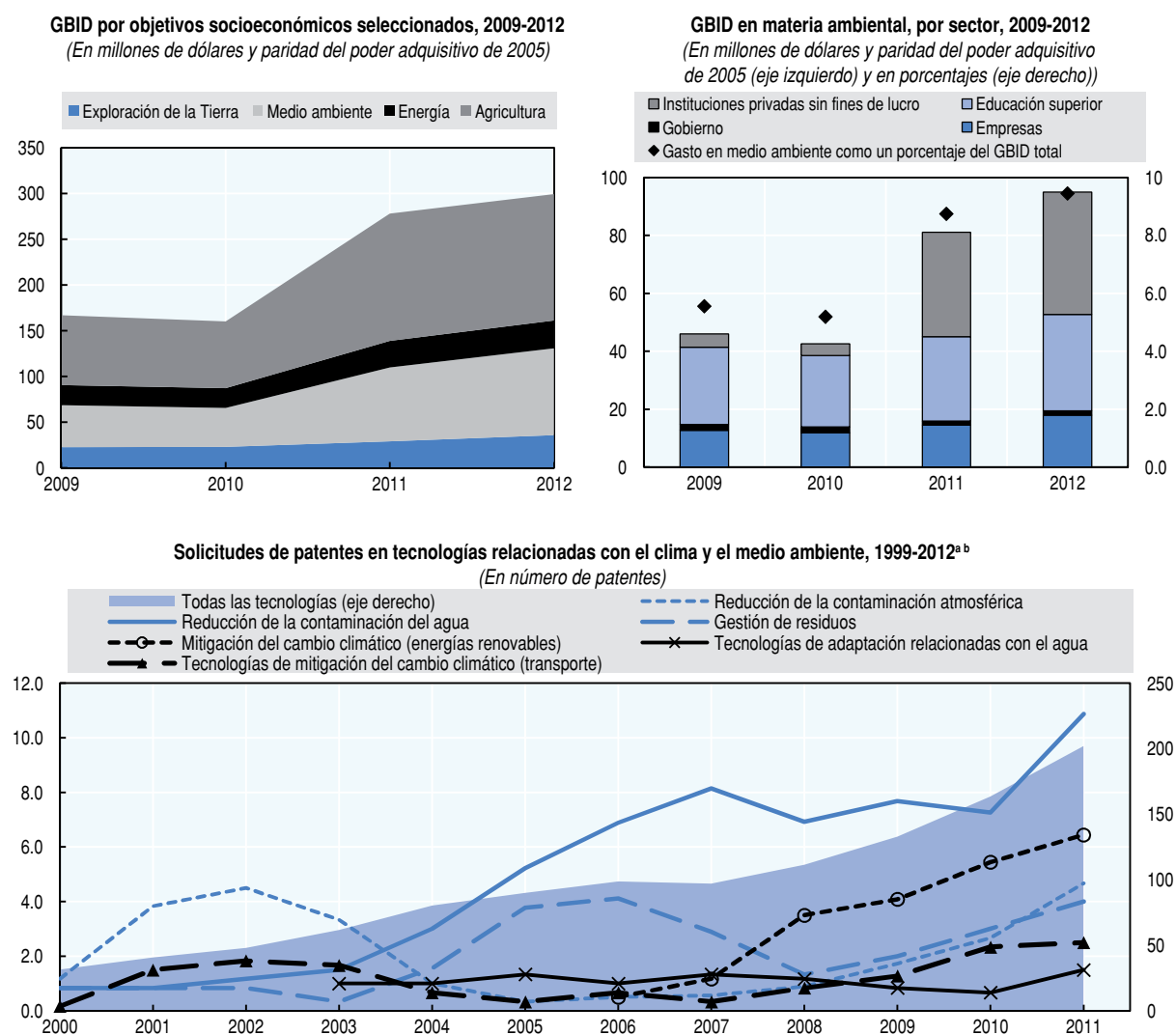
El gasto bruto en investigación y desarrollo (GBID) aumentó en 2005 a raíz de la creación del Fondo de Innovación para la Competitividad, que se financia en parte con los ingresos provenientes del impuesto específico a la minería (véase la sección 3.5). Sin embargo, en 2014 estuvo por debajo del 0,4% del PIB, el menor valor de la OCDE y significativamente inferior al promedio de los países miembros (véanse las estadísticas básicas). La inversión en materia de innovación depende de los fondos públicos y en gran medida se concentra en el sector universitario, que es financiado por el Estado. La contribución empresarial a la investigación y el desarrollo, que representó el 0,14% del PIB en 2013, fue la más baja de la OCDE (OCDE, 2015d).

La actividad innovadora de las empresas, medida en función del número de patentes, marcas registradas y derechos de autor, experimentó un crecimiento, pero permanece muy por debajo de los niveles de la OCDE, sobre todo en el caso de las pequeñas y medianas empresas (pymes). Esto refleja la estructura de la economía chilena, que se basa en los recursos naturales y tiene un sector manufacturero relativamente exiguo en comparación con otros miembros de la OCDE (véase el capítulo 1). También refleja cuellos de botella persistentes en el sistema de innovación chileno, como una escasez de competencias profesionales, una deficitaria cooperación entre el sector industrial y el ámbito científico, políticas fragmentadas y la falta de congruencia institucional (OCDE, 2015c y 2014a). La Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento de 2014 procura abordar los puntos débiles existentes en estos ámbitos desde hace largo tiempo con miras a aumentar la productividad y la diversidad de la economía.

Desempeño de la ecoinnovación

De la totalidad del GBID efectuado en 2012, el 9% estuvo destinado al medio ambiente, uno de los porcentajes más altos entre los países latinoamericanos (OCDE, 2015d; RICYT, 2015). El GBID en materia ambiental se duplicó con creces en términos reales durante 2009-2012 (véase el gráfico 3.14), a mayor velocidad que cualquier otra rama de la investigación. Este aumento se vio impulsado por un crecimiento masivo de los gastos realizados por organizaciones privadas sin fines de lucro, como fundaciones y organizaciones de beneficencia: en 2012 representaron casi la mitad de las actividades de investigación y desarrollo (I+D) relacionadas con el medio ambiente. Por el contrario, el

Gráfico 3.14. Las inversiones en investigación y desarrollo y la obtención de patentes en tecnologías ambientales están aumentando lentamente



^a Los datos corresponden a recuentos fraccionarios de las presentaciones sobre la base de la fecha de prioridad y el país de residencia del inventor.

^b Promedios móviles trienales.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Patents in environment-related technologies: technology development by inventor country", *OECD Environment Statistics*, 2015; "Research and development statistics: R-D expenditure by sector of performance and type of R-D", *OECD Science, Technology and R&D Statistics*, 2015.

presupuesto gubernamental para I+D en el ámbito ambiental menguó un 26% durante 2009-2012 (véase el gráfico 3.14) hasta llegar en 2013 al 2,2% de las actividades de I+D llevadas a cabo por el sector público, una cifra levemente inferior al promedio de la OCDE (véase el anexo 3.A). En comparación, el presupuesto estatal para I+D en el ámbito agrícola (que puede incluir investigaciones en el campo de las tecnologías hídricas) experimentó un aumento y alcanzó el 12% de los gastos gubernamentales en I+D de 2013, una de las cifras más elevadas de la OCDE, lo que refleja la importancia de la agricultura en la economía chilena.

La obtención de patentes para tecnologías ambientales es limitada pero va en aumento. El número de solicitudes de patentes para tecnologías relacionadas con el medio ambiente, si bien acotado, aumentó casi el doble de las solicitudes de patentes en los demás campos tecnológicos. Este incremento se vio impulsado no solo por un marcado crecimiento de las tecnologías de las energías renovables, como en numerosos países de la OCDE, sino también por las tecnologías destinadas a reducir la contaminación del agua (véase el gráfico 3.14)⁴³. En 2010-2012, el 13% de las solicitudes de patentes presentadas por inventores chilenos guardaba alguna relación con el medio ambiente, cifra levemente superior a la del período 2000-2002 (11%) (OCDE, 2015e) y mayor al promedio de la OCDE (10%)⁴⁴. Pocas de las solicitudes de patentes chilenas se consideran de mayor valor, pero en 2010-2012 el 16% de estas guardaba nexos con el medio ambiente, el tercer mayor porcentaje de la OCDE, solo superado por Dinamarca y Luxemburgo (véase el anexo 3.B)⁴⁵. Ello indica que Chile gradualmente se está especializando en invenciones relacionadas con este ámbito⁴⁶.

Creación de un marco para la ecoinnovación

Chile no tiene una estrategia formal de ecoinnovación. Sin embargo, varios sectores se consideran áreas prioritarias de relevancia medioambiental en documentos sobre políticas de innovación estratégica, como el reciente Programa de Innovación Empresarial para Sectores Estratégicos⁴⁷. La CORFO y la Fundación Chile, una organización público-privada sin fines de lucro, también llevaron adelante programas de innovación orientados a sectores relacionados con el medio ambiente. Las políticas destinadas a promover la ecoinnovación han sido específicas para determinados sectores y se han enfocado particularmente en las tecnologías de las energías renovables, que, junto con un creciente interés en todo el mundo, ayuda a explicar el reciente aumento del número de patentes en este ámbito (véase el gráfico 3.14)⁴⁸. Chile también hizo esfuerzos considerables para fortalecer los lazos entre la industria y el campo de la investigación, la cooperación internacional y la difusión de la tecnología mediante el Centro para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables (CIFES) (véase el capítulo 4) y la reciente creación de Centros de Excelencia Internacional en esta área (véase el recuadro 3.5).

En líneas generales, en Chile la innovación en materia ambiental se encuentra en su infancia y debe lidiar con un marco de políticas y un entorno de debilidad generalizada, tal como se analizó en la sección precedente. Cabe esperar que las reformas recientes y actuales del sistema de gestión y gobernanza del medio ambiente —que impusieron un uso más amplio de los impuestos sobre la contaminación y de otros instrumentos de mercado, así como una aplicación más rigurosa de las leyes— fomenten el desarrollo o la adopción de tecnologías más favorables para el medio ambiente. Toda política ambiciosa y, a la vez, rigurosa, predecible y suficientemente flexible para que las empresas alcancen los objetivos ambientales tendrá un efecto positivo en las innovaciones y en las iniciativas

empresariales favorables para el medio ambiente (OCDE, 2011). La adopción de objetivos a largo plazo y de las medidas pertinentes en pos de la ecoinnovación puede contribuir a garantizar que se desarrolle la capacidad de llevar a cabo investigaciones, innovaciones e iniciativas empresariales relacionadas con tecnologías medioambientales a medida que madura el entorno innovador en general.

Recuadro 3.5. Cómo atraer inversiones en innovaciones y tecnologías (verdes): los Centros de Excelencia Internacional

En 2009, Chile hizo un llamamiento para crear Centros de Excelencia Internacional (CEI) en su territorio. Los CEI son instituciones conjuntas de I+D, que reúnen actores internacionales de primera línea y socios locales bajo un mismo techo. Su propósito consiste en facilitar el acceso a las tecnologías, las competencias y los recursos internacionales, al tiempo que fomentan un entorno local propicio para la innovación, fortalecen las competencias de la mano de obra local, y refuerzan los vínculos entre las empresas chilenas y los investigadores.

Para comienzos de 2015, se habían creado 13 CEI, incluidos algunos en el ámbito del crecimiento verde. El Centro de Tecnologías para Energía Solar, por ejemplo, es administrado conjuntamente por el Instituto Fraunhofer para Sistemas de Energía Solar, de Alemania, y la Pontificia Universidad Católica de Chile, y fue inaugurado en mayo de 2015. Con el apoyo de la CORFO, encauzado mediante un subsidio de 12 millones de dólares durante ocho años, el centro llevará a cabo investigaciones aplicadas en el campo de la generación de electricidad a partir de la energía solar, el aprovechamiento del calor solar para fines industriales y el tratamiento de aguas mediante energía solar; probará tecnologías solares de alta radiación; y ofrecerá garantías de calidad (mediante normas y certificaciones). A mediados de 2015 el Gobierno chileno también aprobó un CEI dedicado a la energía marítima, integrado por el grupo francés DCNS y varias instituciones chilenas en calidad de socios ejecutores. Gracias a un cofinanciamiento de 13 millones de dólares aportado por la CORFO, se espera que el proyecto cuente con un financiamiento total de 20 millones de dólares durante un período de ocho años.

Fuente: A. Häberle, "R&D for solar technologies in Chile", presentación en el Centro de Tecnologías para Energía Solar, Santiago, Fundación Fraunhofer Chile Research, mayo de 2015.

5.2. La tecnología ambiental y el mercado de bienes y servicios ambientales

Una política ambiental más rigurosa y la demanda del mercado externo propiciaron en Chile el desarrollo de un mercado de bienes y servicios ambientales (EGS). Las compañías chilenas reconocen cada vez con mayor frecuencia que la sostenibilidad ambiental constituye un elemento esencial de la competitividad empresarial, lo que se refleja en el creciente número de certificaciones ambientales y productos con etiquetas ecológicas (véase el capítulo 2). Los compromisos internacionales (como los convenios sobre cambio climático y diversidad biológica) y la creciente preocupación de los ciudadanos por su salud y el medio ambiente también ayudaron a fortalecer el mercado de los bienes y servicios ambientales (Martínez-Fernández y otros, 2013).

La información acerca del sector de los EGS es acotada y no existen estadísticas oficiales. Según la caracterización más amplia del sector, llevada a cabo en 2011, el mercado de la "industria ambiental" chilena en 2010 movió 3.500 millones de dólares, lo que

equivalió al 1,7% del PIB (USAID/APEC, 2011) (véase el cuadro 3.1). Sin embargo, es probable que el actual volumen de este sector sea significativamente mayor, dado que el estudio no incluyó segmentos importantes del mercado, por ejemplo, las energías renovables, la eficiencia energética, y productos y servicios verdes relevantes, como el turismo y la agricultura sostenibles. La industria del medio ambiente creció más velozmente que el resto de la economía antes de la crisis financiera (a un ritmo anual del 7% al 9% entre 2004 y 2008); para comienzos de la década de 2010 se proyectaron tasas de crecimiento similares.

Cuadro 3.1. Caracterización del mercado chileno de los bienes y servicios ambientales, 2010

	Tamaño del mercado (millones de USD)	Importaciones (%)	Exportaciones (%)	Industria (millones de USD)	Compañías	Empleados
Bienes						
Productos químicos y equipos para agua	507	60	8	221	160	1 260
Equipos para el control de la contaminación atmosférica	140	65	6	52	50	330
Instrumentos y sistemas de monitoreo	40	65	4	15	40	90
Equipos para la gestión de residuos	80	70	7	26	130	160
Servicios						
Gestión de residuos sólidos	380	1	1	380	800	7 000
Gestión de residuos peligrosos	120	2	0	118	80	1 380
Consultoría e ingeniería	161	20	19	160	250	1 860
Restauración	30	25	18	27	40	320
Servicios analíticos	15	10	5	14	60	210
Empresas de servicios de agua y tratamiento de aguas servidas	2 010	0	0	2 012	400	16 000
Total	3 483	15	2	3 024	2 010	28 600

Nota: El tamaño del mercado refleja los ingresos que los clientes chilenos permiten obtener compañías internacionales. El tamaño de la industria muestra los ingresos generados por compañías chilenas, incluidos los mercados nacionales y las exportaciones (tamaño del mercado menos las importaciones más las exportaciones).

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)/Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), *Chile Environmental Industry 2011: Case Study*, 2011 [en línea] www.chilexportaservicios.cl/ces/portals/18/Chile_EGS_Study_Dec.2011.pdf.

En sintonía con su política de aplicar un arancel parejo a las importaciones (véase la sección 6), Chile no aplica un arancel menor a los bienes y servicios ambientales importados. Sin embargo, el gran número de acuerdos comerciales regionales suscritos por Chile (véase la sección 6) tiene como resultado un acotado número de barreras arancelarias para la mayoría de los bienes y servicios ambientales importados, lo que facilita el acceso a tecnologías ambientales de vanguardia. En segmentos del mercado con suficiente demanda y factores impulsores, como el agua, esta situación ha posibilitado una considerable transferencia de tecnologías, que ha equiparado los sistemas con los de las economías más avanzadas de la OCDE. Las importaciones aportaron más del 60% de la tecnología en materia de contaminación atmosférica, desechos y agua en 2010 (véase el cuadro 3.1); los fabricantes locales proveen la mayor parte de los equipos básicos, como cañerías, bombas y válvulas. En 2010, las importaciones de equipos para bienes y servicios

ambientales superaron las exportaciones en términos agregados en una proporción de aproximadamente 20 a 1 (USAID/APEC, 2011). Esto sugiere que existe una capacidad limitada en el ámbito nacional para producir tecnologías o innovaciones de alto valor (véase la sección 5.1).

Diversas políticas estimulan la demanda de EGS, incluidos los Acuerdos de Producción Limpia, los programas de contratación pública verde y las iniciativas de etiquetado ecológico (véase el capítulo 2). Sin embargo, estas políticas no suelen ser sistemáticas. Salvo la notoria excepción de las energías renovables, las políticas se han concentrado poco en las sinergias potenciales entre un consumo y una producción más verde, la competitividad y las oportunidades de crecimiento. El Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (véase el recuadro 3.1) promete fortalecer la congruencia de las políticas en este ámbito.

La falta de uniformidad en cuanto a la reglamentación y la aplicación de las normas ambientales sigue poniendo obstáculos al sector nacional de los bienes y servicios ambientales (USAID y APEC, 2011) (véase el capítulo 2). Las encuestas de opinión revelan que una oferta limitada y la falta de información y credibilidad impiden a los consumidores comprar “productos verdes” (UNAB/IPSOS, 2012). Tal como demuestra la experiencia de otros países, si se fortalece aún más el nivel de rigurosidad, la transparencia y la aplicación efectiva de la normativa ambiental, se contribuirá a intensificar la demanda de EGS y a mejorar el desempeño de Chile en materia de ecoinnovación (Sauvage, 2014). Chile también se beneficiará si elabora una definición, objetivos e indicadores para el sector de los EGS, lo que mejorará el análisis de los vínculos entre las políticas ambientales, el crecimiento económico, la competitividad y el empleo.

5.3. Empleos verdes

A medida que el mercado de los bienes y servicios ambientales se expande y avanzan las políticas ambientales, aparecerán nuevos perfiles profesionales. USAID y APEC (2011) plantean que la industria chilena de los bienes y servicios ambientales empleó a 28.600 trabajadores en aproximadamente 2.000 empresas privadas en 2010 (véase el cuadro 3.1). Al igual que en otros países, la mayoría de los empleos verdes se relacionan con la gestión de residuos sólidos y el agua, sectores que suelen hacer un uso intensivo de la mano de obra. La gestión de desechos, la agricultura sostenible y el ecoturismo son sectores con buenas perspectivas de empleo, al igual que los sectores con un mayor nivel de calificación profesional, como las energías renovables, la ingeniería ambiental y los servicios de consultoría (Martínez-Fernández y otros, 2013).

La apertura del mercado y la integración en los mercados mundiales de EGS han contribuido al desarrollo de un mercado competitivo de consultoría e ingeniería en materia ambiental. En el sector del agua, la exposición a las empresas de equipamiento más importantes del mundo tornó a las consultoras chilenas considerablemente más competitivas y calificadas para diseñar, implementar y gestionar la infraestructura y los proyectos de agua y aguas servidas, tanto en el plano nacional como regional (USAID y APEC, 2011). Las empresas multinacionales de consultoría e ingeniería suelen elegir a Chile como centro regional de sus operaciones en América Latina gracias a su mercado más avanzado, la abundancia de ingenieros y, en líneas generales, un sector de servicios empresariales más sofisticado y competitivo que el de otros países latinoamericanos. En Chile, gran parte de las tareas de consultoría e ingeniería se relacionan con la minería.

No obstante, muchas empresas, sobre todo las pymes, carecen de los conocimientos y las calificaciones profesionales para cumplir con la normativa ambiental (véase el capítulo 2), y plantean que faltan actividades de capacitación en este campo (Martínez-Fernández y otros, 2013), pero la contratación de especialistas puede entrañar costos prohibitivos. Esto sugiere cierta incongruencia entre el ámbito de la educación y la capacitación, por un lado, y las demandas del mercado laboral, por el otro. De manera similar, numerosos funcionarios responsables de las contrataciones públicas no han recibido educación ni capacitación en cuestiones ambientales (Martínez-Fernández y otros, 2013).

En años recientes aumentó la oferta de programas de educación terciaria en temas de relevancia ambiental (Martínez-Fernández y otros, 2013), aunque muchas carreras de grado, incluida la maestría en administración de empresas, aún no abarcan temas relacionados con la sostenibilidad. El Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), que fomenta las calificaciones profesionales, ofrece cursos técnicos de relevancia para los asuntos medioambientales, aunque en menos de 100 de sus más de 3.000 organismos de capacitación técnica. Se estima que en 2013, el 1,6% de aproximadamente el millón de personas capacitadas por el SENCE tomaron cursos relacionados con calificaciones verdes (Gobierno de Chile, 2013). La mayoría de los cursos verdes ofrecidos no guardaban relación con perfiles de empleo o planes de capacitación específicos; el SENCE no tiene un rubro de “calificaciones verdes” o programas de financiamiento específico para estos empleos. Hasta la fecha, la ausencia de un programa integrado, nacional o sectorial en el ámbito del empleo verde ha obstaculizado el desarrollo de una oferta de capacitación en la materia (Gobierno de Chile, 2013). Chile necesita coordinar los organismos y ministerios públicos relevantes (por ejemplo, los que están abocados al medio ambiente, el desarrollo industrial y la educación) con el objeto de fomentar los conocimientos profesionales y las calificaciones verdes requeridos por la industria y las empresas.

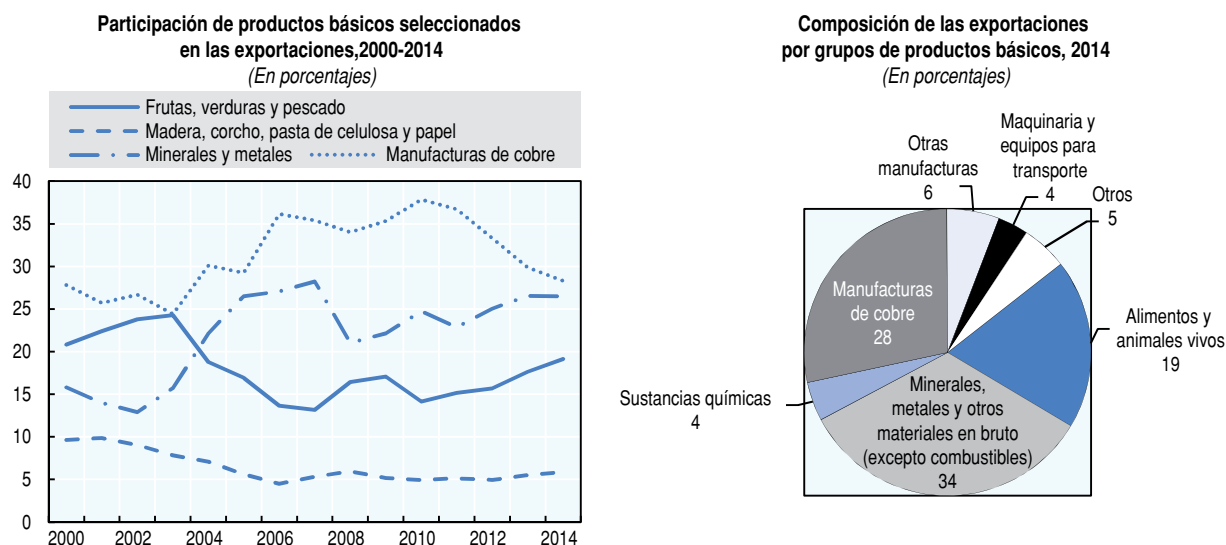
6. Medio ambiente y comercio

Por tener una economía abierta y orientada hacia las exportaciones, Chile no aplica restricciones a las exportaciones, salvo las establecidas en los acuerdos internacionales (por ejemplo, en relación con las especies en peligro de extinción o con los desechos peligrosos) y un arancel fijo sobre las importaciones equivalente al 6%. Numerosos acuerdos de comercio preferencial (véase la información a continuación) han contribuido a triplicar el valor del comercio desde 2000, que alcanzó casi el 70% del PIB en 2013 (véanse las estadísticas básicas). Los minerales y metales, sobre todo el cobre, y los productos agrícolas dominan las exportaciones (véase el gráfico 3.15), mientras que las principales importaciones están representadas por los combustibles y los productos manufacturados. Chile atrae grandes volúmenes de inversión extranjera directa (IED): recibió el tercer mayor flujo de América Latina en 2014 (20.000 millones de dólares), tras el Brasil y México, y el mayor volumen en función del tamaño de su economía (8% del PIB). La minería atrae casi la mitad de la IED; sin embargo, las inversiones extranjeras también resultaron relevantes para el desarrollo de la infraestructura vial y energética, sectores donde el Gobierno está deseoso de fomentar aún más la llegada de IED.

La apertura comercial y la integración a los mercados mundiales permitieron a Chile importar tecnologías propicias para el medio ambiente que ayudaron a disminuir la contaminación del aire y el agua causada por la actividad industrial (véase la sección 5.2). Además, el acceso a paneles fotovoltaicos solares de bajo costo ayudó a Chile a incrementar

velozmente su capacidad en materia de energías renovables (véanse el gráfico 3.11 y el capítulo 4), dado que el país carece de capacidad manufacturera en el ámbito nacional. En forma simultánea, debido a que un gran porcentaje de las exportaciones provienen de los sectores basados en los recursos naturales, la apertura de la economía despertó preocupaciones acerca de los efectos potenciales que la liberalización comercial podría ejercer en los recursos naturales y el medio ambiente. Los estudios revelan una agudización de las presiones ambientales debida a la liberalización del comercio, a raíz del crecimiento de la producción y de las exportaciones, y de las escalas de las operaciones de sectores como la minería, la silvicultura y algunas actividades agrícolas, y el turismo (Borregaard, 2004; O’Ryan y otros, 2010).

Gráfico 3.15. La mayoría de las exportaciones se basan en los recursos naturales



Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "SITC Revision 3", International Trade by Commodity Statistics, 2015.

La dimensión ambiental en los acuerdos de comercio regionales

Para mediados de 2015, Chile había concluido 24 acuerdos de comercio regionales con 65 países, 17 de los cuales incluían disposiciones ambientales de alcance y profundidad variables (véase el cuadro 3.2). El primer acuerdo de esta clase que incluyó una dimensión ambiental —suscrito con el Canadá, la Unión Europea y los Estados Unidos— incluyó rigurosas exigencias, que Chile estuvo dispuesto a aceptar a cambio de su integración económica y el acceso a nuevos mercados para sus exportaciones. Estas cláusulas establecían la obligación de promover elevados estándares de protección del medio ambiente, de hacer cumplir efectivamente la legislación ambiental y de no derogar tales leyes a fin de atraer inversiones⁴⁹. Las negociaciones previas a estos acuerdos de comercio regionales exigieron la implementación de reformas, lo que alentó a Chile a remozar y codificar su legislación ambiental (OCDE, 2007; OCDE/CEPAL, 2005). Chile adoptó una postura proactiva a favor de la integración de las cláusulas ambientales en acuerdos comerciales más recientes. La mayoría de los acuerdos suscritos a partir de finales de la década de 2000 incluyen disposiciones ambientales sustantivas en un capítulo o artículo dedicado al medio ambiente (véase el cuadro 3.2)⁵⁰.

Cuadro 3.2. Cláusulas ambientales de los acuerdos comerciales suscritos por Chile

Acuerdo de comercio regional	Año	Disposición ambiental	Alcance de la disposición ambiental
Estado Plurinacional de Bolivia	1993		
República Bolivariana de Venezuela	1993		
MERCOSUR	1996		
Canadá	1997	X	Acuerdo de cooperación
México	1999	X	Nota en preámbulo
Centroamérica	2002		
Unión Europea	2003	X	Artículo en capítulo homónimo
República de Corea	2004	X	Nota en preámbulo; memorando de entendimiento
Asociación Europea de Libre Comercio (AELC)	2004	X	Nota en preámbulo
Estados Unidos	2004	X	Acuerdo de cooperación
Acuerdo Estratégico Transpacífico de Asociación Económica	2006	X	Acuerdo de cooperación
China	2006	X	Memorando de entendimiento
India	2007		
Japón	2007	X	Declaración conjunta
Cuba	2008		
Panamá	2008	X	Acuerdo de cooperación
Perú	2009	X	Nota en preámbulo
Australia	2009	X	Artículo en capítulo homónimo
Colombia	2009	X	Capítulo
Ecuador	2010		
Turquía	2011	X	Artículo en capítulo homónimo
Malasia	2012	X	Artículo en capítulo homónimo
Viet Nam	2014	X	Artículo en capítulo homónimo
Hong Kong (China)	2014	X	Capítulo

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Ministerio de Relaciones Exteriores, "Acuerdos comerciales", 2015 [en línea] www.direcon.gob.cl/acuerdos-comerciales/; y "Ex-Post assessment of the environmental provisions of RTAs subscribed by Chile".

Las cláusulas ambientales de los acuerdos de comercio regionales dieron como fruto diversos proyectos de cooperación, por ejemplo, el Registro Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (por medio de los acuerdos suscritos con el Canadá y con los Estados Unidos), así como varias actividades de fortalecimiento de las capacidades relacionadas con el medio ambiente (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2014; OCDE/CEPAL, 2005)⁵¹. En virtud del acuerdo entre Chile y los Estados Unidos, solamente, desde 2005 se llevaron a cabo 77 actividades de cooperación en materia ambiental. Los funcionarios chilenos manifestaron que las actividades emanadas de instrumentos relacionados con los acuerdos de comercio regionales ayudaron a fortalecer la capacidad institucional y la gestión ambiental en líneas más generales.

Chile ha participado en extensas evaluaciones del impacto ambiental de sus acuerdos de comercio regionales con la Unión Europea (véase el recuadro 3.6) y los Estados Unidos a instancias de estos socios. Se podrían llevar a cabo ejercicios similares en el marco de acuerdos suscritos con países emergentes y en desarrollo, dado que pueden ayudar a evaluar la eficacia de las cláusulas ambientales de los acuerdos de comercio. También pueden contribuir a identificar las presiones ambientales que surgen al ampliar los sectores productivos, en particular las que no pueden detectarse mediante evaluaciones del impacto ambiental enfocadas en proyectos, y a formular acciones preventivas o reactivas específicas. A su vez, ello probablemente aumentaría la aceptación de los acuerdos comerciales entre la ciudadanía. La sociedad civil ha criticado las cláusulas ambientales de los acuerdos de comercio regionales suscritos por Chile y los acuerdos de cooperación conexos por

considerar que son demasiado generales y que no estipulan vínculos claros con la implementación de las disposiciones relativas al comercio y las inversiones. También han surgido críticas respecto de una insuficiente coordinación de las políticas y las instituciones; la ausencia de planes de acción específicos y fondos concretos para el fortalecimiento de la capacidad del sector público; y de procedimientos débiles de fiscalización y notificación, que incluyen una limitada o nula participación ciudadana (George, 2011).

Recuadro 3.6. **Evaluación de la sostenibilidad del acuerdo de asociación entre Chile y la Unión Europea**

La Comisión Europea emprendió dos análisis *ex post* de las disposiciones ambientales del acuerdo de comercio regional suscrito con Chile. El primer análisis permitió descubrir que el acuerdo alentó a los exportadores de algunas industrias (sobre todo los sectores frutícola y vinícola) a adoptar normas sociales y ambientales más rigurosas, lo que se debió a los mayores volúmenes vendidos a compradores europeos, que presionaban más a los exportadores para que demostraran el cumplimiento de las normas. El segundo estudio también detectó mejoras en las normas ambientales y las prácticas de gestión, pero halló numerosos casos de un continuo deterioro ambiental en sectores donde crecieron las exportaciones chilenas. Sin embargo, en el segundo estudio se admitió que resultaba dificultoso diferenciar la influencia ejercida por el acuerdo de comercio regional de aquella que se debía a otros factores. La conclusión fue que el efecto adverso que el acuerdo de comercio regional traía aparejado para el medio ambiente parece marginal, mientras que las normas ambientales más estrictas impuestas por conducto del comercio con la Unión Europea (y con los Estados Unidos, el Canadá y el Japón) ayudaron a reducir la intensidad de la contaminación producida por algunos sectores.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de C. George, "Developments in regional trade agreements and the environment: 2012 Update", *OECD Trade and Environment Working Papers*, N° 2013/04, París, OECD Publishing, 2013.

7. Medio ambiente y cooperación para el desarrollo

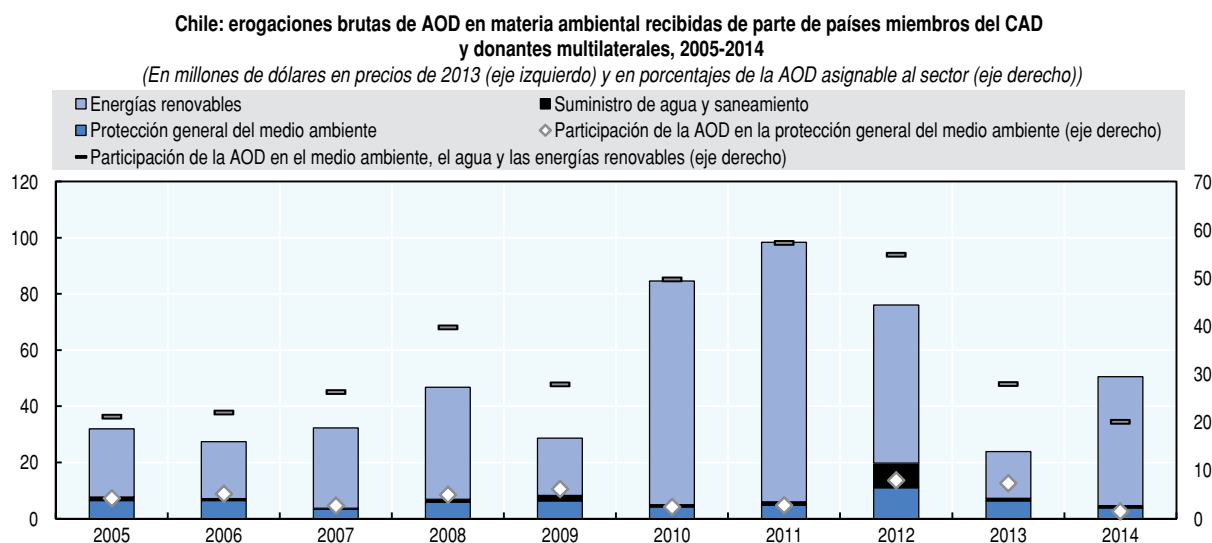
7.1. Chile como receptor de cooperación para el desarrollo

Chile recibe y brinda cooperación para el desarrollo. Por haber sido un país de ingresos medianos altos entre 1993 y 2012, Chile recibió menos asistencia oficial para el desarrollo (AOD) que la mayoría de las naciones de la región. Las corrientes netas de AOD promediaron menos del 0,1% del ingreso nacional bruto (INB) anual de Chile durante 2005-2013; la AOD per cápita alcanzó los 4,50 dólares en 2013, la tercera cifra más baja de América Latina.

Un tercio del total de la AOD brindada a Chile durante 2005-2014 tuvo como meta sectores relacionados con el medio ambiente. La mayor parte de este financiamiento apuntó al desarrollo de energías renovables (objetivo que por sí solo representó el 29% de la AOD total) y alcanzó un pico en 2010-2011 (véase el gráfico 3.16). El sector del agua y el saneamiento, y la protección del medio ambiente representaron en conjunto alrededor del 6% de los desembolsos de AOD destinados a sectores relacionados con el medio ambiente. Pese a ser relativamente acotados, la AOD y otros instrumentos internacionales de

financiamiento constituyeron una fuente significativa de fondos para los esfuerzos emprendidos por Chile a fin de mitigar el cambio climático y conservar la diversidad biológica (véanse los capítulos 4 y 5). Como ahora se considera que Chile es un país de ingresos altos, probablemente no podrá recibir AOD a partir de 2017⁵². Esta situación tornará menos atractivo a los ojos de los donantes bilaterales el otorgamiento de asistencia financiera a Chile, pues el financiamiento público internacional ya no se considerará asistencia oficial para el desarrollo. Por ende, el país deberá ampliar la utilización de los recursos públicos nacionales y las fuentes privadas de financiamiento en aras de los objetivos ambientales.

Gráfico 3.16. Las energías renovables reciben un gran porcentaje de la asistencia oficial para el desarrollo



Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *OECD International Development Statistics*, 2016.

7.2. Chile como proveedor de cooperación para el desarrollo

Chile proporciona cooperación bilateral para el desarrollo desde 1993, en su mayor parte mediante asistencia técnica y becas, y principalmente en América Latina y el Caribe (LAC). En años recientes, Chile emergió como promotor líder de la cooperación triangular: según la Secretaría General Iberoamericana, en 2013 fue la principal fuente de cooperación triangular Sur-Sur dentro de LAC en función del número de proyectos ejecutados. También se encontró entre los cinco principales proveedores de cooperación bilateral Sur-Sur de la región (SEGIB, 2015).

Chile es miembro observador del Comité de Asistencia para el Desarrollo (CAD) de la OCDE y, por ende, no está obligado a presentar estadísticas sobre el volumen de AOD suministrada. La OCDE (2014c) estimó que el financiamiento en condiciones concesionarias brindado por Chile en aras del desarrollo (flujos “similares a la AOD”) se duplicó durante el último cuatrienio y llegó a los 49 millones de dólares en 2014. Esta cifra equivale a aproximadamente el 0,02% del INB y está por debajo del porcentaje de miembros del CAD con niveles de ingresos per cápita similares, como Grecia (0,11% en 2014) o Polonia (0,08%). Sin embargo, tal como ocurre con otros donantes emergentes, varios organismos

gubernamentales brindan y financian en forma directa la cooperación técnica bilateral, lo que no se refleja en el cálculo efectuado por la OCDE. Según estimaciones de la Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AGCID), la asistencia para el desarrollo totalizó 57 millones de dólares en 2013 (OCDE, 2014b).

La Estrategia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo 2015-2018 definió por primera vez los principios, objetivos y prioridades sectoriales para las actividades de cooperación para el desarrollo en las que Chile se embarcará. El “desarrollo inclusivo y sostenible” es uno de los tres objetivos estratégicos, bajo el cual “el medio ambiente, los recursos naturales y la energía” figuran como una de las áreas temáticas⁵³. Se hace hincapié en el fortalecimiento institucional en pos del cambio climático, en las fuentes de energía renovable, y en el uso sostenible del agua y acceso al saneamiento (AGCID, 2015). Si bien la AGCID no monitorea los flujos de asistencia destinados a los sectores u objetivos socioeconómicos, la Secretaría General Iberoamericana estima que el 10% de las actividades de cooperación para el desarrollo llevadas a cabo en América Latina apunta a lograr objetivos ambientales, uno de los mayores porcentajes entre los proveedores de la región (SEGIB, 2014). A medida que madure el sistema de cooperación para el desarrollo instrumentado por Chile y que se multipliquen las solicitudes por compartir sus experiencias, el país debería dedicarse a introducir criterios relativos al medio ambiente y la sostenibilidad en el diseño y la implementación de sus programas y políticas de desarrollo. También debería tomar medidas con miras a evaluar los proyectos de cooperación técnica a fin de detectar cualquier impacto ambiental potencialmente negativo. Es posible diseñar los sistemas estadísticos y la información administrativa de modo de poder controlar la sostenibilidad o el financiamiento ambientales durante la formulación de los proyectos.

Notas

1. La inversión en el sector minero aumentó del 2% del PIB, en 2002, a casi el 7%, en 2012.
2. En abril de 2010, Chile se vio sacudido por un terremoto de 8,8 de magnitud ocurrido cerca de la costa norte, que fue seguido de un tsunami y una serie de intensas réplicas.
3. La Ley de Responsabilidad Fiscal de 2006 instituyó una norma que vincula el gasto público con los ingresos públicos a largo plazo, sobre la base de estimaciones del PIB y el precio a largo plazo del cobre y el molibdeno. En años de excedentes, las utilidades y los ingresos tributarios excedentarios de la empresa cuprífera estatal se destinan a dos fondos soberanos de inversión según una fórmula preestablecida. En años deficitarios, para cubrir el gasto público se recurre al fondo de estabilización, medida que debe contar con el visto bueno del Congreso chileno.
4. Las medidas de estímulo adoptadas en 2015 aumentaron el gasto público un 10% en comparación con 2014 (OCDE, 2015a).
5. Esta estrategia va acompañada de la plena aplicación de la legislación ambiental vigente, el desarrollo de nuevas herramientas de política a fin de colmar las brechas, la formulación de estrategias sectoriales (por ejemplo, en el ámbito del turismo, la energía, la minería y la agricultura) y la adopción de las mejores prácticas normativas.
6. En 2014, la carga tributaria total que gravó los ingresos, las rentas y la plusvalía de las personas físicas y jurídicas equivalió al 6,5% del PIB de Chile, mientras que el promedio de la OCDE fue del 11,7%. Además, los aportes a la seguridad social equivalieron al 1,4% del PIB, en comparación con el 9% que aproximadamente promedió la OCDE.
7. Se refiere a los ingresos recaudados a partir de los gravámenes sobre los productos energéticos (incluidos los combustibles para vehículos motorizados), los vehículos automotores y otros impuestos sobre las actividades relacionadas con el transporte, así como otros tributos de relevancia medioambiental, por ejemplo, los impuestos sobre la contaminación del aire y el agua, los desechos y las sustancias químicas peligrosas, y aquellos relacionados con la gestión de los recursos naturales.

8. El transporte de mercancías por ferrocarril está sujeto al pago de IVA, por lo que se le reembolsan los tributos pagados por el consumo de diésel. Pero como el transporte de pasajeros por ferrocarril está exento del IVA, no se efectúa reembolso alguno por los impuestos pagados por el diésel utilizado para estos fines.
9. Según Agostini y Jiménez (2015), el impuesto sobre la gasolina y el combustible diésel se introdujo en 1986 sobre todo para ayudar a financiar la reconstrucción del país tras el devastador terremoto de 1985.
10. Estos porcentajes abarcan todas las categorías de vehículos, incluidos los vehículos pesados de carga, en cuyo caso prácticamente no existen alternativas a los motores diésel.
11. Esto se debe a que los autores partieron de la hipótesis de que solo los camiones utilizan diésel. Por cada litro de combustible, los camiones recorren una menor distancia que los automóviles de pasajeros, lo que reduce sustancialmente las externalidades relacionadas con los traslados en vehículos, como los accidentes, por cada litro de diésel consumido.
12. Esta encuesta solo representa a la población del Gran Santiago y las otras 14 capitales regionales, que albergan el 57% de la población total del país. Los niveles de ingresos y gastos en combustibles para los vehículos automotores son probablemente más bajos en otras partes del país, lo que tendería a corroborar la validez de los hallazgos.
13. Al ordenar los hogares según sus ingresos corrientes, el decil más pobre de la población gastó un 0,4% de sus ingresos en combustibles para transporte y el quinto decil gastó un 0,6%, mientras que el noveno le destinó un 1% y el décimo, un 0,8%. Si la clasificación se basa en los gastos corrientes, el decil más pobre gastó un 0,1% en estos combustibles. Los porcentajes correspondientes al quinto, noveno y décimo deciles fueron el 0,7%, el 1,3% y el 1,2%, respectivamente.
14. Agostini y Jiménez (2015) se concentraron incluso más específicamente en el efecto distributivo que causaba solo el impuesto sobre la gasolina y llegaron a conclusiones similares a las de Flues y Thomas (2015).
15. Este es el caso particularmente del Brasil, donde es muy modesta la recaudación por los tributos que gravan la energía.
16. El Fondo de Estabilización de Precios de Combustibles (FEPCO), vigente de 2005 a 2010, y el Sistema de Protección al Contribuyente (SIPCO), aplicado en 2011-2014.
17. Incluso podría tener mayor eficacia un impuesto sobre las emisiones efectivas de distintos contaminantes producidas por los vehículos, pero en la actualidad no resulta tecnológicamente factible.
18. Los nuevos vehículos diésel livianos también deben cumplir con los límites de NO_x establecidos en la norma Euro 5 o la norma EPA Tier 2 BIN 5. No se permite la importación de vehículos usados, salvo en las zonas francas ubicadas en el norte y el sur del país.
19. El gráfico se detiene en el punto donde el precio minorista de los vehículos llega aproximadamente a los 50.000 dólares, pero el impuesto por unidad de contaminante continúa ascendiendo en forma lineal de la mano de precios minoristas más altos.
20. Esto no ocurre en países que sujetan la generación eléctrica a un régimen de comercio de derechos de emisión con un límite máximo obligatorio (como el régimen de comercio de los gases de efecto invernadero adoptado por la Unión Europea (RCDE UE)).
21. El cálculo de estos ingresos varía si el estacionamiento pertenece a la empresa o a un tercero. Si la compañía es la titular del bien, el valor mínimo del beneficio equivale al 11% de la valuación fiscal vigente el 1 de enero del año en que se declara el impuesto. Si el estacionamiento es propiedad de un tercero, el valor del beneficio corresponde al importe pagado por el empleador.
22. El programa se llevó a cabo en 2009, cuando los subsidios totalizaron 1.800 millones de pesos (3,2 millones de dólares), y en 2011, cuando los subsidios llegaron a los 1.100 millones de pesos (2,3 millones de dólares). En 2012, se instrumentó solo en la región de Aysén, con subsidios por 200 millones de pesos (0,4 millones de dólares).
23. Véase un análisis de los costos y los beneficios de algunos programas de desguace de vehículos de pasajeros en ITF (2011).
24. Todavía se puede llevar a cabo una evaluación parcial sobre la base de las reducciones de emisiones declaradas y las tasas impositivas aplicadas a los vehículos nuevos y a las emisiones atmosféricas de fuentes fijas, utilizadas como “variables indirectas” del valor de las reducciones. El programa resultó más beneficioso para la sociedad que lo sugerido por la evaluación de 2011. A menos que el valor remanente de cada camión desguazado fuera superior a unos 70.000 dólares aproximadamente, los

beneficios habrían excedido los costos, incluso si solo se toman en cuenta las reducciones del nivel de emisiones. El cálculo aplicó una tasa impositiva relativamente alta (17,5 dólares por kilogramo) a las emisiones de NO_x procedentes de vehículos de pasajeros con un costo de 10.000 dólares como punto de partida para las valuaciones. Al usar la tasa impositiva que Suecia aplica a los NO_x producidos por fuentes fijas (7,3 dólares por kilogramo), los beneficios calculados resultarían mayores que los costos si el valor remanente de los camiones desguazados estuviera por debajo de los 20.000 dólares. Esta hipótesis parece probable dada la antigüedad de los camiones enviados a desguace.

25. La recaudación tributaria procedente de los recursos naturales supera el 8% del PIB en el Estado Plurinacional de Bolivia, México y la República Bolivariana de Venezuela.
26. La OCDE considera de relevancia ambiental los impuestos relacionados con el medio ambiente aplicados sobre bases impositivas (por ejemplo, productos y recursos). Ciertamente quedaría comprendido dentro de esta definición el tributo aplicado sobre cada tonelada de determinado mineral extraído; normalmente ello no ocurriría con los impuestos sobre las utilidades de algunas compañías.
27. Desde su creación, el Fondo de Innovación para la Competitividad recaudó casi 215 millones de dólares al año.
28. La Evaluación del Desempeño Ambiental de 2005 de la OCDE recomendó “contemplar la creación de un mecanismo que permita captar apropiadamente las rentas de recursos asociadas con la explotación de minerales” y el Estudio Económico de la OCDE de 2013 recomendó a Chile “llevar a cabo una revisión de las rentas procedentes de la explotación de los recursos naturales y garantizar que tributen en la medida suficiente para asegurar un desarrollo sustentable”.
29. Estos valores son superiores a los estipulados en la partida asignada en el presupuesto de 2012 por el Ministerio de Hacienda, cuando el gasto en protección del medio ambiente (en términos nominales) alcanzó los 105.000 millones de pesos (o el 0,38% del PIB). Esto se debe a la adopción de un método diferente (incluida una clasificación más minuciosa de los gastos) en la metodología de la CEPAL y el MMA.
30. El análisis de los gastos públicos en materia de medio ambiente efectuados por Colombia y México, por ejemplo, abarcó todos los niveles de gobierno (es decir, nacional, provincial y municipal). En el caso de México, el estudio también comprendió los gastos de los hogares.
31. En Chile, el gobierno central es responsable, en promedio, de más del 95% del gasto público, incluidos todos los rubros donde se registran erogaciones.
32. En el caso de Chile, la inversión pública alcanzó el 1,4% del PIB en 2013, cifra sustancialmente inferior al 11% que representa el promedio latinoamericano (OCDE, 2014d).
33. El Gobierno chileno utiliza el término “energía renovable no convencional” para describir las fuentes de energía solar, eólica, geotermal, mareomotriz, hidroeléctrica y de biomasa inferiores a los 40 MW.
34. El sistema de cuotas obligatorias, adoptado en 2010 y reforzado en 2013, exige que las empresas de electricidad aumenten de manera gradual la participación de las energías renovables en su oferta energética con miras a llegar al 20% en 2025 (véase el capítulo 4).
35. A diferencia de numerosos países de la OCDE, en Chile se privatizaron todos los servicios urbanos de suministro de agua y de tratamiento de aguas servidas entre 1989 y 2004. El porcentaje del mercado atendido por las empresas privadas de agua aumentó del 10% al 95% entre 1997 y 2008.
36. Se proyecta que las inversiones totales del período 2015-2025 alcanzarán los 1.400 millones de dólares, menos de la mitad del volumen invertido durante 1999-2009 (SISS, 2015a).
37. La Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO) estima que es posible que para 2025 se inviertan hasta 10.000 millones de dólares en tecnologías de desalinización (El Mercurio, Santiago, 1 de diciembre de 2014, “Inversiones en plantas desaladoras sumarán US\$ 10 mil millones a 2025” [en línea] www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=129495 (consultado el 5 de octubre de 2015). Ello traerá aparejadas consecuencias para las necesidades energéticas y, potencialmente, para los ecosistemas y la diversidad biológica (véanse los capítulos 1 y 5).
38. Se estima que las medidas de mitigación de los riesgos para la Región Metropolitana (por ejemplo, tanques de reserva de agua y la construcción de una represa) requerirán 140 millones de dólares, a raíz de lo cual quizás aumenten un 2,5% las tarifas que pagan 1,5 millones de clientes (SISS, 2014).
39. Las tarifas cobradas por el agua incluyen un componente fijo y uno variable. El componente variable aplicado por cada empresa toma en cuenta el precio de mercado de los derechos de aprovechamiento de aguas que se negocian. El componente fijo también varía de acuerdo con la escasez del recurso: llegó casi a los 2 dólares por metro cúbico en el norte árido, pero estuvo por debajo de 1 dólar por metro cúbico en las regiones australes (Donoso, 2015).

40. El gobierno nacional transfiere fondos a los municipios para que cubran una parte de las facturas por los servicios de agua que deben pagar los hogares pobres (beneficio que va del 15% al 85% y es más elevado entre las familias de menores ingresos). El subsidio puede cubrir: i) hasta 20 m³ de consumo mensual, o ii) hasta el 85% del total de la factura, en cuyo caso los hogares pobres deben pagar la totalidad de la tarifa restante para que no se distorsione el precio (salvo los beneficiarios del programa Chile Solidario, que gozan de un subsidio por el monto total de sus facturas).
41. A partir de 1991, el Programa de Agua Potable Rural atiende las necesidades de agua y saneamiento de “localidades concentradas” (ciudades con más de 300 habitantes y una densidad mínima de 15 viviendas por km²) y “localidades semiconcentradas” (las que tienen al menos 80 habitantes y una densidad mínima de 8 viviendas por km de calle) (Donoso, 2015).
42. La unidad tributaria mensual (UTM) y la unidad tributaria anual (UTA) representan unidades de cuenta indexadas utilizadas en Chile para el pago de multas e impuestos. Su valor se ajusta en forma mensual para dar cuenta de la inflación vigente. En diciembre de 2015, la UTM tenía un valor de 44.955 pesos (unos 69 dólares), mientras que la UTA equivalía a 539.460 pesos (alrededor de 824 dólares).
43. Un mejor desempeño en materia de innovación en el ámbito de la reducción de la contaminación del agua tal vez se deba a la expansión de los servicios de tratamiento de aguas servidas durante este período (véase la sección 4.2).
44. Los datos se basan en promedios trienales.
45. Las patentes de mayor valor son aquellas que procuran obtener protección intelectual como mínimo en dos jurisdicciones. En 2012 Chile tenía en total 25 patentes de valor superior. Desde 2005 este número varió entre 10 y 39 por año.
46. La especialización en tecnologías ambientales también se mide en función del índice de la “ventaja tecnológica revelada” (VTR), que compara la proporción de patentes que un país tiene en un campo tecnológico específico con todos los ámbitos en que cuenta con patentes. El índice equivale a 0 cuando el país no tiene patentes en un sector determinado y a 1 cuando la participación del país en el sector es igual a su participación en todos los campos (no tiene especialización), mientras que está por encima de 1 cuando se observa cierto grado de especialización. Chile tiene una VTR de 1,2 en tecnologías relacionadas con el medio ambiente, el séptimo mayor valor dentro de la OCDE (OCDE, 2015d).
47. El Programa de Innovación Empresarial para Sectores Estratégicos considera que la energía solar y la acuicultura sostenible constituyen sectores estratégicos, al igual que las actividades tradicionales orientadas a la exportación, como la minería, la agricultura y la construcción.
48. Las pymes del ámbito energético, en cooperación con centros universitarios de investigación, son algunos de los principales beneficiarios de InnovaChile: entre 2005 y 2010 el organismo encauzó 40 millones de dólares para dar apoyo a más de 120 proyectos de innovación destinados a transferir, mejorar o desarrollar tecnologías en materia de energías renovables (Pueyo y otros, 2011).
49. El acuerdo con el Canadá entrañó la creación de una comisión conjunta destinada a implementar, fiscalizar y evaluar la cooperación ambiental, y estableció la obligación de poner en marcha estructuras de consulta y acceso ciudadanos (Gallagher y Serret, 2011; George, 2013).
50. El acuerdo entre Chile y Malasia (2012), por ejemplo, propugna la cooperación en áreas de interés común nacionales e internacionales (como el cambio climático, la contaminación atmosférica y la evaluación del impacto ambiental) y estipula que los países no deben laxar ni dejar de aplicar sus leyes y reglamentaciones ambientales a fin de promover el comercio y las inversiones.
51. En ámbitos como el cambio climático, la diversidad biológica, las áreas protegidas, la restauración de sitios contaminados, la gestión del aire y los desechos, los datos ambientales, la evaluación ambiental estratégica y la participación de la sociedad civil.
52. Según la clasificación de los países efectuada por el Banco Mundial, basada en el INB en dólares per cápita, Chile se convirtió en una economía de ingresos altos en 2012 (véanse los detalles en el sitio <http://data.worldbank.org>). El Comité de Asistencia para el Desarrollo (CAD) de la OCDE revé su lista de países receptores de AOD cada tres años y quita a los países que han superado al momento de la revisión el umbral de altos ingresos establecido por el Banco Mundial durante tres años consecutivos. Por lo tanto, es probable que Chile abandone la lista en la próxima revisión, que se llevará a cabo en 2017.
53. En conjunto con otros ámbitos, como el desarrollo social, el desarrollo local, el desarrollo agrícola, la reducción del riesgo de desastres y el fortalecimiento de las instituciones democráticas.

Bibliografía

- AGCID (Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo) (2015), *Estrategia 2015-2018: una agencia de cooperación internacional para el desarrollo*, Santiago.
- Agostini, C.A. y J. Jiménez (2015), "The distributional incidence of the gasoline tax in Chile", *Energy Policy*, vol. 85, Amsterdam, Elsevier.
- AIE/IRENA (Agencia Internacional de la Energía/Agencia Internacional de Energías Renovables) (2014), *IEA/IRENA Global Renewable Energy Policies and Measures Database* [en línea] www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/.
- AMCHAM Chile (Cámara Chileno-Norteamericana de Comercio) (2012), "Waste management in Chile", Santiago [en línea] www.amchamchile.cl/en/2012/07/gestion-de-residuos-en-chile/.
- Arlinghaus, J. (2015), "Impacts of carbon prices on indicators of competitiveness: a review of empirical findings", *OECD Environment Working Papers*, N° 87, París, OECD Publishing.
- BNEF (Bloomberg New Energy Finance) (2016), *Bloomberg New Energy Finance* [en línea] <http://about.bnef.com/>.
- (2012), *Climatescope 2012* [en línea] www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/10267.pdf.
- Borregaard, N. (2004), "Trade liberalization in Chile: What is the evidence of its effects and how can sustainable development be safeguarded?", *Discussion Paper*, N° 5, Medford, Working Group on Development and Environment in the Americas.
- Borregaard, N. y otros (2015), "Chinese incidence on the Chilean solar power sector", *BU Global Economic Governance Initiative Discussion Paper*, N° 2015/4.
- Cantallopis, J. (2015), "Agua y energía, insumos críticos para la minería. Estadísticas e información para la minería", Santiago, 16 de junio.
- CCHC (Cámara Chilena de la Construcción) (2014), *Infraestructura crítica para el desarrollo. Bases para un Chile integrado. Estimaciones 2014-2018 and 2014-2023*, Santiago.
- CEPAL/MMA (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Ministerio del Medio Ambiente) (2015), "Estimación del gasto público en protección ambiental en Chile" (LC/W.655), Santiago.
- Departamento de Comercio de los Estados Unidos (2012), "Chile's Renewable Energy and Energy Efficiency Market: Opportunities for U.S. Exporters" [en línea] http://export.gov/build/groups/public/@eg_main/@reee/documents/webcontent/eg_main_059190.pdf.
- DIPRES (Dirección de Presupuestos) (2015), "Estado de operaciones del gobierno central 1990-2014", Santiago [en línea] www.dipres.gob.cl/594/w3-propertyvalue-15494.html.
- Donoso, G. (2015), "Water pricing in Chile: decentralisation and market reforms", *Water Pricing Experiences and Innovations*, A. Dinar, V. Pochat y J. Albiac-Murillo (eds.), Springer International Publishing.
- EIU (Economist Intelligence Unit) (2015), *Country Report: Chile*, Londres, octubre.
- Esposito, A. y D. Gregorio (2014), "Chile's Bachelet unveils \$28 bln infrastructure investment plans", *Reuters América Latina* [en línea] <http://lta.reuters.com/article/marketsNews/idLTAL2N0PE2HU20140703>.
- Fernández, O. (2013), "Gobierno: Chile debe duplicar rellenos sanitarios por alta generación de basura", *La Tercera*, Santiago [en línea] www.latercera.com/noticia/nacional/2013/08/680-536182-9-gobierno-chile-debe-duplicar-rellenos-sanitarios-por-alta-generacion-de-basura.shtml.
- Flues, F. y A. Thomas (2015), "The distributional effects of energy taxes", *OECD Taxation Working Papers*, N° 23, París, OECD Publishing.
- FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial) (2013), "Chile y el FMAM", *Country Fact Sheets*, Washington, D.C.
- Gallagher, P. e Y. Serret (2011), "Implementing regional trade agreements with environmental provisions: a framework for evaluation", *OECD Trade and Environment Working Papers*, N° 2011/06, París, OECD Publishing.
- George, C. (2013), "Developments in regional trade agreements and the environment: 2012 Update", *OECD Trade and Environment Working Papers*, N° 2013/04, París, OECD Publishing.

- (2011), “Regional trade agreements and the environment: monitoring implementation and assessing impacts. Report on the OECD Workshop”, *OECD Trade and Environment Working Papers*, N° 2011/02, París, OECD Publishing.
- Gobierno de Chile (2013), *Estrategia Nacional de Crecimiento Verde*, Santiago, Ministerio del Medio Ambiente/Ministerio de Hacienda.
- Häberle, A. (2015), “R&D for solar technologies in Chile”, presentación en el Centro de Tecnologías para Energía Solar, Santiago, Fundación Fraunhofer Chile Research, mayo.
- Harding, M. (2014), “Personal tax treatment of company cars and commuting expenses: estimating the fiscal and environmental costs”, *OECD Taxation Working Papers*, N° 20, París, OECD Publishing.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas) (2015), “Anuarios parque de vehículos en circulación”, Santiago [en línea] www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_economicas/transporte_y_comunicaciones/parquevehiculos.php.
- ITF (Foro Internacional de Transporte) (2011), *Car Fleet Renewal Schemes: Environmental and Safety Impacts*, París [en línea] <http://www.internationaltransportforum.org/pub/pdf/11Fleet.pdf>.
- Korinek, J. (2013), “Mineral resource trade in Chile: contribution to development and policy implications”, *OECD Trade Policy Papers*, N° 145, París, OECD Publishing.
- Martínez-Fernández, C. y otros (2013), “Chile's pathway to green growth: measuring progress at local level”, París, OECD Publishing [en línea] www.oecd.org/cfe/leed/Green_growth_Chile_Final2014.pdf.
- Ministerio de Energía (2014), “Gobierno adjudica fondo para impulsar proyectos renovables por 740 MW”, Santiago [en línea] www.corfo.cl/sala-de-prensa/noticias/2014/septiembre-2014/gobierno-adjudica-fondo-para-impulsar-proyectos-renovables-por-740-mw.
- Ministerio de Relaciones Exteriores (2015), “Acuerdos comerciales” [en línea] www.direcon.gob.cl/acuerdos-comerciales/.
- (2014), “Ex-Post assessment of the environmental provisions of RTAs subscribed by Chile”, presentación en el Regional Trade Agreements and the Environment Workshop, Vietnam [en línea] www.oecd.org/tad/events/workshop-hanoi-2014-presentation-session-2ii-pinto.pdf.
- MISP (Ministerio del Interior y Seguridad Pública) (2015), “Política nacional para los recursos hídricos 2015” [en línea] http://www.interior.gob.cl/media/2015/04/recursos_hidricos.pdf.
- NRDC (Natural Resources Defense Council) (2013), “The economic benefits of non-conventional renewable energy in Chile”, *NRDC Issue Brief*, septiembre.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2016), *Environmentally Adjusted Multifactor Productivity: Methodology and Empirical Results for OECD and G20 Countries*, París, OECD Publishing.
- (2015a), *OECD Economic Surveys: Chile 2015*, París, OECD Publishing [en línea] http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-chl-2015-en.
- (2015b), *Environment at a Glance 2015. OECD Indicators*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264235199-en>.
- (2015c), *Chile: Policy Priorities for Stronger and more Equitable Growth*, París, OECD Publishing [en línea] www.oecd.org/chile/chile-policy-priorities-for-stronger-and-more-equitable-growth.pdf.
- (2015d), “OECD Science, Technology and R&D Statistics” [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/strd-data-en>.
- (2015e), “Patents in environment-related technologies: technology development by inventor country”, *OECD Environment Statistics* [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/env-tech-pat-data-en>.
- (2014a), *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*, París, OECD Publishing [en línea] http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-en.
- (2014b), “Special Review of Chile”, París, OECD Publishing [en línea] www.oecd.org/dac/dac-global-relations/Chile%20Special%20Review.pdf.
- (2014c), “Estimates of gross concessional flows for development cooperation (“ODA-like” flows) from OECD key partners”, *Statistics on Resource Flows to Developing Countries*, París, OECD Publishing [en línea] www.oecd.org/dac/stats/statisticsonresourceflowstodevelopingcountries.htm.
- (2014d), “Database on Instruments used for Environmental Policy” [en línea] <http://www.oecd.org/env/policies/database>.

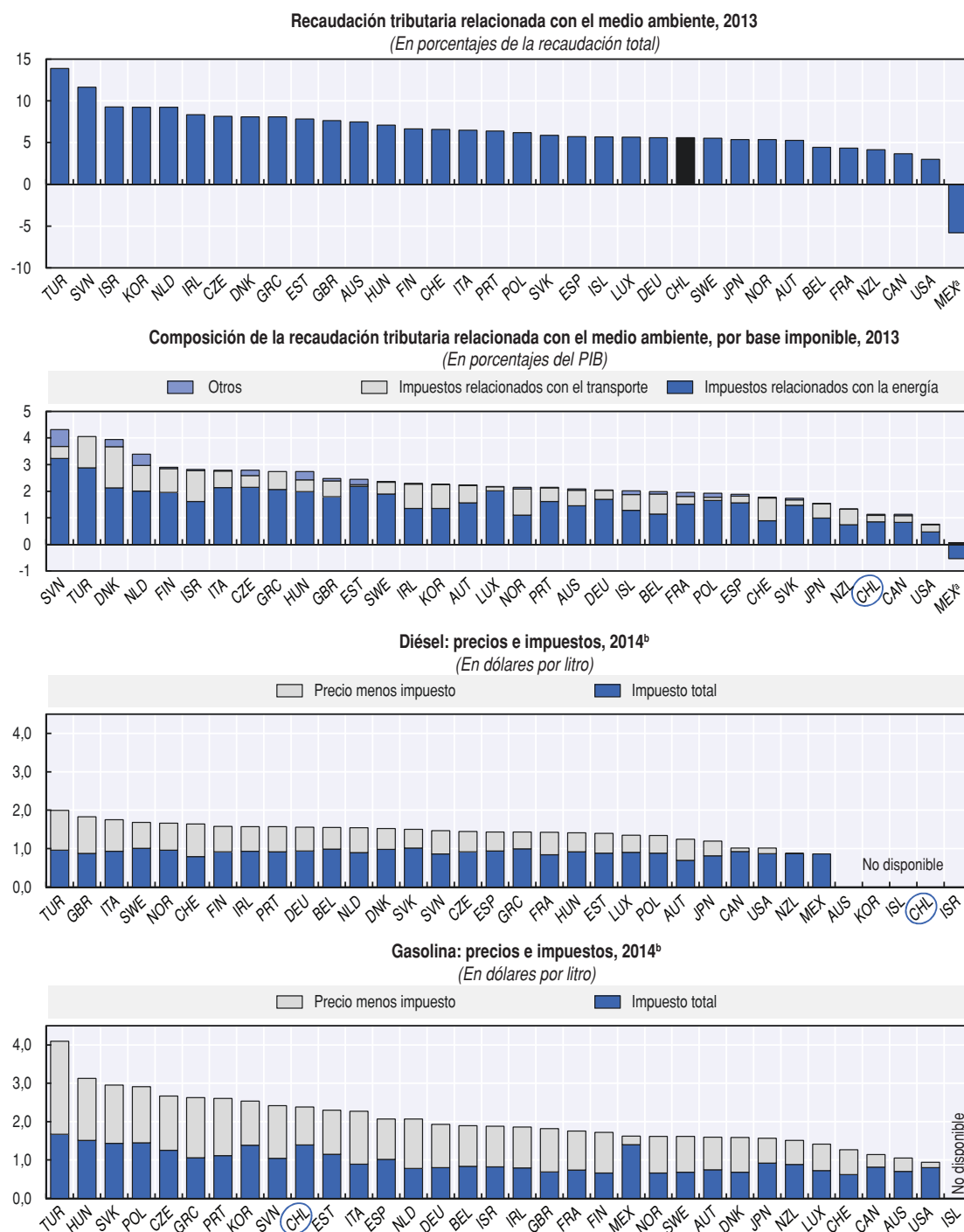
- (2013a), *Taxing Energy Use: a Graphical Analysis*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264183933-en>.
- (2013b), *Inventory of Estimated Budgetary Support and Tax Expenditures for Fossil Fuels 2013*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264187610-en>.
- (2013c), *OECD Urban Policy Reviews: Chile 2013*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264191808-en>.
- (2011), “Invention and transfer of environmental technologies”, *OECD Studies on Environmental Innovation*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264115620-en>.
- (2009), *OECD Territorial Reviews: Chile 2009*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264060791-en>.
- (2007), *Environment and Regional Trade Agreements*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264006805-en>.
- OCDE/CEPAL (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2005), *OECD Environmental Performance Reviews: Chile 2005*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264009684-en>.
- OCDE/CEPAL/CIAT/BID (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Centro Interamericano de Administraciones Tributarias/Banco Interamericano de Desarrollo) (2015), *Revenue Statistics in Latin America and the Caribbean*, París, OECD Publishing.
- OCDE/CEPAL/CIAT (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Centro Interamericano de Administraciones Tributarias) (2014), *Revenue Statistics in Latin America*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264207943-en-fr>.
- OCDE/ITF (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Foro Internacional de Transporte) (2015), “Port investment and container shipping markets”, *ITF Round Tables*, N° 157, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789282107850-en>.
- O’Ryan, R. y otros (2010), “The socioeconomic and environmental effects of free trade agreements: A dynamic CGE analysis for Chile”, *Environment and Development Economics*, vol. 16, N° 3, Cambridge University Press.
- Parry, I. y J. Strand (2012), “International fuel tax assessment: an application to Chile”, *Environment and Development Economics*, vol. 17 [en línea] <http://dx.doi.org/10.1017/S1355770X11000404>.
- PPIAF (Servicio de Asesoramiento para Infraestructura Pública y Privada) (2009), “Urban Highway Concessions in Santiago, Chile”, *Toolkit for Public-Private Partnerships in Roads and Highways, Kenya* [en línea] www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/highwaystoolkit/6/pdf-version/chile.pdf.
- Pueyo, A. y otros (2011), “The role of technology transfer for the development of a local wind component industry in Chile”, *Energy Policy*, vol. 39, N° 7, Amsterdam, Elsevier.
- Pwc (2016), “Compare Mining Taxes” [en línea] www.pwc.com/gx/en/industries/energy-utilities-mining/mining/tax/compare-taxes.html.
- RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología) (2015), “Indicadores” [en línea] www.ricyt.org/indicadores.
- Robins, N., R. Clover y C. Singh (2009), *A Climate for Recovery: The Colour of Stimulus Goes Green*, HSBC Global Research.
- Roy, R. (2014), “Environmental and related social costs of the tax treatment of company cars and commuting expenses”, *OECD Environment Working Papers*, N° 70, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/5jxwrr5163zp-en>.
- Sauvage, J. (2014), “The stringency of environmental regulations and trade in environmental goods”, *OECD Trade and Environment Working Papers*, N° 2014/03, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/5jxrjn7xsnmq-en>.
- SEGIB (Secretaría General Iberoamericana) (2015), *Report on South-South Cooperation in IberoAmerica 2015*, Madrid [en línea] <http://issuu.com/segibpdf/docs/report-on-south-south-2015-ingles-n?e=18375375/14353148>.
- (2014), *Report on South-South Cooperation in IberoAmerica 2013-2014*, Madrid [en línea] http://segib.org/sites/default/files/WEB_Sur_Sur_2013_Ingles.pdf.

- SISS (Superintendencia de Servicios Sanitarios) (2015a), “Inversiones realizadas y proyectadas: agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas”, Santiago [en línea] www.siss.gob.cl/577/w3-article-4964.html.
- (2015b), “Informe de gestión del sector sanitario 2014”, Santiago [en línea] www.siss.cl/577/articles-11844_inf_gest.pdf.
- (2014), “Water sanitation sector in Chile: current state and climate change adaptation needs” [en línea] http://resilient-cities.iclei.org/fileadmin/sites/resilient-cities/files/Resilient_Cities_2014/PPTs/D/D2_Sepulveda.pdf.
- Smith, S. y N.A. Braathen (2015), “Monetary carbon values in policy appraisal: An overview of current practice and key issues”, *OECD Environment Working Papers*, N° 92, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/5jrs8st3ngvh-en>.
- SUBDERE (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo) (2014), “Programa nacional de residuos sólidos de la SUBDERE inició proceso nacional de planificación de la inversión para el manejo sustentable”, Santiago [en línea] www.subdere.gov.cl/sala-de-prensa/programa-nacional-de-residuos-s%C3%B3lidos-de-la-subdere-inici%C3%B3-proceso-nacional-de-planif.
- UK Trade & Investment (2011), *Sector Briefing: Water Opportunities in Chile*, Londres.
- UNAB/IPSOS (Universidad Andrés Bello/IPSOS) (2012), “Encuesta UNAB-IPSOS Consumo Sustentable 2012” [en línea] <http://ambiental.unab.cl/wp-content/uploads/2012/06/Estudio-Consumo-Sustentable-UNAB-IPSOS.pdf>.
- USAID/APEC (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional/Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico) (2011), *Chile Environmental Industry 2011: Case Study* [en línea] www.chilexportaservicios.cl/ces/portals/18/Chile_EGS_Study_Dec.2011.pdf.
- Violic, R. (2015), “Renewable Energy supply. Financing RE Projects in Chile” [en línea] https://unfccc.int/files/bodies/awg/application/pdf/05_chile_rodrigo_volic.pdf.

ANEXO 3.A

Datos sobre la evolución del crecimiento verde

Gráfico 3.A1. Impuestos relacionados con el medio ambiente



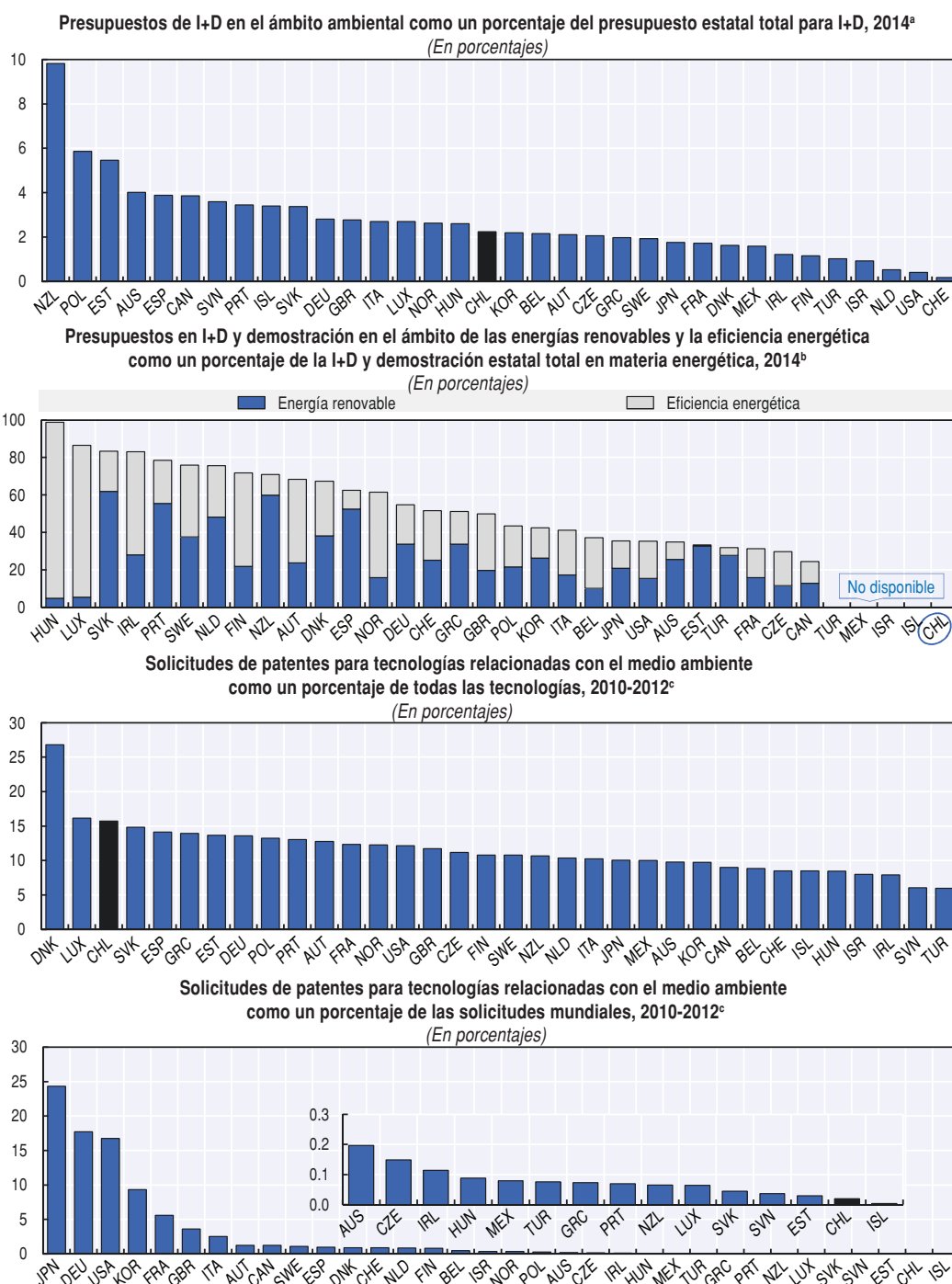
Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias.

^a Hasta 2014, el sistema utilizado para estabilizar los precios pagados por los consumidores finales de combustibles para automotores causaba que la recaudación tributaria fuera negativa (es decir, que se convertía en un subsidio) en años en que era elevado el precio internacional del petróleo. La reforma fiscal llevada a cabo por México en 2013 corrigió este mecanismo e introdujo un impuesto sobre los combustibles fósiles basado en su contenido de carbono, gracias al cual la recaudación tributaria será positiva.

^b Diésel: combustible diésel para uso comercial de automotores en dólares corrientes; gasolina: súper sin plomo (RON 95), con excepción del Japón (normal sin plomo) en precios a dólares corrientes y paridades del poder adquisitivo.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE), *IEA Energy Prices and Taxes Statistics*, 2015; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Database on Instruments Used for Environmental Policies and Natural Resources Management*, 2015.

Gráfico 3.A2. Innovación verde



Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible, y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias.

^a Consignaciones o desembolsos presupuestarios en materia de I+D. El desglose corresponde a la clasificación NABS 2007.

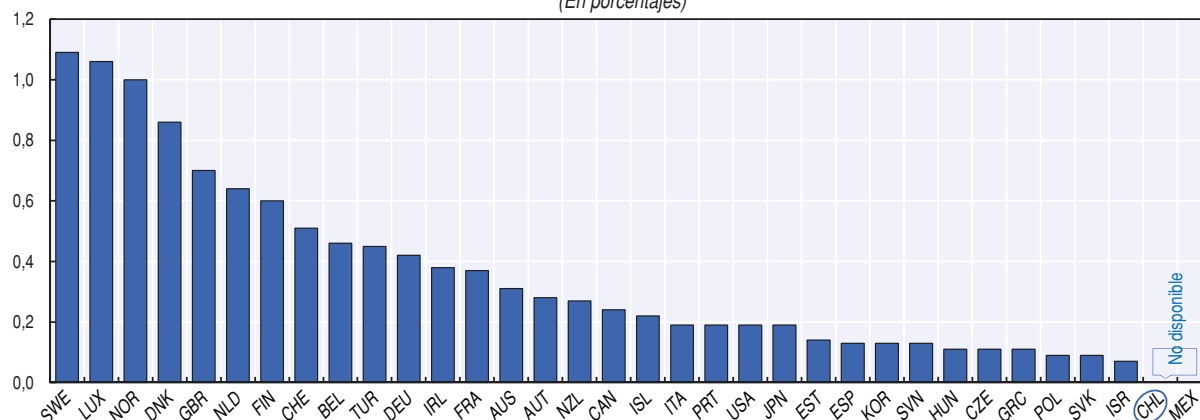
^b Presupuestos públicos destinados a la investigación, el desarrollo y la demostración en materia de tecnologías energéticas.

^c Inventos de mayor valor para los que se procuró obtener protección mediante una patente por lo menos en dos jurisdicciones. Los datos se basan en las solicitudes de patentes registradas en la base de datos PATSTAT de la Oficina Europea de Patentes (OEP) y presentan recuentos fraccionarios de patentes ordenados por país de residencia del inventor y fecha de prioridad.

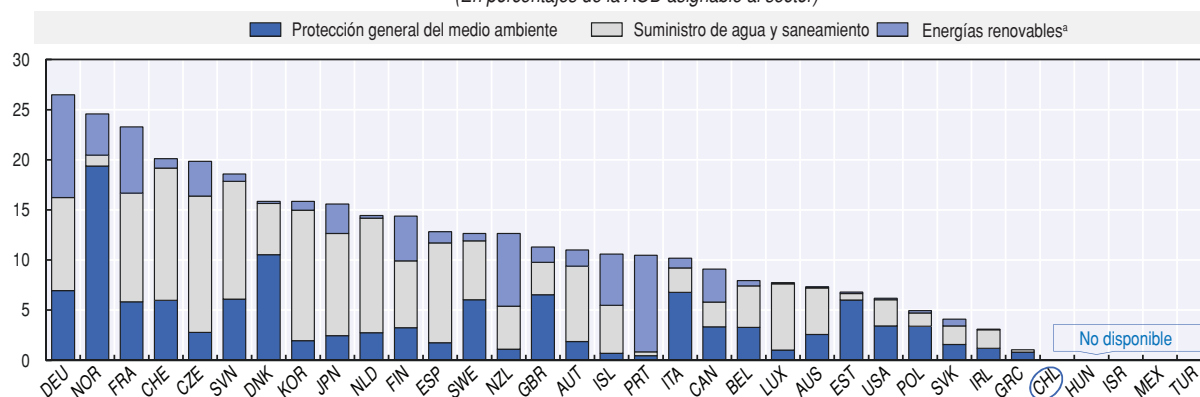
Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE), *IEA Energy Technology R&D Statistics*, 2015; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Patents in environment-related technologies: technology development by inventor country", *OECD Environment Statistics*, 2015; "Research and development statistics: government budget appropriations or outlays for RD", *OECD Science, Technology & RD Statistics*, 2015.

Gráfico 3.A3. Cooperación internacional para el desarrollo

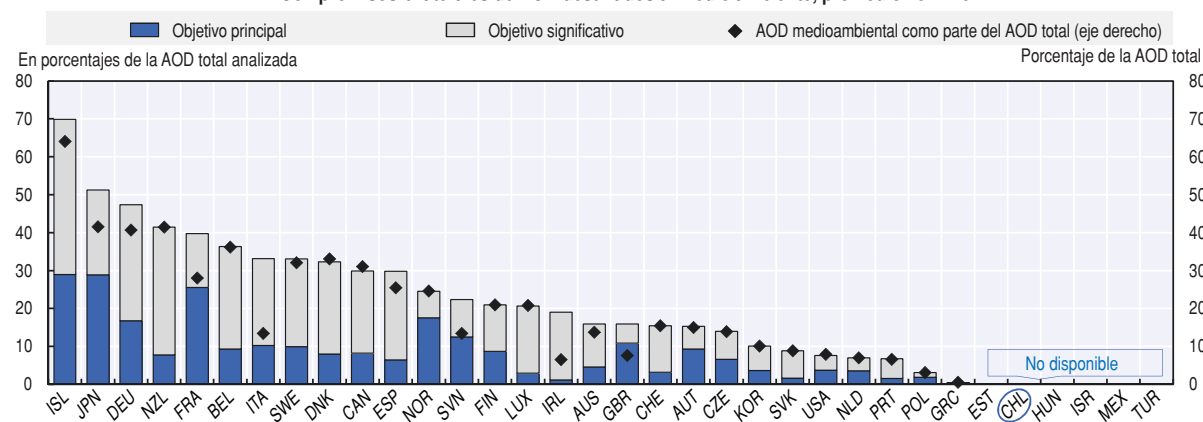
Desembolsos netos de AOD como un porcentaje del ingreso nacional bruto, 2014
(En porcentajes)



Compromisos bilaterales de AOD en materia de medio ambiente, agua y energías renovables, promedio 2012-2014
(En porcentajes de la AOD asignable al sector)



Compromisos bilaterales de AOD destinados al medio ambiente, promedio 2012-2014^b



Nota: Los datos corresponden a los años indicados o al último año disponible, y pueden incluir estimaciones y cifras provisionarias. Chile, Estonia, Hungría, Israel, México y Turquía no forman parte del Comité de Asistencia para el Desarrollo de la OCDE.

^a El rubro de energías renovables incluye las fuentes renovables de generación eléctrica; las centrales hidroeléctricas; la energía geotermal, solar, eólica y oceánica; y la biomasa.

^b Al comparar los datos correspondientes a distintos países, se debe tomar en cuenta que la proporción en que se alcanza el objetivo de la política ambiental (es decir, la proporción de asistencia que se mide en función del indicador de la política ambiental) varía considerablemente entre los países, por lo que una baja tasa de cobertura puede ocasionar un aumento significativo del porcentaje de asistencia destinada al medio ambiente. Los datos correspondientes a los Estados Unidos están actualmente en proceso de revisión.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *OECD International Development Statistics*, 2015.

PARTE II

Avances hacia objetivos ambientales seleccionados

PARTE II

Capítulo 4

Cambio climático

Las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por Chile están por debajo del promedio de la OCDE, pero crecen a gran velocidad. Mientras tanto, el país es vulnerable a los efectos de un clima en proceso de cambio. Además de analizar la evolución de las políticas de mitigación adoptadas por Chile en diversos sectores clave, incluido el energético, en este capítulo se examina la estrategia instrumentada por el país a fin de adaptarse a los efectos del cambio climático.

Las autoridades israelíes suministraron los datos estadísticos referentes a Israel bajo su propia responsabilidad. El uso de estos datos por parte de la OCDE se presenta sin perjuicio del estatuto de los Altos del Golán, Jerusalén Oriental y los asentamientos israelíes en la Ribera Occidental según las leyes internacionales.

Introducción

Chile ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en 1994 y el Protocolo de Kyoto en 2002. Ha hecho un uso activo de los mecanismos establecidos por estos tratados, y se aprobaron más de 100 proyectos de mecanismos de desarrollo limpio (MDL). Aunque en virtud del Protocolo de Kyoto sus emisiones no están sujetas a límites cuantitativos, ha asumido compromisos internacionales: en 2009 se comprometió en Copenhague a reducir las emisiones un 20% para el año 2020, en comparación con el nivel habitual de producción. La contribución prevista determinada a nivel nacional (CPDN) compromete al país a disminuir la intensidad de sus emisiones (emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de PIB) un 30% para el año 2030, cifra que podría alcanzar el 45% si Chile recibe una adecuada asistencia financiera internacional.

Como se recalcó, será necesario formular como respuesta una política integral para asegurar que Chile cumpla con sus compromisos internacionales. Las políticas nacionales en materia climática ofrecen cimientos sólidos para alcanzar esta meta, sobre todo si se mejoran la base empírica y las reformas institucionales. Las reformas de las políticas que rigen el mercado energético permitieron un veloz crecimiento de la producción de energías renovables sin necesidad de subsidios. La introducción de un sistema de tarificación del carbono debería ayudar a fomentar una producción energética baja en carbono más generalizada. Ahora el reto consiste en aprovechar estos logros a fin de reducir las emisiones en todos los sectores, incluidos el transporte y la agricultura.

La política climática también deberá afrontar el desafío de adaptarse al cambio climático. Estos efectos variarán dada la diversidad geográfica chilena, pero incluirán, por ejemplo, un mayor riesgo de inundaciones, una menor disponibilidad de agua para la generación de energía hidroeléctrica, una menor producción agrícola y consecuencias para la diversidad biológica. A fin de prepararse para hacer frente a estos cambios, resultará esencial implementar los planes de adaptación sectoriales en conjunto con procesos sólidos de fiscalización y evaluación con el objeto de garantizar que se disminuya la vulnerabilidad.

1. Estado y tendencias

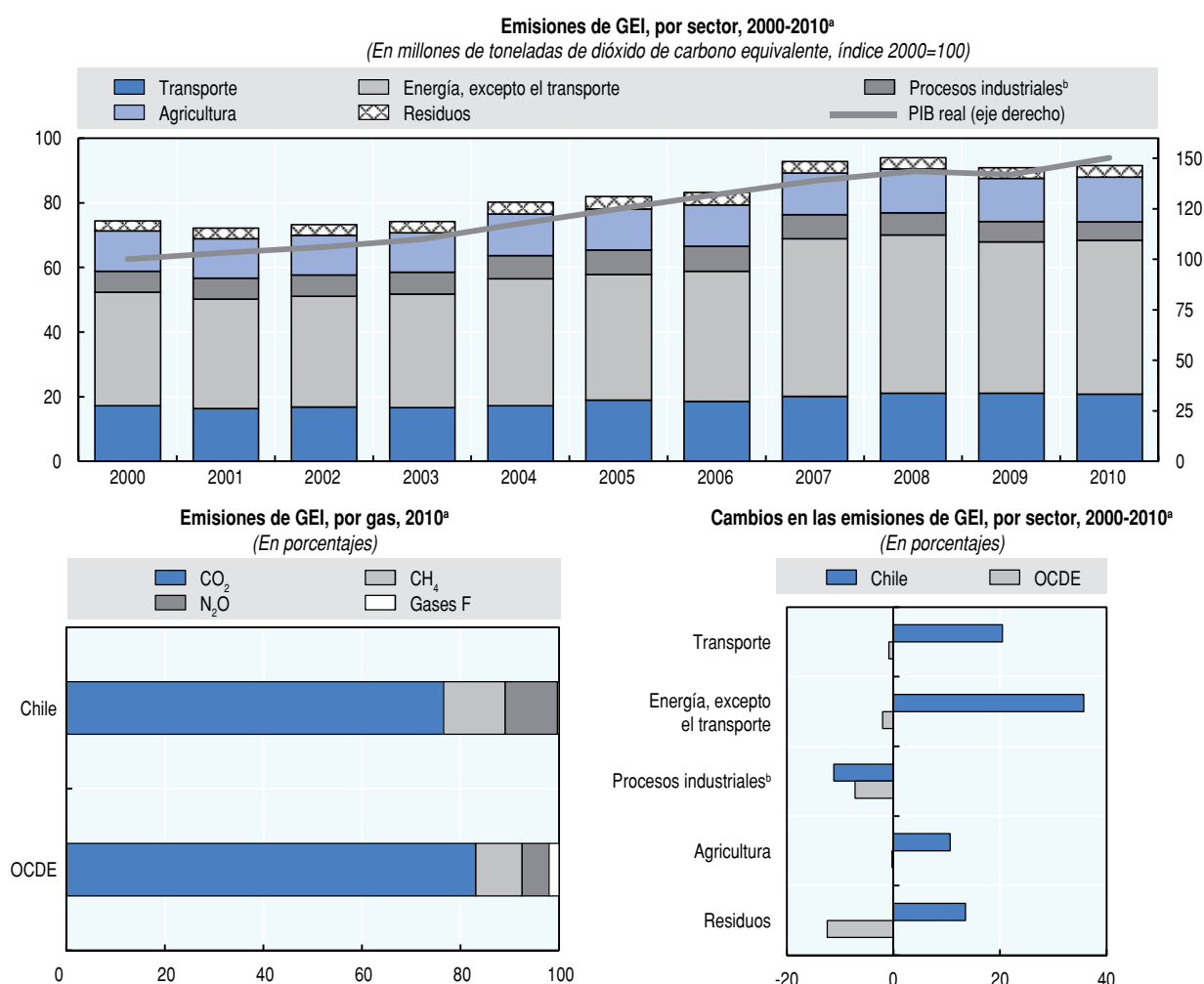
1.1. Tendencias de las emisiones de gases de efecto invernadero

El aporte chileno a la producción mundial de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) es exiguo (0,2% en 2010), al igual que su participación en las emisiones producidas en el seno de la OCDE (0,6%) (AIE, 2015). Sin embargo, las emisiones experimentaron un crecimiento acelerado a causa de la veloz tasa de crecimiento económico del país (véase el gráfico 4.1). El último inventario de emisiones nacionales de Chile ofrece datos sobre los GEI hasta 2010. Las emisiones totales de GEI fueron de 91,6 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (Mt CO₂ eq) en 2010, excluyendo el uso de la tierra, el

cambio de uso de la tierra y la silvicultura (UTS) (Gobierno de Chile, 2014a). Esta cifra representa un aumento del 23% a partir de 2000, que se contrasta con un descenso medio del 1,5% en la OCDE durante el mismo período (véase el anexo 1.B)¹. La absorción neta del sector UTS permaneció en general constante en unas 50 Mt CO₂ eq durante este período.

Las emisiones de la mayoría de los sectores se incrementaron entre 2000 y 2010, sobre todo en la generación y el consumo de electricidad (véase el gráfico 4.1). Las emisiones relacionadas con la electricidad crecieron un 31% durante este período y llegaron al 75% de las emisiones totales de GEI. Las principales causas de este crecimiento fueron un mayor uso de carbón y petróleo para producir electricidad, así como gasolina y diésel para el transporte. Las crecientes emisiones de óxido nitroso (N₂O), causadas por el uso de fertilizantes y relacionadas con una mayor producción, propiciaron un aumento de las emisiones agrícolas (que representaron el 15% de las emisiones totales de 2010) (véase el gráfico 4.1).

Gráfico 4.1. Las emisiones de GEI aumentaron de la mano del crecimiento económico



^a Se excluyen las emisiones y absorciones del sector UTS.

^b Se incluyen los solventes.

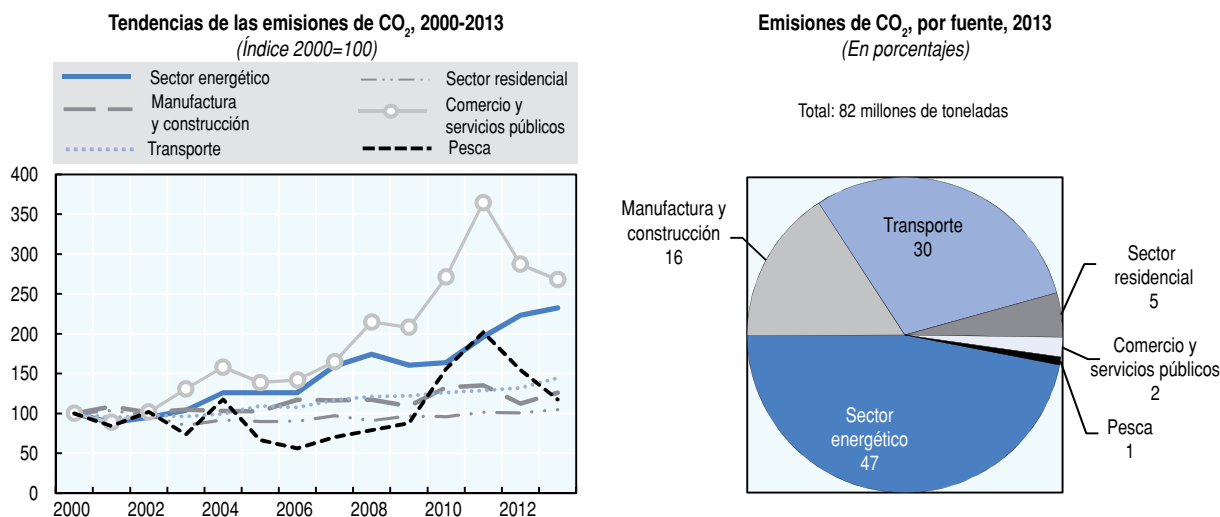
Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Greenhouse gas emissions by source", *OECD Environment Statistics*, 2015; *OECD National Accounts Statistics*, 2015.

Los datos más recientes de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) indican que la producción de electricidad y calor, y el transporte son las principales fuentes de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) generadas por el consumo de combustibles (AIE, 2015). Las emisiones de CO₂ procedentes de los sectores energéticos se duplicaron con creces entre 2000 y 2013, mientras que las del transporte aumentaron un 44%. Las emisiones de los servicios comerciales y públicos se incrementaron incluso más rápido, aunque representan un porcentaje menor del total de emisiones de CO₂ producidas por el consumo de combustibles (véase el gráfico 4.2).

El CO₂ fue el mayor componente de las emisiones de GEI de Chile y representó el 77% de las emisiones totales de 2010 (AIE, 2015). Las emisiones de metano (CH₄) y N₂O, que en su mayor parte provienen de la actividad agrícola y desempeñan un papel más preponderante en Chile que en la OCDE, representaron el 23% de las emisiones de GEI en 2010 (véase el gráfico 4.1). Los residuos, que en general se eliminan en rellenos sanitarios (véase el capítulo 1), y la electricidad son también los grandes responsables de las emisiones de metano. Las emisiones de gases fluorados (gases F) exhibieron una participación insignificante.

En 2010, las emisiones chilenas de GEI per cápita fueron las más bajas de todos los países de la OCDE (véase el anexo 1.B). Las emisiones de CO₂ per cápita relacionadas con la energía alcanzaron casi la mitad del promedio de la OCDE (véanse las estadísticas básicas), lo que refleja la diferencia que persiste en los niveles de ingreso (véase el capítulo 1). Sin embargo, conforme el PIB per cápita se acerca al promedio de la OCDE, es probable que las emisiones per cápita de Chile sigan la misma tendencia².

Gráfico 4.2. La producción de electricidad y el transporte son las principales fuentes de emisiones de CO₂



Nota: Emisiones de CO₂ procedentes del consumo energético solamente. Se excluyen el transporte internacional marítimo y aéreo. Enfoque sectorial.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE), *IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics*, 2015 [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/co2-data-en>.

A partir de 2010, la intensidad de las emisiones de GEI de Chile (emisiones de GEI por unidad de PIB) era congruente con el promedio de la OCDE (véanse las estadísticas básicas). La intensidad de las emisiones de carbono producidas por la actividad económica viene en descenso, pero aún se registra una correlación positiva entre el crecimiento de las emisiones, el suministro eléctrico y el PIB (véase el gráfico 1.8). Entre 2000 y 2013, el PIB real aumentó un 75%, mientras que las emisiones de CO₂ causadas por el consumo de combustibles se incrementaron un 69% (AIE, 2015).

El proyecto MAPS Chile “Opciones de mitigación para enfrentar el cambio climático” ha calculado las trayectorias de las emisiones chilenas hasta 2030 (MAPS Chile, 2014). Estas proyecciones estiman las emisiones habituales ante la ausencia de otras políticas de mitigación más allá de aquellas aprobadas para finales de 2012. Según las últimas proyecciones de referencia, las emisiones podrían aumentar un 58% para 2020 en comparación con 2010³. Para el año 2030, las emisiones de GEI podrían ascender a 178,9 Mt CO₂ eq (un aumento del 95% a partir de 2010) y las emisiones per cápita, a 9,1 t CO₂ eq (sin incluir el sector UTS). La absorción debida a la silvicultura disminuiría muy levemente en todos los escenarios. Estas estimaciones no incluyen el efecto de las políticas de mitigación adoptadas en los últimos dos años, que probablemente reducirán las emisiones en relación con dicha línea de base.

1.2. Cambio climático: efectos actuales y previstos

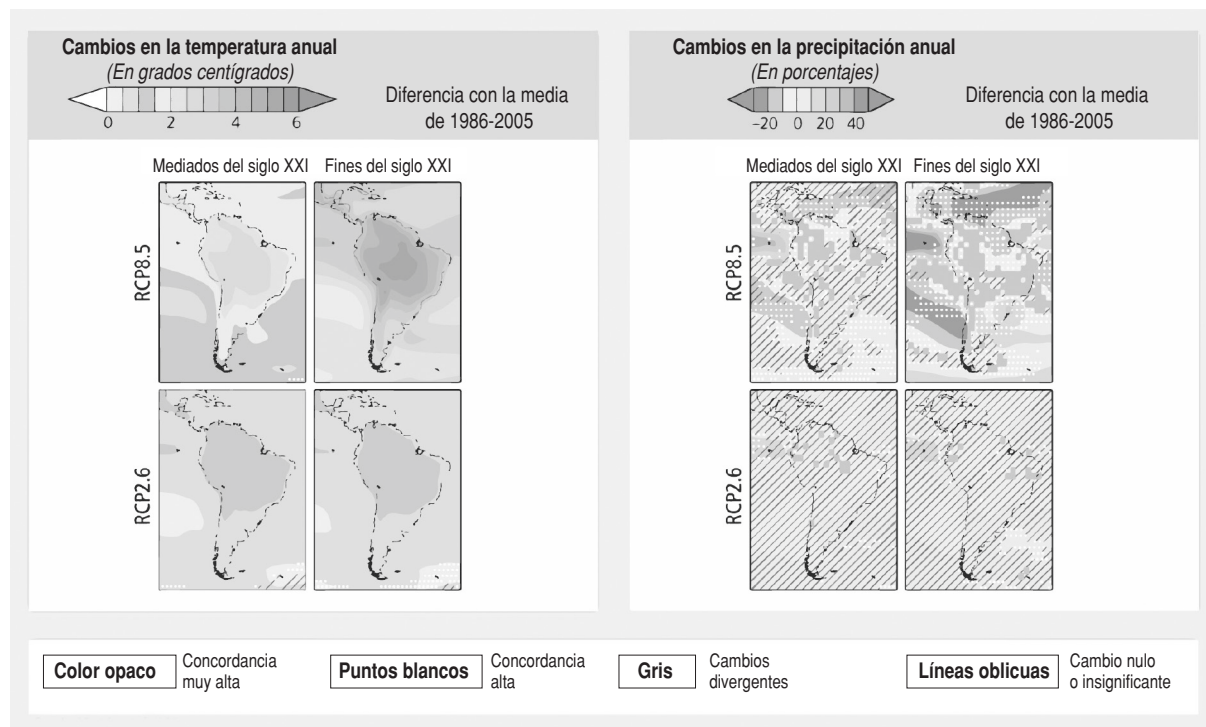
Dada la diversidad geográfica y topográfica de Chile, los efectos del cambio climático no se manifiestan de la misma manera en todo el territorio. Las temperaturas a lo largo de la costa chilena descendieron aproximadamente 1 °C desde la década de 1960 como resultado de una mayor intensidad de los vientos alisios. Sin embargo, se produjo un calentamiento apreciable en el Valle Central y en la cordillera de los Andes (Magrin y otros, 2014).

Las precipitaciones exhiben una variación considerable entre distintas décadas a causa de fenómenos como El Niño y La Niña (Magrin y otros, 2014)⁴. También se ven afectadas en forma pronunciada por la ubicación geográfica, por lo que las tendencias subnacionales resultan más informativas que los cambios medios a nivel nacional. Los principales cambios registrados son los siguientes (Gobierno de Chile, 2011):

- norte de Chile: las precipitaciones disminuyeron a partir de mediados de la década de 1970;
- centro-norte de Chile: no se observan tendencias definidas, y
- centro-sur y sur de Chile: las precipitaciones aumentaron hasta la década de 1970 y desde entonces sufrieron una merma.

En el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) se resumen los últimos resultados de los ejercicios de modelización climática relevantes para Chile (Magrin y otros, 2014). Parte de la variación en el clima y la geografía a lo largo de los 4.300 km de extensión del territorio chileno se refleja en los cambios proyectados en la temperatura y las precipitaciones (véanse los gráficos 4.3 y 4.4). El calentamiento es más pronunciado en el norte y declina hacia el extremo meridional del país. En una hipótesis con un elevado nivel de emisiones (escenario RCP 8.5), por ejemplo, se proyecta que las temperaturas subirán más de 2 °C en la región de Atacama y 1 °C en la Patagonia. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2014, adoptado por Chile, toma en cuenta que el aumento de las temperaturas medias en el país será inferior a los incrementos mundiales medios (Gobierno de Chile, 2014e).

Gráfico 4.3. Proyección de los aumentos de las temperaturas, que serán mayores en las regiones septentrionales



Fuente: G. Magrin y otros, "Central and South America", *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este gráfico no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Chile cuenta con minuciosas proyecciones climáticas, pero se las debe actualizar y ampliar. La Dirección Meteorológica de Chile llevó a cabo simulaciones con un gran nivel de detalles geográficos que abarcan el período 2030-2060, en las que se utilizaron dos escenarios diferentes: uno de bajas emisiones y uno de altas emisiones. Sin embargo, se efectuaron antes de los más recientes acontecimientos científicos de la modelización climática del Quinto Informe de Evaluación del IPCC. La planificación de las medidas de adaptación se vería facilitada si el país dispusiera de proyecciones climáticas oficiales basadas en escenarios congruentes para poder elaborar planes que abarquen períodos relevantes para la infraestructura de larga vida útil. Sería preferible que estas proyecciones se basen en las recomendaciones más recientes del IPCC y sean congruentes con ellas.

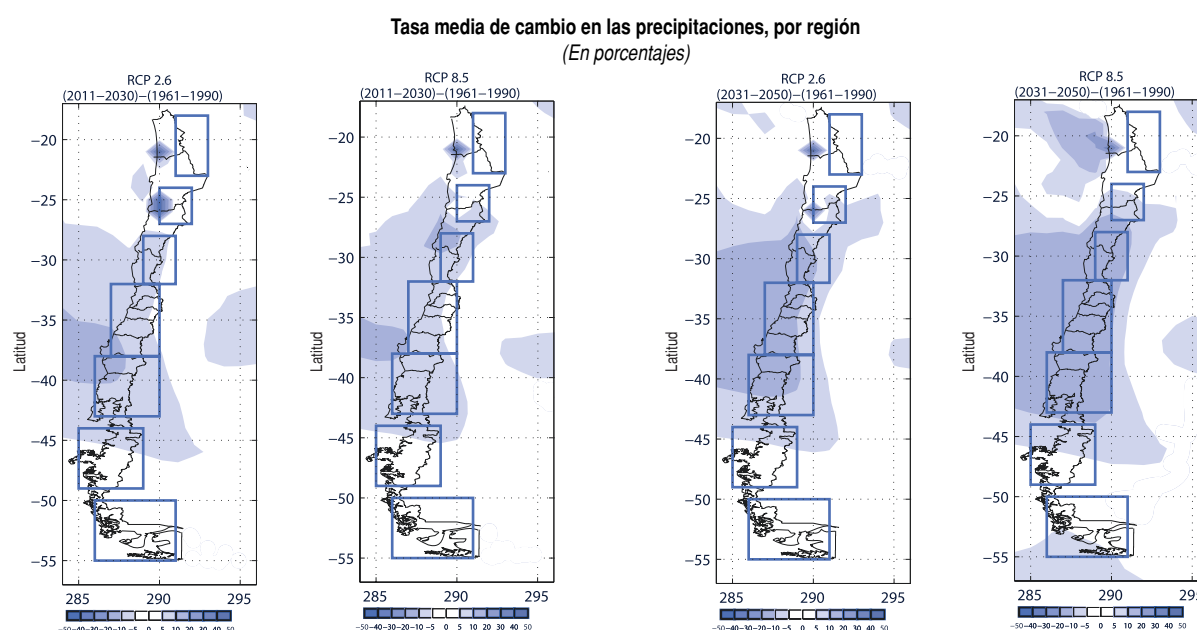
El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2014) resume la información más reciente que describe cómo el cambio climático influirá en los fenómenos meteorológicos extremos en el transcurso del siglo. La tendencia resulta totalmente evidente en el caso de la temperatura: aumentará la frecuencia de los días cálidos. Para finales del siglo, las temperaturas que se daban una vez cada 20 años ocurrirán cada 2 años en gran parte de las regiones chilenas. La mayoría de las simulaciones de modelización climática predicen que las sequías, definidas como períodos de dos años consecutivos de bajas precipitaciones, se tornarán mucho más frecuentes. Según las proyecciones, la combinación de cambio climático y tendencias socioeconómicas clave, como una mayor concentración de personas y activos en zonas vulnerables, aumentarán las pérdidas generales causadas por fenómenos meteorológicos extremos. La inundación de mayo de

2015 y el alud de lodo en el norte de Chile demostró los tipos de efecto: provocó 31 muertes y dejó sin hogar a 16.588 personas (ONEMI, 2015). El Gobierno chileno estimó que la recuperación de los gastos relacionados con este incidente ascendió al menos a 1.500 millones de dólares (O'Brien y Esposito, 2015).

El plan nacional identifica diversas consecuencias potenciales que traerían aparejadas la menor disponibilidad de agua, las temperaturas en aumento y los fenómenos meteorológicos extremos (Gobierno de Chile, 2014e), a saber:

- La escasez de agua podría restringir la generación hidroeléctrica y, según estimaciones de la CEPAL (2012), la disminución iría del 10% al 22%. Una menor disponibilidad de este recurso para enfriamiento también podría afectar la producción termoeléctrica. Los patrones de consumo sufrirán cambios, conforme aumenta la demanda para refrigeración y descende el consumo para calefacción.
- La mayor erosión del suelo perjudicaría la producción agrícola: probablemente se incrementarán las plagas, aunque tal vez mermen algunas enfermedades. Se modificarán las zonas propicias para la silvicultura, la fruticultura y la viticultura. Las tierras de regadío podrían tornarse más productivas a medida que suben las temperaturas, siempre y cuando se disponga de suficiente agua.
- Podrían ocurrir efectos negativos para la diversidad biológica si la velocidad del cambio climático excede el ritmo al que pueden adaptarse las especies. Los ecosistemas podrían tardar varios siglos en hallar un nuevo punto de equilibrio tras la perturbación causada por el cambio climático (véase el capítulo 5).
- Es posible que aumente el riesgo de inundaciones. Por ejemplo, la CEPAL (2015) estima que las inundaciones costeras que actualmente afectan Valparaíso cada 50 años, para 2070 tendrán lugar cada 11 años.

Gráfico 4.4. Se proyecta que el cambio climático disminuirá las precipitaciones en la región central



Fuente: Gobierno de Chile, *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*, Santiago, Ministerio del Medio Ambiente, 2014.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este gráfico no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

La CEPAL (2010) elaboró estimaciones monetarias para algunos de estos efectos potenciales que abarcan desde el presente hasta el año 2100. Se hallaron beneficios económicos para la agricultura y la silvicultura, pero costos netos para la fruticultura, la ganadería, la generación hidroeléctrica y el suministro de agua potable. En líneas generales, las pérdidas económicas representarían el 1,1% del PIB en un escenario de mayor nivel de calentamiento (equivalente a un incremento de la temperatura mundial de 3,4 °C). Además, la menor producción de energía hidroeléctrica traería aparejado un aumento anual de las emisiones de 3 Mt CO₂ eq si fuera necesario recurrir a la generación termoeléctrica para compensar el déficit. Sin embargo, no se tomaron en cuenta varios efectos de importancia, por ejemplo, un mayor número de decesos a causa del calor, ya sea en forma directa o como resultado de interacciones entre las temperaturas y la calidad del aire; los fenómenos meteorológicos extremos; y las consecuencias para el sector empresarial y la diversidad biológica. Como tales, estas estimaciones monetarias solo capturan una fracción de los costos potenciales del cambio climático que afectará a Chile.

Se está mejorando la base empírica, pero todavía no se han analizado sistemáticamente los riesgos y oportunidades que plantea un cambio climático. Dicho análisis podría basarse en los resultados de la labor llevada a cabo por la CEPAL a fin de aprovecharlos como fuentes de datos durante la planificación de las fases subsiguientes del plan nacional de adaptación. También sería posible mejorar el proceso de toma de decisiones relativas a la adaptación si a los usuarios finales se les otorgara mayor acceso a los resultados de las proyecciones climáticas. Por ejemplo, se podría crear un portal web, tal como propone el plan nacional de adaptación.

2. Marco institucional

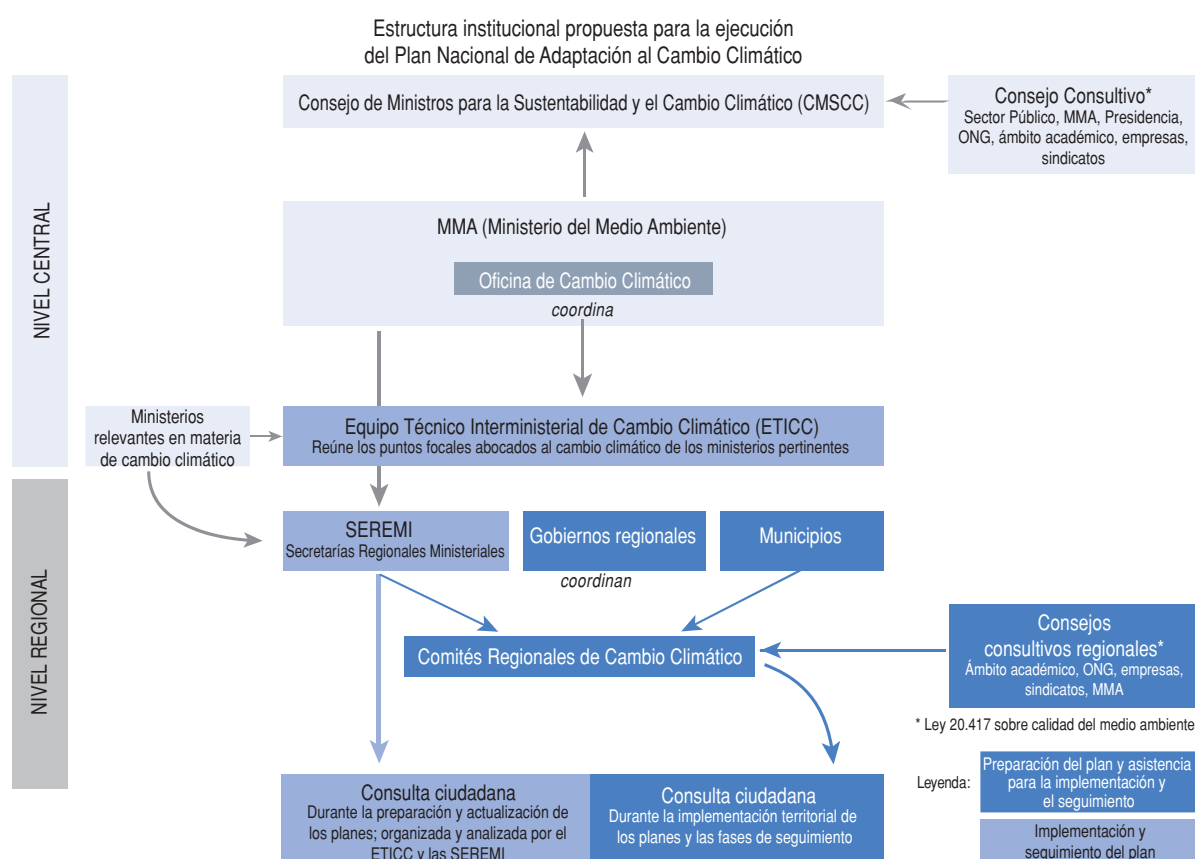
A partir de la Evaluación del Desempeño Ambiental de 2005 (OCDE/CEPAL, 2005), Chile fortaleció el marco institucional que rige el desarrollo y la implementación de políticas climáticas. Con anterioridad a 2010, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) dirigía la política climática mediante la coordinación de actividades en diversos sectores. En 2010, esta responsabilidad se transfirió al recién creado Ministerio del Medio Ambiente (véase el capítulo 2). Dentro de la cartera ambiental, se creó la Oficina de Cambio Climático (OCC), encargada de coordinar y apoyar la política climática en todo el ámbito gubernamental. Como parte de sus competencias, propone y pone en marcha políticas en materia climática, y también lleva a cabo y coteja análisis con el propósito de apoyar la elaboración de políticas. Además de fiscalizar los avances del país en cuanto a la implementación de las políticas climáticas, la OCC coordina los procesos internacionales, incluidos el MDL y el Fondo de Adaptación.

El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad fiscaliza la política climática en los diferentes ámbitos gubernamentales, para lo que aúna las carteras más relevantes. El Gobierno tiene planes de rebautizar este grupo como Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, lo que demuestra la creciente importancia que las autoridades actuales atribuyen al cambio climático. El Gobierno también está pensando en ampliar el mandato del grupo para que pueda influir en la formulación de la política climática y en aumentar el número de miembros a fin de integrar al Ministerio de Relaciones Exteriores (véase el capítulo 2). Sin embargo, este grupo ya tiene una vasta competencia y se reúne solamente unas pocas veces al año, por lo que su función predominante ha consistido en aprobar políticas más que en brindar fundamentos para su dirección estratégica.

El Informe Bienal de Actualización de Chile de 2014 (Gobierno de Chile, 2014a) toma nota de los ministerios relevantes que dieron los primeros pasos tendientes a fortalecer la capacidad de integrar la política climática. Entre estas acciones se incluye la creación dentro de estas carteras de puntos focales encargados de las cuestiones relativas al clima. El Ministerio de Energía tiene una división responsable del desarrollo sostenible, así como organismos destinados a apoyar las actividades de mitigación primordiales: eficiencia energética y energías renovables. Sin embargo, la mayoría de los ministerios no han avanzado hacia la asimilación de la política climática.

El plan nacional de adaptación incorpora reformas orientadas a fortalecer los cimientos institucionales requeridos para llevar adelante la adaptación climática y apoyar las políticas de mitigación. Cada ministerio pertinente designará puntos focales en materia de cambio climático a fin de mejorar la coordinación horizontal. Los nuevos Comités Regionales de Cambio Climático permitirán afianzar la coordinación vertical: reunirán a los representantes locales del gobierno central así como a los representantes del gobierno local y los consejos consultivos regionales (véase el gráfico 4.5).

Gráfico 4.5. **Estructura institucional para la adaptación al cambio climático**



Fuente: Gobierno de Chile, *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*, Santiago, Ministerio del Medio Ambiente, 2014.

No obstante, el actual marco institucional presenta algunos retos subyacentes. El Ministerio del Medio Ambiente coordina la política climática, pero otros ministerios controlan los mecanismos y los recursos requeridos para su implementación. La

inexistencia de un mandato institucional sólido entraña que la instrumentación de la política climática depende de la buena predisposición y la capacidad de acción de las carteras pertinentes. La evaluación final del Plan Nacional de Acción de Cambio Climático 2008-2012 (Universidad de Chile/Poch Ambiental/Adapt Chile, 2015) halló que esta situación había conducido a niveles de compromiso dispares entre los sectores, así como en el plano local y regional. La evaluación también puso de relieve que la ausencia de una financiación suficiente y continua para lidiar con el cambio climático constituía una barrera que impedía a los ministerios emprender acciones.

Al igual que otros países de la OCDE, Chile financia la política climática por medio del proceso presupuestario habitual. En principio, esto puede ayudar a evitar las distorsiones en las decisiones relativas a los gastos que pueden surgir de los “fondos reservados para fines específicos”. También puede dar apoyo a un enfoque más integrado al reconocer que las erogaciones efectuadas para resolver las cuestiones climáticas se suelen entretener con otros propósitos. No obstante, los puntos focales abocados al clima notaron que los gastos prioritarios más urgentes menoscaban los desembolsos generales en materia climática. Hasta el momento, uno de los retos más dificultosos ha sido el limitado compromiso del Ministerio de Hacienda con las disposiciones institucionales relativas a la política climática.

3. Marco de política

3.1. Objetivos y compromisos de Chile

Por no ser uno de los países mencionados en el anexo 1, Chile no tenía la obligación de reducir cuantitativamente las emisiones de conformidad con el Protocolo de Kyoto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Sin embargo, en virtud del Acuerdo de París de 2015, todos los países ahora se comprometieron a alcanzar el límite máximo de emisiones a la mayor brevedad y a partir de allí a lograr reducciones drásticas a gran velocidad. Todos los países deberán comunicar sus contribuciones determinadas a nivel nacional (CPDN) cada cinco años, las que tendrán que ser cada vez más ambiciosas para alcanzar la meta general del acuerdo: limitar el aumento de la temperatura a menos de 2 °C. Este objetivo exigirá lograr un equilibrio global entre las emisiones y el nivel de absorción antes de finales del siglo. La ambición de estas CPDN debería reflejar las responsabilidades comunes pero diferenciadas de los países, iniciativa en la que las naciones desarrolladas deben ir a la vanguardia. Chile también está obligado a presentar en forma periódica Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC que incluyan un inventario de emisiones antropogénicas y las medidas adoptadas para reducirlas y lidiar con el cambio climático.

En la conferencia sobre cambio climático llevada a cabo en Copenhague en 2009, Chile asumió el compromiso voluntario de tomar medidas de mitigación apropiadas para cada país (MMAP) a fin de alcanzar una desviación del 20% por debajo de la trayectoria habitual de crecimiento de las emisiones para 2020, sobre la base de las proyecciones de 2007. Para conseguir este objetivo, Chile necesitará un elevado nivel de apoyo internacional. Las medidas en materia de UTS, eficiencia energética y energías renovables son las principales prioridades de las MMAP de Chile (Gobierno de Chile, 2010).

De cara a la conferencia sobre cambio climático de París celebrada en diciembre de 2015, Chile presentó sus CPDN como un complemento al compromiso asumido en 2009 (Gobierno de Chile, 2015). A diferencia de muchos otros países, el Gobierno chileno se

empeñó en crear conciencia y solicitar la opinión de la ciudadanía. El Ministerio del Medio Ambiente llevó adelante consultas ciudadanas por medio de la web sobre las CPDN preliminares y organizó reuniones abiertas en todas las regiones. Como resultado de las consultas, se separó la reforestación de una mejor ordenación en el caso de la actividad silvícola objeto del ejercicio. En la versión final del proyecto se acotó el grado de ambición de la meta relativa a la intensidad de las emisiones, pero no queda claro si esto se debió a las consultas.

Las CPDN comprometieron a Chile a disminuir la intensidad de sus emisiones (en función del PIB) en un 30% para 2030 (en comparación con 2007). Esta meta no es directamente comparable con las propuestas por otros países de América Latina, pues están expresadas con diferentes unidades de medida y utilizan enfoques distintos para abordar sectores clave como el UTS:

- Argentina: reducir para 2030 las emisiones un 15% en comparación con el nivel habitual, con la posibilidad de lograr una disminución del 30% dependiendo del apoyo internacional;
- Brasil: reducir para 2025 las emisiones un 37% por debajo de los niveles de 2005, con una contribución indicativa del 43% de merma para 2030 en comparación con 2005;
- Colombia: reducir para 2030 las emisiones un 20% en comparación con el nivel habitual, con una oferta condicional del 30%;
- Costa Rica: reducir para 2030 las emisiones un 25% en comparación con 2012, y
- México: reducir las emisiones de GEI y de contaminantes climáticos de corta vida un 25% para 2030 en comparación con el nivel habitual, cifra que podría alcanzar el 40% dependiendo del apoyo internacional.

Sin embargo, la contribución de Chile dependerá del logro de un crecimiento sostenido durante el período en cuestión. El grado de ambición también podría aumentar (del 35% al 45%) si la asistencia financiera internacional cubre el costo adicional de las medidas de mitigación necesarias. Esta meta comprende todos los sectores de la economía, salvo el UTS, que tiene una meta diferente, pues las emisiones de este sector no guardan un nexo directo con el PIB. El compromiso con la forestación se expresa en términos absolutos: para gestionar y restaurar 1.000 km², se deben plantar 1.000 km² adicionales de bosques predominantemente nativos.

Una prueba de fuego de las políticas de mitigación consiste en medir su repercusión en la trayectoria de las emisiones absolutas en el transcurso del tiempo. En el caso de Chile, dicha trayectoria se verá afectada tanto por el ritmo del crecimiento económico como por el intervalo de las reducciones de las emisiones durante el período de vigencia de las CPDN. Estos indicadores no se conocen, pero, según las proyecciones de MAPS Chile, las metas propuestas desacelerarán el crecimiento de las emisiones en lugar de disminuirlas en términos absolutos. Para 2030, las emisiones per cápita de Chile subirán a 9,1 t CO₂ eq en función del escenario de referencia, la que bajaría a 8,1 t CO₂ eq a causa de la meta del 30% (véase el cuadro 4.1). Para entonces, se proyecta que Chile alcanzará un PIB per cápita similar al que ahora tienen España y Francia, pero con un nivel más elevado de emisiones per cápita: en 2012 Francia emitió per cápita 7,8 t CO₂ eq y España, 7,3 t CO₂ eq, excluido el sector UTS.

**Cuadro 4.1. Reducciones estimadas de las emisiones de GEI
según las CPDN de Chile**

(En millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente, excluido el sector UTS)

	Escenario de crecimiento bajo del PIB	Escenario de crecimiento medio del PIB	Escenario de crecimiento alto del PIB
Emisiones de 1990	50 (3,8 t per cápita)		
Emisiones de 2010	92 (5,4 t per cápita)		
Emisiones de referencia en 2030 (línea de base 2013, excluido el sector UTS)	163	179 (9,1 t per cápita)	195
Meta del 30%	147	160 (8,1 t per cápita)	175
Meta del 35% al 45%	De 116 a 137	De 127 a 149 (de 6,5 a 7,6 t per cápita)	De 138 a 163

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de MAPS Chile, “Opciones de mitigación para enfrentar el cambio climático”, Santiago, 2014 [en línea] http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/ResultadosdeFase2_MAPSChile.pdf; y Gobierno de Chile, *Independently Determined National Contribution*, Santiago, 2015.

Persisten algunas ambigüedades con las CPDN que convendría aclarar en el futuro plan de acción para el cambio climático para 2016-2021 (véase la sección 3.2). La condición de la que depende el crecimiento económico está abierta a interpretaciones respecto de qué constituyen “tasas similares de crecimiento económico”. A causa del crecimiento acelerado y sostenido experimentado durante la década pasada (con excepción de 2008 y 2009) y de la desaceleración reciente (véase el capítulo 1), el crecimiento económico podría resultar un criterio riguroso para mantener estas tasas hasta 2030. Tal vez resulte beneficioso dilucidar cómo determinar si resulta válida la condición del crecimiento económico y luego comunicar los resultados correspondientes al período finalizado en 2030. También convendría establecer las consecuencias que se podrían afrontar si no se cumple la meta de crecimiento económico.

Asimismo, se podría aclarar la meta de reducir las emisiones del 35% al 45%, sujeta a la asistencia financiera internacional. No se cuenta con estimaciones específicas del nivel de financiamiento necesario para alcanzar esa meta. En principio, los subsidios internacionales cubrirían el costo total de una mitigación que exceda el 30%. En la práctica, esto agrega una incertidumbre extra relacionada con la naturaleza del compromiso, debido a las dificultades inherentes que entraña evaluar el efecto adicional del financiamiento internacional.

3.2. Estrategias y programas para la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos

En la Estrategia Nacional de Cambio Climático de 2006 se fijaron los lineamientos generales de la política climática nacional, que posteriormente se utilizaron para formular el Plan Nacional de Acción de Cambio Climático 2008-2012 (Plan de Acción Climático). Este plan estaba diseñado para minimizar los efectos adversos del cambio climático y mitigar las emisiones de GEI por medio de acciones en tres áreas prioritarias: adaptación, mitigación y fortalecimiento de las capacidades. Sus 22 “líneas de acción” incluían 103 acciones específicas y definían claramente los plazos de ejecución así como las instituciones responsables. Ya se han completado la mayoría de las acciones (Gobierno de Chile, 2014a).

El Plan de Acción Climático tenía como principal objetivo tender los cimientos de las acciones de mitigación y adaptación futuras. No incluía acciones directas destinadas a

fortalecer la resiliencia al cambio climático o reducir las emisiones de GEI. Tampoco abordaba en forma directa el problema de cómo financiar estas medidas. El plan se concentraba en mejorar la base empírica, incluidas las tendencias, las vulnerabilidades futuras y el análisis de las posibles opciones de mitigación. También se postulaban unas primeras acciones orientadas a afianzar la base institucional de la política climática chilena, incluida la creación de la OCC.

En cuanto a la adaptación al cambio climático, el Plan de Acción Climático hacía un llamamiento a elaborar un plan de adaptación nacional y varios planes sectoriales, con el objeto de entender mejor las principales vulnerabilidades y proponer en algunos de los sectores esenciales respuestas en materia de adaptación, incluida el agua, la agricultura, la diversidad biológica y la electricidad. El Ministerio del Medio Ambiente, en colaboración con los ministerios sectoriales pertinentes, tenía la responsabilidad general de elaborar estos planes.

A fines de 2014, el Gobierno aprobó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático con miras a consolidar el marco de las políticas de adaptación en el plano nacional, el cual apunta a aumentar el grado de concientización, a fortalecer las capacidades y a integrar la adaptación en los procesos sectoriales y locales de toma de decisiones. Al mismo tiempo, está orientado a mejorar la coordinación y ofrecer un marco general que brinde apoyo a la adaptación; las acciones concretas de adaptación se deberán elaborar como parte de los planes sectoriales. Las acciones de este plan incluyen la creación de un portal web con información acerca de la adaptación, así como el desarrollo de redes para facilitar el intercambio de información sobre adaptación al cambio climático y las reformas institucionales descritas en la sección 2. Más allá de ello, el plan nacional comprende acciones tendientes a gestionar los riesgos intersectoriales. Agrega el requisito de elaborar planes sectoriales de adaptación para dos sectores adicionales: las ciudades y el turismo.

Una de las dificultades de contar con un plan nacional y una serie de planes sectoriales es la gestión de los riesgos transversales relacionados con diferentes sectores, por ejemplo la energía, la infraestructura y el agua. Cada plan sectorial tiene un ministerio líder y varios ministerios corresponsables, pero se deberá evaluar su funcionamiento en la práctica. Las estrategias temáticas, como la destinada a las ciudades, podrían constituir modelos potencialmente útiles para analizar las interacciones entre los sectores estancos.

El Gobierno está por completar el plan de acción de cambio climático 2016-2021, que se basará en las enseñanzas extraídas del plan nacional de adaptación. Según las CPDN, el nuevo plan de acción brindará un enfoque integrado para abordar la mitigación, la adaptación y el fortalecimiento de las capacidades, y asignará responsabilidades para su implementación. En particular, podría delinear medidas concretas relativas al marco de financiamiento, así como mecanismos claros para medir los avances.

3.3. Cómo medir los avances y el nivel de rendición de cuentas

Los compromisos en materia de emisiones desempeñan un papel nacional e internacional destacado en lo concerniente a apoyar la rendición de cuentas. En el ámbito internacional, los compromisos deben fomentar la confianza mutua y elevar el nivel de ambición con el transcurso del tiempo. En la esfera nacional, las metas claras y fiables pueden servir para fortalecer las acciones de mitigación al encauzar las expectativas, y para afianzar las decisiones relativas a las inversiones, tanto en el sector público como el

privado. El compromiso de la CPDN se basa en el compromiso de 2009, pero aún hay lugar para mejorar.

Es preciso esclarecer aún más el compromiso que Chile asumió voluntariamente con la mirada puesta en 2020 antes de que se transforme en referencia para medir los avances y lograr la rendición de cuentas. En particular, es necesario especificar el nivel absoluto de emisiones que sería congruente con la consecución de esa meta relativa. La fase del proyecto MAPS Chile contribuyó a llenar un vacío clave al estimar líneas de base para una gama de distintas trayectorias de emisiones con la mirada puesta en 2020 (MAPS Chile, 2014). El grado de reducción exigido para alcanzar la meta dependerá del escenario utilizado para evaluarla⁵. Actualmente, el crecimiento de Chile sigue el escenario de “PIB medio alto”, lo que implicaría una meta de 126,9 Mt CO₂ eq para la totalidad de las emisiones (excluido el UTS), el cual representa un aumento del 39% en comparación con las emisiones de 2010.

Las proyecciones actualizadas de la fase 2 del MAPS sugieren que las políticas anunciadas bastarán para que Chile cumpla con su compromiso voluntario. Sin embargo, resultará crítico el trato de las emisiones del sector UTS en relación con esta meta. Dado que se recurrirá a políticas de UTS para lograr esta meta, es evidente que este sector se incorporará de alguna u otra forma. No obstante, hay diferentes metodologías para emprender esta tarea y la elección del enfoque adoptado para este sector tiene consecuencias significativas para el rigor de la meta (Briner y Prag, 2013). Chile todavía debe determinar qué enfoque adoptará para dar cuenta del UTS en su compromiso voluntario para 2020.

La CPDN aborda algunas de las dificultades de monitorear los avances en función del compromiso voluntario, sobre todo respecto de la transparencia. En particular, elude los debates acerca del realismo de las proyecciones que permanecen inmutables al adoptar una meta mediante el uso de datos fácilmente disponibles: las emisiones de GEI y el PIB. El UTS se aborda por separado, con una meta expresada en términos absolutos. Sin embargo, tal como se analiza en la sección 3.1, el futuro plan de acción de cambio climático aún podría esclarecer las ambigüedades de la CPDN.

Por ser un país no incluido en el anexo 1, Chile cumple con las exigencias de fiscalización internacional establecidas en el procedimiento de la CMNUCC:

- las Comunicaciones Nacionales incluyen un inventario de emisiones y una descripción de las medidas orientadas a reducir las emisiones y adaptarse al cambio climático. Se deben presentar cada cuatro años y la más reciente fue efectuada en 2011;
- los informes bienales de actualización tienen como objeto actualizar la información proporcionada en las Comunicaciones Nacionales. Chile fue uno de los primeros países no incluidos en el anexo 1 en presentar este informe en 2014, y
- seguimiento, notificación y verificación del MDL y las MMAP: el procedimiento de la CMNUCC estableció estas metodologías a fin de garantizar que los proyectos logren reducir las emisiones tal como se previó.

Chile puso en marcha un sistema amplio para elaborar inventarios de emisiones de GEI sobre la base de la más reciente metodología del IPCC (IPCC, 2006), que mejora la evaluación de las emisiones procedentes del uso de la tierra en comparación con el enfoque adoptado para el inventario de 2006. La OCC prepara inventarios nacionales, tomando como punto de partida los inventarios sectoriales de los ministerios relevantes.

Estos inventarios son sometidos a un examen de expertos internacionales para asegurar su solidez y congruencia con las directrices pertinentes del IPCC. Los inventarios se basan en datos suministrados por una variedad de sectores, que el Ministerio del Medio Ambiente luego procesa y analiza.

Debido a demoras en la recopilación de datos relevantes y a los recursos limitados, el conjunto más reciente de estadísticas integrales data de 2010. Los datos relativos a las emisiones revisten importancia para determinar si es necesario cambiar de dirección y detectar tendencias emergentes que tal vez tengan implicancias para las políticas. Ciertas fuentes alternativas de datos, como las estadísticas de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) sobre emisiones de CO₂ procedentes del consumo de combustibles (AIE, 2015), pueden llenar parte de estos vacíos al proporcionar estimaciones más recientes de las principales tendencias de las emisiones de CO₂. Sin embargo, el fortalecimiento de la capacidad en este ámbito facilitaría la transición hacia la elaboración de informes bienales en el marco de la CMNUCC.

A diferencia de la mitigación, ningún sistema de medición puede cuantificar por sí solo los avances en materia de adaptación al cambio climático. Además, es posible que la eficacia de las medidas de adaptación solo se torne evidente en el largo plazo o si ocurre un fenómeno meteorológico extremo. Para poder salvar este y otros obstáculos metodológicos, la OCDE (2015c) recomienda una combinación pragmática de cuatro herramientas: las evaluaciones de la vulnerabilidad al cambio climático y del riesgo ante sus efectos; los indicadores; las evaluaciones y auditorías nacionales; y las auditorías de los gastos sufragados en relación con el cambio climático.

Aún falta poner en práctica el enfoque adoptado por Chile para monitorear y evaluar la adaptación, pero ya se adoptaron algunos componentes. La evaluación final del Plan de Acción Climática examinó los avances logrados por todas las acciones, actividad que fue complementada por un análisis cualitativo (Universidad de Chile/Poch Ambiental/Adapt-Chile 2015). Sin embargo, para el plan no se habían especificado metas o indicadores. Así, la evaluación se concentró en la medida en que se habían implementado las acciones, pero no en su eficacia.

Se han elaborado evaluaciones de la vulnerabilidad y de los riesgos del cambio climático, que pueden ofrecer una línea de base para entender cómo evolucionan los riesgos con el correr del tiempo. El plan nacional de adaptación compromete al país a desarrollar un marco de fiscalización para cada plan sectorial, cuya información se utilizará como insumo para preparar un informe anual de vigilancia nacional, que será presentado ante el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático. El plan también incorpora el compromiso de llevar a cabo un examen independiente de mitad de período y una evaluación final. Cabe resaltar que hace hincapié en que los resultados de esta evaluación se deberán utilizar para fundamentar las fases subsiguientes del plan nacional de adaptación.

3.4. Cooperación internacional, financiamiento climático y asistencia oficial para el desarrollo

Chile era un destino atractivo para los proyectos realizados en el marco del MDL debido a su entorno institucional sólido, la estabilidad política y el simple régimen de concesión de permisos (Sanhueza y de Guevara, 2014)⁶. Por ende, aprovechó ampliamente el MDL para reducir las emisiones nacionales. Chile registró 102 proyectos ante la CMNUCC

(orientados a reducir las emisiones en 11,3 Mt CO₂ eq), lo que le valió el tercer puesto entre los países de América Latina. La mayoría de estas reducciones se lograron a partir de proyectos de energías renovables de gran escala. El más reciente fue el registrado en diciembre de 2014; no hay más proyectos en cartera, en parte a causa de la incertidumbre en torno del futuro del MDL. Un estudio de caso sobre la transferencia a Chile de tecnologías bajas en carbono halló que los bonos de carbono del MDL proporcionan ingresos suplementarios a los proyectos de energías renovables; sin embargo, los autores de los proyectos no los tomaron en cuenta al evaluar la viabilidad económica de nuevos proyectos, pues el proceso para registrar los MDL resulta demasiado largo, costoso e incierto (Pueyo, 2013).

Chile se benefició del apoyo internacional para alcanzar sus metas en materia climática. Más de la mitad de la asistencia oficial para el desarrollo (AOD) recibida por Chile ahora guarda vínculos con objetivos atinentes al cambio climático. Las estadísticas del Comité de Asistencia para el Desarrollo (CAD) de la OCDE muestran que en 2014 se comprometieron 251 millones de dólares para acciones de mitigación y 3,1 millones para adaptación (OCDE, 2015e). Estas cifras no incluyen el financiamiento en condiciones no concesionarias proporcionado en apoyo de los objetivos climáticos, como el préstamo por 200 millones de dólares del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) destinado a financiar la central hidroeléctrica Alto Maipo. Estos números reflejan los montos totales asignados a proyectos que tuvieron al cambio climático como objetivo primordial o como uno de los objetivos principales, más que constituir un intento por calcular los recursos marginales extras requeridos para afrontar el cambio climático.

El informe bienal de actualización más reciente elaborado por Chile ofrece un desglose minucioso de las fuentes de financiamiento destinadas a apoyar la investigación, la notificación, la mitigación y la adaptación (véase el cuadro 4.2). En función de los importes comprometidos, las instituciones y los fondos multilaterales fueron los mayores contribuyentes a favor de la acción climática en Chile. Las dispares definiciones utilizadas para evaluar los flujos de financiamiento implican que estos dos grupos de estimaciones no son directamente comparables. Los cálculos relativos al financiamiento recibido toman en cuenta solo los proyectos directamente relacionados con el logro de los resultados climáticos, mientras que las estadísticas del Comité de Asistencia para el Desarrollo (CAD) de la OCDE también contribuyen a determinar la medida en que los aspectos climáticos se introducen en los actuales flujos de ayuda.

Cuadro 4.2. Financiamiento internacional destinado al cambio climático, 2011-2014

Tipo de donante	Recursos recibidos (en USD)	Recursos por recibir (en USD)	Ámbito					Sectores
			R	M	I	A	N	
Bilateral (países)	3 116 298	-	•	•	•			Transversales, energía, transporte, agricultura, forestal, recursos hídricos, residuos
Fondos e instituciones multilaterales	2 480 089	29 010 269	•		•			Transversales, energía, forestal, pesca y agricultura, diversidad biodiversidad
Instituciones financieras internacionales	350 000	7 630 000	•					Energía, instrumentos financieros, transporte, forestal
Otros aportes multilaterales	3 999 643	728 000	•	•				Transversales
Total	9 874 030	37 368 269						

Notas: R = Reporte; M = Mitigación; I = Inventario de GEI; A = Adaptación; NI = Negociación internacional.

Fuente: Gobierno de Chile, *Primer informe bienal de actualización de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, 2014 [en línea] http://portal.mma.gob.cl/wp-content/doc/2014_1IBA_Chile_Espanol-1.pdf.

Es muy probable que en 2017 Chile desaparezca de la lista de países legitimados para recibir AOD elaborada por el Comité de Asistencia para el Desarrollo de la OCDE. Por consiguiente, como el financiamiento público relacionado con el clima ya no se considerará AOD, Chile será un destino menos atractivo para los donantes bilaterales. Aún se podrá obtener financiamiento en condiciones no concesionarias de bancos de desarrollo multilaterales. El financiamiento climático disponible en el marco de los mecanismos de la CMNUCC todavía resulta confuso. Si bien los fondos están restringidos a los “países en desarrollo”, no queda claro qué naciones forman parte de esta categoría. Por ende, Chile tendrá que recurrir a fuentes alternativas de financiamiento, incluidos los recursos nacionales y el financiamiento climático privado.

4. Instrumentos y financiamiento en materia de mitigación del cambio climático y adaptación a sus efectos

4.1. Instrumentos de política destinados a reducir las emisiones de GEI

Chile ha dependido de proyectos, subsidios y mecanismos voluntarios financiados con recursos internacionales para apoyar la mitigación de las emisiones de GEI. Sin embargo, comenzó a dar los primeros pasos para adoptar el principio “el contaminador paga” al aprobar la aplicación de tributos sobre los vehículos nuevos y las emisiones de carbono. Si bien su objetivo primordial apuntaba a mejorar la calidad del aire, el impuesto sobre los vehículos también debería alentar la compra de modelos más eficientes en términos del consumo de combustible (véase el capítulo 3). El impuesto sobre las emisiones de carbono apunta a internalizar los costos de las emisiones de CO₂, para lo cual se cobrarán 5 dólares por tonelada de CO₂ emitido; este tributo se aplicará a las grandes fuentes fijas de emisiones, incluidas las centrales eléctricas, a partir de 2018 (véase la sección 5.1). Este tributo gravará alrededor del 27% de las emisiones totales de CO₂ (Gobierno de Chile, 2014a). Para lograr un sistema óptimo de tarificación, la tasa impositiva debería equivaler al daño marginal causado por cada unidad de emisión. Las cifras estimadas son discutibles, pero entre los miembros de la OCDE los valores habituales son significativamente más altos. En la sección 5 se examinan con mayor minuciosidad las políticas orientadas a reducir las emisiones sectoriales.

Chile desarrolló un conjunto de MMAP para cumplir más fácilmente con el compromiso asumido en 2009 respecto de los objetivos de mitigación (véase el cuadro 4.3). En virtud de la CMNUCC, las MMAP pueden comunicar las acciones de mitigación y ayudar a casar las oportunidades con las fuentes de financiamiento. Toda acción que disminuya las emisiones en el marco de una iniciativa de un gobierno nacional reúne los requisitos para ser incluida en un registro central llevado por la CMNUCC. Los financiadores luego pueden consultar este registro para seleccionar los proyectos a los que deseen dar apoyo.

Los APL son la mayor fuente potencial de reducción de las emisiones, así como la única MMAP que se financia con recursos nacionales. La negociación de estos acuerdos involucra al sector gubernamental y a las asociaciones industriales, quienes fijan metas y objetivos relativos a las emisiones, que generalmente se basan en la mejor tecnología disponible (véase el capítulo 2). El costo de los estudios técnicos necesarios para identificar las oportunidades de reducción de emisiones se divide entre el sector público (70%) y los beneficiarios (30%). El sector privado cubre el costo de las inversiones requeridas para la implementación (Gobierno de Chile, 2012).

Cuadro 4.3. Chile: medidas de mitigación apropiadas para cada país

Nombre	Institución	Estado	Meta de reducción para 2020
MMAP registradas ante la CMNUCC			
Energía Renovable para Autoconsumo en Chile	MINENERGIA – CER	En implementación	2 Mt CO ₂ eq
Programa Nacional para la Catalización Industrial y Comercial en la Gestión de Residuos Orgánicos en Chile	MMA	Buscando apoyo para implementación	12 Mt CO ₂ eq
Diseño e Implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV)	CONAF	Buscando apoyo para implementación	42 Mt CO ₂ eq
Acuerdos de Producción Limpia en Chile	CPL	En implementación	18.4 Mt CO ₂ eq
Zona Verde para el Transporte en Santiago (ZVTS)	I.M. de Santiago	Buscando apoyo para implementación	1.4 Mt CO ₂ eq
MMAP en preparación			
Secuestro de Carbono a través del Manejo Sustentable de los Suelos	Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Servicio Agrícola y Ganadero	En etapa de diseño	De 65 a 80 Mt CO ₂ eq
Mitigación de Emisiones de GEI provenientes de Calderas Industriales, Comerciales e Institucionales	MINENERGIA	En etapa de diseño	1.25 Mt CO ₂ eq
Estrategia Nacional de Construcción Sustentable	MINVU	En etapa de diseño	S/I
Fitoestabilización Asistida de Relaves Mineros en Chile	MMA	En etapa de diseño	S/I

Fuente: Gobierno de Chile, *Primer informe bienal de actualización de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, 2014 [en línea] http://portal.mma.gob.cl/wp-content/doc/2014_1IBA_Chile_Espanol-1.pdf.

En el cuadro 4.3 se indica que el principal potencial de mitigación ofrecido por las MMAP radica en el UTS, que da cuenta de más de la mitad de la reducción potencial de las emisiones totales. Un mayor secuestro por medio de una gestión sostenible del suelo podría duplicar el volumen total de mitigación alcanzado. La mayoría de las acciones que forman parte de las MMAP apuntan a recoger los “frutos al alcance de la mano” y, por lo tanto, son relativamente eficaces en función de los costos: el costo medio está por debajo de los 5 dólares por tonelada de dióxido de carbono equivalente (t CO₂ eq). Habrá cierto grado de superposición con las reducciones que probablemente se lograrán tras la aplicación de un tributo sobre las emisiones de carbono. Tal vez sea preciso examinar medidas más costosas (por tonelada de CO₂ eq) a fin de lograr una reducción más pronunciada de las emisiones.

Si se hacen realidad las reducciones previstas en las MMAP, bastarían para que Chile cumpla con su compromiso de disminuir las emisiones para el año 2020. Se ha obtenido financiamiento para dos MMAP (los Acuerdos de Producción Limpia y los Sistemas de Energía Renovable para Autoconsumo), con una reducción total prevista de 20,4 Mt CO₂ eq, las que se encuentran en etapa de implementación. Sin embargo, otras MMAP están aún lejos de reunir el financiamiento necesario. Por ejemplo, una estrategia de forestación nacional recibió apoyo externo por 12,6 millones de dólares, pero todavía requiere 120 millones de dólares extras para alcanzar los objetivos establecidos. Si no se consiguen estos recursos, será preciso recurrir a fuentes alternativas de financiamiento y/o revisar el diseño del programa.

Además de la necesidad específica de financiar las acciones que forman parte de las MMAP, se afronta un reto mayor: obtener fondos suficientes para emprender la transición hacia una economía baja en carbono y resistente al cambio climático. Las directrices de la

OCDE hacen hincapié en la necesidad de fijar metas claras que se condigan con las expectativas de los inversionistas y de garantizar que las políticas estén alineadas en pos de dicha transición hacia un bajo nivel de carbono (Corfee-Morlot y otros, 2012).

El Gobierno ha fomentado la inversión privada, pero algunas áreas lograron mayores avances que otras. Las metas a largo plazo, como las CPDN, desempeñan una función beneficiosa, pues dan forma a las decisiones relativas a las inversiones al establecer las expectativas del sector privado. No obstante, se deben fortalecer los incentivos y las políticas que propician las inversiones. En consonancia con su amplia política económica, Chile aborda las inversiones con un enfoque basado en el libre mercado, lo que acota el riesgo de distorsiones inducidas por las políticas, pero también significa que el mal funcionamiento del mercado puede obstruir las inversiones en tecnologías con bajas emisiones de carbono. En particular y como se explicó en el capítulo 3, Chile se encuentra entre los países de la OCDE con las menores tasas de tarificación del carbono. Ello entraña que los costos del carbono no siempre se utilizan para fundamentar las decisiones relativas a las inversiones, situación que está comenzando a cambiar con la introducción en el sector energético de un tributo sobre las emisiones de carbono. Si se incrementa la tasa y el alcance de este instrumento, se propiciarán las inversiones en proyectos bajos en carbono.

4.2. Instrumentos de política orientados a facilitar la adaptación al cambio climático

Aunque el Ministerio del Medio Ambiente está analizando la posibilidad de incluir la adaptación en el proceso de evaluación ambiental estratégica, la adaptación todavía no se ha integrado a la toma de decisiones del sector público. Su integración en herramientas estándares, como orientación para la evaluación de proyectos, ayudaría a garantizar que los beneficios de la resiliencia al clima se reflejen en la información proporcionada a los encargados de la adopción de decisiones. Las estrategias sectoriales pueden facilitar este proceso al brindar información acerca del abanico de riesgos y efectos posibles que traería aparejado el cambio climático. También se puede aumentar el grado de conciencia en el seno de los ministerios si se detectan opciones concretas de adaptación.

El financiamiento público será un componente esencial de la respuesta chilena en materia de adaptación, pero aún no se conoce con certeza la escala de las necesidades ni cómo se las satisfará. El plan nacional de adaptación identifica una serie de mecanismos de financiamiento potenciales, pero no plantea datos específicos. Al igual que en el caso de los enfoques adoptados por otros países de la OCDE, es probable que el financiamiento nacional de las acciones de adaptación se integre en los presupuestos sectoriales vigentes. Según el plan nacional de adaptación, cada sector debe asignar recursos a la lucha contra el cambio climático dentro de su presupuesto, pero no queda en claro el alcance de las etapas subsiguientes.

Probablemente la mayoría de los gastos apuntarán a instrumentar medidas concretas en el marco de los planes sectoriales en lugar de destinarlos a fortalecer las capacidades dentro del plan nacional. Tal vez algunas medidas se llevaron a cabo en forma anticipada respecto del plan sectorial, por lo que quizá no reflejen la necesidad de contar con recursos “adicionales”. Los planes sectoriales varían en cuanto a la cantidad de detalles proporcionados respecto del financiamiento. En el plan silvícola y agrícola se estiman los recursos necesarios para cada acción, así como la fuente de financiamiento. El plan atinente a la diversidad biológica identifica en líneas generales las fuentes de financiamiento disponibles, pero no aborda el nivel de recursos necesarios (véase el capítulo 5).

Incluso aunque se efectúen inversiones en acciones orientadas a reducir los riesgos, es preciso abordar las consecuencias de los fenómenos meteorológicos extremos. En el plan nacional de adaptación se establece que la gestión de los riesgos constituye un área prioritaria, pero no se brindan detalles al respecto. El plan de gestión del riesgo de desastres de 2014 tiene como objeto contribuir a la consecución de esta meta mediante la identificación y la caracterización de las causas subyacentes del riesgo, incluido el cambio climático (Gobierno de Chile, 2014d).

Chile cuenta con un sistema sólido para la gestión financiera de los fenómenos extremos, que lo pone en una situación ventajosa para manejar las mayores pérdidas que, según las proyecciones, traerá aparejadas el cambio climático. Aunque no guarda relación con el cambio climático, el sismo que sacudió a Chile en 2010 representó una prueba contundente de este sistema. Se estimó que este fenómeno causó en total pérdidas económicas por 30.000 millones de dólares, equivalentes al 18% del PIB, por lo que en proporción resultó ser uno de los desastres naturales más costosos que jamás haya azotado a un miembro de la OCDE (SVS, 2012). Pese a la escala de las pérdidas, al parecer no hubo consecuencias negativas duraderas en el ámbito tributario: el crecimiento del PIB de hecho trepó al 6% al año siguiente (Useem, Kunreuther y Michel-Kerjan, 2015).

Uno de los pilares centrales del enfoque que Chile adopta respecto del financiamiento de los riesgos consiste en la amplia captación de seguros privados. En lo concerniente a los seguros, Chile presenta la mayor penetración entre los países de América del Sur, en parte porque la contratación de cobertura ante el riesgo de catástrofe es uno de los prerrequisitos para obtener una hipoteca. Las aseguradoras privadas desembolsaron 8.000 millones de dólares tras el terremoto de 2010, lo que disminuyó las pérdidas sufridas por los hogares y las empresas, así como la necesidad de recurrir a fondos públicos. Un dato crucial: la vasta contratación de reaseguro internacional para el riesgo de catástrofes permitió pagar las pólizas sin poner en jaque la solvencia de las compañías de seguros (FMI, 2014). Las grandes empresas utilizan ampliamente el seguro contra desastres naturales, que es obligatorio para los concesionarios de obras de infraestructura (OCDE, 2013e).

5. La integración del cambio climático en las políticas sectoriales

5.1. Energía

En el sector energético chileno, la mitigación será vital para alcanzar los objetivos climáticos generales. También redundará en cobeneficios significativos, como una mayor seguridad energética y una menor contaminación atmosférica local (véase el capítulo 3). En el marco de su tradicional enfoque *laissez faire* de la política energética, Chile ha dependido en gran medida del carbón y la generación hidroeléctrica. A raíz de los elevados precios de la energía y las preocupaciones por garantizar la seguridad del suministro, el Gobierno se vio obligado a adoptar un rol más activo en el sector. Gracias a la Agenda de Energía 2014 y la formulación de la política Energía 2050, Chile tiene la oportunidad de introducir el cambio climático en el sector energético.

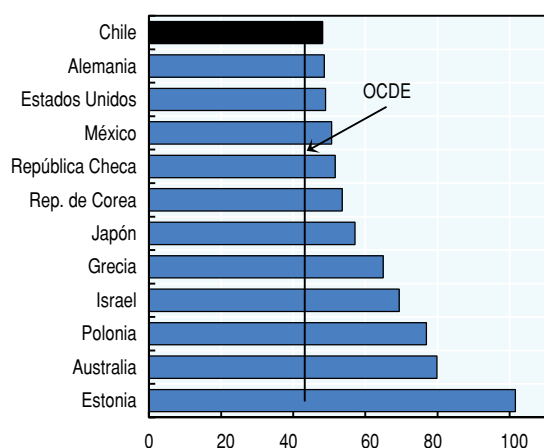
Los combustibles fósiles se utilizan para producir casi el 60% de la electricidad, y el carbón y el petróleo desempeñan un papel cada vez más protagónico. Por ende, las emisiones de CO₂ de la industria energética son enormes y se duplicaron ampliamente desde 2000 (véanse los gráficos 4.1 y 4.2). Si bien aumentó la generación eléctrica a partir de fuentes renovables, no siguió el ritmo de la creciente demanda de energía de una economía en auge. En 2014, las fuentes renovables representaron el 32% de la oferta de

energía primaria, uno de los porcentajes más altos de la OCDE, y el 41% de la producción de electricidad (véase el anexo 1.A). Sin embargo, la intensidad carbónica de la generación eléctrica es superior al promedio de la OCDE y cercana a la de Alemania y los Estados Unidos (véase el gráfico 4.6).

El sector energético también es vulnerable a los efectos del cambio climático, sobre todo porque los cambios en la disponibilidad de agua afectarán el suministro de las centrales hidroeléctricas. Tal vez se modifiquen los patrones de consumo energético a causa de una mayor demanda para refrigeración en verano y una menor demanda para calefacción en invierno. La infraestructura energética también será vulnerable a los fenómenos meteorológicos extremos. No está previsto completar el plan sectorial de adaptación de la industria energética hasta 2017, al igual que el plan relativo a los recursos hídricos.

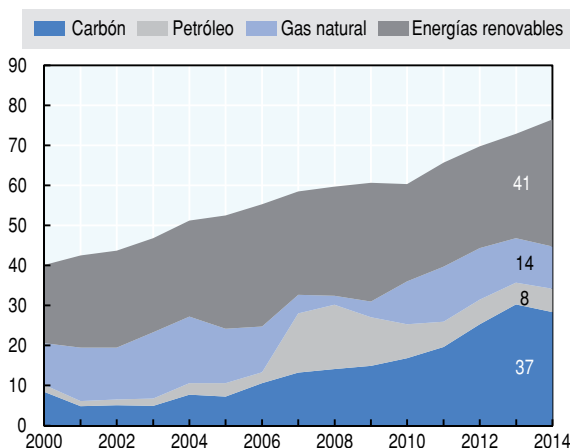
Gráfico 4.6. La generación de electricidad a partir de combustibles fósiles creció el doble que la generación a partir de fuentes renovables

OCDE: intensidad carbónica del sector productor de electricidad de los 12 países con el mayor índice, 2014^a
(En gramos de dióxido de carbono por kilovatio hora)



Chile: generación eléctrica por fuente y participación en el total, 2000-2014

(En millones de toneladas equivalentes de petróleo (eje izquierdo) y en porcentajes de la participación en 2014 (eje derecho))



^a Emisiones de CO₂ por unidad de electricidad generada.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE), *IEA World Energy Statistics and Balances*, 2015.

Además, el sector energético chileno afronta varios obstáculos de gran magnitud. Dados sus escasos recursos en materia de combustibles fósiles, depende de las importaciones para satisfacer el 60% de la oferta total de energía primaria (Gobierno de Chile, 2014c). El precio de la electricidad es volátil y Chile exhibe uno de los más elevados de América Latina. El suministro de insumos también es vulnerable a las perturbaciones, como ocurrió con las importaciones de gas procedentes de la Argentina a partir de 2004. Chile realizó ingentes inversiones para desarrollar la capacidad de importar gas natural licuado (GNL) con el objeto de garantizar el abastecimiento y depender menos de las fuentes más contaminantes, como el carbón y el diésel.

Chile tiene cuatro sistemas diferentes de electricidad de características disímiles en lugar de una única red eléctrica nacional. El Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) y el Sistema Interconectado Central de Chile (SIC) comprenden el 99,2% de la capacidad generadora. El Sistema de Aysén y el Sistema de Magallanes, que cubren las distantes zonas

australes, representan el restante 0,8%. El SING atiende el norte, región de baja densidad poblacional, donde la mayor parte de la demanda proviene de la industria minera. Depende en gran medida de los medios de generación convencionales, sobre todo el carbón y el gas natural, mientras que el SIC se beneficia del inmenso potencial hidroeléctrico chileno⁷. El Sistema de Aysén utiliza combustible diésel, generación hidroeléctrica y algo de energía eólica; el Sistema de Magallanes se basa en el gas natural y el diésel.

La Agenda de Energía 2014 se elaboró para superar los principales escollos que afronta el sector energético chileno. No incluye una meta general de mitigación para el sector, sino medidas que probablemente ayudarán a reducir las emisiones en comparación con el nivel habitual. La Agenda vuelve a fijar la meta de generar para 2025 el 20% de la electricidad a partir de fuentes renovables no convencionales (ERNC), es decir, excluidas las grandes centrales hidroeléctricas. Con este fin, apunta a alcanzar el 45% de la nueva capacidad de generación entre 2014 y 2025 a partir de energías renovables no convencionales. El proyecto es congruente con dicha meta, sobre todo por el aporte significativo de la energía eólica y, más recientemente, la energía solar (véase la sección siguiente). La Agenda también tiene como objetivo reducir para 2025 un 20% el consumo energético en comparación con la producción habitual y aumentar la competitividad del GNL a fin de reemplazar el diésel en la generación eléctrica. Sin embargo, no aborda en forma directa el futuro rol de las centrales de carbón en la matriz energética chilena.

Chile no grava con tributos la mayor parte del consumo energético (véase el capítulo 3), incluida la electricidad y los combustibles usados para producirla. La principal excepción es el Impuesto Específico al Petróleo Diésel, aplicado sobre los combustibles usados por los medios de transporte que incluye un componente variable destinado a morigerar el efecto de las variaciones del precio internacional del petróleo. Como el diésel paga tributos más bajos que la gasolina, Chile tiene la segunda tasa impositiva más baja del combustible diésel de todos los países de la OCDE (OCDE, 2015a y 2015b). Tras haber rechazado la adopción de un sistema de límites máximos y comercio de derechos de emisión, a partir de comienzos de 2018, Chile introducirá en el sector energético un impuesto sobre las emisiones de carbono, equivalente a 5 dólares por tonelada de CO₂ (véanse la sección 4.1 y el capítulo 3)⁸.

Energías renovables

La geografía de Chile y los retos que afronta para generar energía a partir de fuentes convencionales lo hacen un candidato prometedor para adoptar las energías renovables. La cordillera de los Andes ofrece un enorme potencial hidroeléctrico, escasamente aprovechado, mientras que el norte resulta muy propicio para la generación solar. Desde el punto de vista comercial, en Chile las energías renovables ahora son competitivas frente a las fuentes convencionales, gracias al continuo descenso de los costos de las tecnologías renovables y el acceso a los mercados internacionales (véase el capítulo 3), la carencia de combustibles fósiles en el ámbito nacional y una geografía favorable⁹. Según las proyecciones, para el año 2030 la mayoría de las tecnologías renovables serán más económicas e igual de competitivas que las tecnologías térmicas que utilizan combustibles fósiles (BNEF, 2011; IRENA, 2014). Sin embargo, se deben redoblar los esfuerzos para aprovechar plenamente este potencial.

El Gobierno da apoyo a la producción de electricidad a partir de fuentes renovables por medio de normas, incentivos financieros e inversiones en materia de investigación y desarrollo (véase el recuadro 4.1). El principal instrumento de política consiste en un

Recuadro 4.1. **Acciones seleccionadas para promover las fuentes de energía renovable**

En cooperación con el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en 2001 se puso en marcha el Programa de Electrificación Rural, con un presupuesto de 32,4 millones de dólares. Para su fecha de finalización en 2012, el programa había posibilitado instalar más de 6.000 sistemas individuales de células fotovoltaicas solares. También permitió aumentar la capacidad de las pequeñas empresas y las cooperativas en lo que respecta a operar y mantener los sistemas de energías renovables. Un programa más reciente, llevado a cabo a una menor escala, en 2014 asignó 2,4 millones de dólares a la ampliación del abastecimiento eléctrico a los servicios públicos y los usos productivos. Dio prioridad a las fuentes renovables (sobre todo, a la energía solar en el norte y el centro de Chile, y a las pequeñas centrales hidroeléctricas y eólicas, en las regiones del centro-sur). También hay disponibles subsidios al suministro de energía en zonas rurales, así como posibilidades de cofinanciamiento, ofrecidos por el Ministerio de Agricultura (por ejemplo, para que los agricultores adquieran bombas solares fotovoltaicas) y por el Ministerio de Energía (por ejemplo, para abastecer electricidad a comunidades indígenas y reemplazar los generadores diésel en las islas) (IRENA, 2015).

La Ley de Transporte de Energía Eléctrica (Ley 19.940), sancionada en 2004, fijó condiciones para conectar generadores de pequeña escala (plantas con una capacidad instalada menor a 9 megavatios (MW), es decir, el tamaño de muchas centrales eléctricas que utilizan fuentes renovables) a los sistemas de distribución y transmisión troncal: eximió totalmente a los productores pequeños (los que generan menos de 9 MW) y parcialmente a los productores medianos (los que producen de 9 MW a 20 MW) del pago de los cargos de transmisión (IRENA, 2015).

En 2009, Chile creó el Centro de Energías Renovables, actualmente denominado Centro para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables (CIFES), que tiene como fin promover y facilitar la ejecución de proyectos relacionados con las energías renovables, coordinar mejor las iniciativas públicas y privadas, y desarrollar las calificaciones profesionales. Cada mes, el CIFES publica un informe actualizado acerca del estado de los proyectos sobre ERNC y la capacidad instalada de Chile. También mantiene una plataforma en línea sobre los recursos renovables por región, que incluye recomendaciones ambientales (por ejemplo, la necesidad de tomar en cuenta la diversidad biológica local y las áreas protegidas de cada región). Chile planea ampliar la plataforma a fin de brindar datos más amplios y georreferenciados sobre los recursos potenciales de cada región y sobre los terrenos fiscales disponibles para proyectos, así como información sobre la demanda energética local y la planificación del uso de la tierra. El CIFES también fomenta las tecnologías de las energías renovables mediante el programa InnovaChile y la reciente creación de Centros de Excelencia Internacional en este ámbito (véase el capítulo 3).

En 2012, Chile adoptó un marco normativo para instrumentar la medición neta, lo que permite a los productores derivar el exceso de electricidad renovable hacia la red a cambio de créditos en su factura eléctrica (AIE/IRENA, 2015).

En 2013, la Ley de Presupuesto aprobó una partida de 85,5 millones de dólares para que el Ministerio de Energía otorgara préstamos blandos a proyectos en el campo de las energías renovables. Estos recursos se usaron, por ejemplo, para organizar concursos públicos destinados a apoyar los proyectos piloto en materia de autoabastecimiento energético y centrales de energía termosolar concentrada, así como la implementación de un Centro de Excelencia en Tecnologías de Energía Solar (AIE, 2013b).

Recuadro 4.1. Acciones seleccionadas para promover las fuentes de energía renovable (cont.)

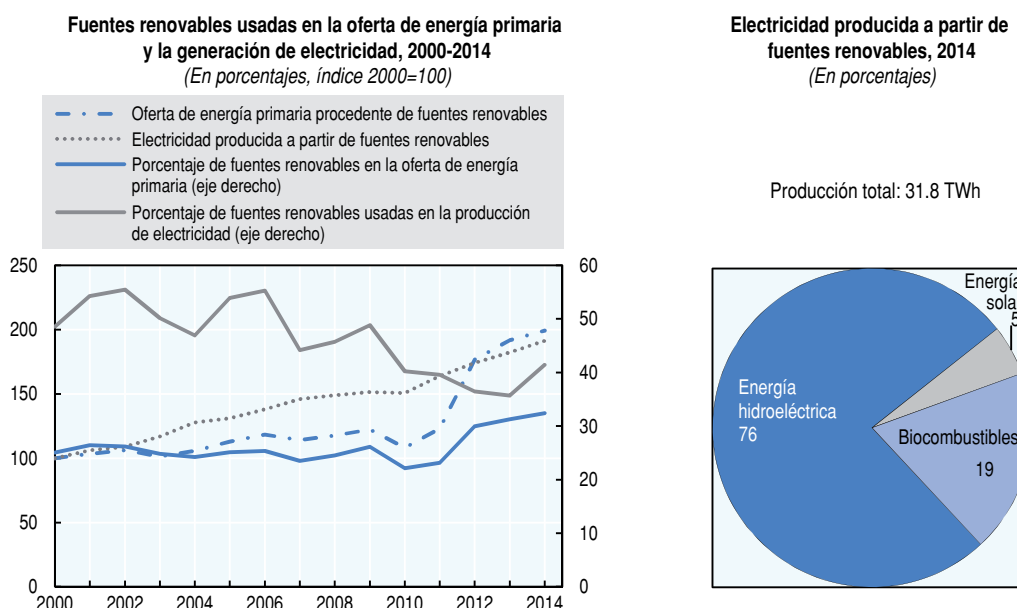
En diciembre de 2014, la Comisión Nacional de Energía adoptó un nuevo reglamento para la licitación de servicios energéticos a fin de simplificar los contratos a largo plazo. Las nuevas normas permitieron a los desarrolladores suministrar electricidad en bloques (es decir, en ciertos momentos del día en lugar de durante toda la jornada), lo que se adecua mejor a tecnologías intermitentes, como la solar y la eólica. Esta decisión ayudó a mantener una demanda sólida de energías renovables, incluso aunque la demanda de la industria minera comenzara a debilitarse (Dezem, 2015).

sistema de cuotas obligatorias establecido por la ley 20.257, sancionada en 2008, que introduce modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos respecto de la generación de energía eléctrica con fuentes de energías renovables no convencionales. El sistema de cuotas exige que una proporción creciente de las ventas de electricidad efectuadas por los productores procedan de fuentes renovables no convencionales —de un 5% en 2010 a un 10% en 2024— ya sea en forma directa o indirecta por medio de compras bilaterales realizadas a otros productores¹⁰. Las compañías que incumplan con esta obligación deberán pagar una multa, inicialmente de unos 25 dólares por megavatio hora (MWh), importe que aumentará con el tiempo. Sin embargo, la cuota no fomentó un crecimiento significativo de los proyectos de energía renovable más allá de la generación hidroeléctrica, lo que se atribuyó a una meta relativamente poco ambiciosa y a la ausencia de un sistema transparente para negociar los certificados de energías renovables, entre otras causas (Pueyo, 2013)¹¹.

En respuesta, en 2013 se endureció la obligación de cumplir con las cuotas (ley 20.698) y la meta que se debe alcanzar para 2025 se subió al 20% de la energía generada. Además, la reforma creó un sistema de certificados de ERNC, lo que facilitó la compra de créditos vendidos por los desarrolladores o los productores de energía que generan un excedente de ERNC. Las reformas también introdujeron la posibilidad de llevar a cabo licitaciones públicas para obtener capacidad en energías renovables de tecnología neutra en años en que resulte improbable completar la cuota. Al complementar el sistema de cuotas de energías renovables con un mecanismo basado en el mercado, Chile se diferencia de muchas economías emergentes, que han optado por tarifas reguladas. En paralelo, el Gobierno, en parte por conducto de organismos como la Corporación de Fomento de la Producción, ha brindado distintas formas de apoyo a las inversiones en materia de desarrollo de las energías renovables (véanse los recuadros 4.1 y 3.3).

El marco reglamentario, que cada vez resulta más propicio, y el descenso del precio de las tecnologías favorecieron un crecimiento ininterrumpido de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables (véase el gráfico 4.7), que sistemáticamente superó las metas, por ejemplo, en 2014 y 2015 se duplicó. La participación de las ERNC en la producción total aumentó del 5% en 2008 hasta llegar a casi un 12% en octubre de 2015 (CIFES, 2015). La industria minera fue responsable de gran parte de este incremento: al verse obligadas a lidiar con los elevados precios de la energía y plazos más extensos para la aprobación de los proyectos de energía convencional, varias compañías mineras optaron por suscribir contratos bilaterales con desarrolladores de proyectos eólicos y solares a fin de satisfacer la demanda intensiva de las minas.

Gráfico 4.7. La energía producida a partir de fuentes renovables crece ininterrumpidamente



Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE), IEA World Energy Statistics and Balances, 2015.

Al analizar los nuevos proyectos de construcción, se prevé que se observará una preferencia por las energías renovables incluso más marcada. De los 11.000 millones de dólares destinados a proyectos de generación eléctrica actualmente en construcción, el 44% involucra ERNC y un 26% representa proyectos hidroeléctricos. Los proyectos de energía solar y eólica constituyen en conjunto más del 90% de los proyectos de ERNC en etapa de planificación o construcción (véase el cuadro 4.4). En líneas generales, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) estima que la capacidad chilena en materia de energía renovable excederá el 15% en 2020 (OCDE, 2015d).

Cuadro 4.4. Chile: capacidad de las fuentes de energías renovables no convencionales
Capacidad instalada y planificada de las fuentes de energías renovables, noviembre de 2015
(En megavatios)

	En operación	En construcción	Con aprobación ambiental (todavía no en construcción)	Sin aprobación ambiental
Biomasa	417	0	73	86
Biogás	44	0	8	0
Energía eólica	901	224	5 820	1 439
Energía geotermal	0	48	120	0
Centrales hidroeléctricas pequeñas	394	67	429	104
Paneles solares fotovoltaicos	747	2 206	10 350	3 938
Energía termosolar concentrada	0	110	980	105
Total	2 504	2 655	17 780	5 672

Fuente: Control para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables (CIFES), "Estado de proyectos ERNC en Chile", Santiago, Ministerio de Energía, 2015.

Si bien las perspectivas de inversiones y crecimiento del sector son impresionantes, la producción de energías renovables no siguió el ritmo del aumento de la demanda energética total (véase el gráfico 4.7). El aprovechamiento de las ERNC todavía está lejos de alcanzar su pleno potencial, pues subsisten diversas barreras financieras, técnicas y reglamentarias. Los sitios con el mayor potencial productivo se encuentran alejados de la infraestructura de la red y las restricciones que limitan la capacidad de la red impiden que quienes generan electricidad a partir de fuentes renovables abastezcan toda la energía producida¹². Esta limitación se ve agravada por un mercado concentrado que favorece a los operadores dominantes, la dificultad de celebrar contratos de producción a largo plazo, la incapacidad de internalizar por completo los costos sociales y ambientales de las fuentes alternativas, y las demoras en el proceso de otorgamiento de permisos. Los sectores chilenos abocados a las energías renovables se topan todavía con otro obstáculo: el acceso al financiamiento (véase el capítulo 3). Los conflictos relativos al impacto ambiental y la necesidad de atender las preocupaciones de las comunidades afectadas retardaron la explotación de las fuentes renovables, sobre todo las grandes centrales hidroeléctricas¹³. Por ejemplo, en 2014 el Gobierno rechazó el proyecto de las represas de HidroAysén, con una capacidad de 2.750 megavatios (MW), a causa de las preocupaciones que despertaban sus efectos sociales y ambientales. Ciertos cambios recientes en las políticas, como la modificación de las bases de licitación para los proyectos eléctricos (véase el recuadro 4.1), apuntan a superar algunas de estas barreras.

Eficiencia energética

Chile se ubica en un puesto intermedio entre los países de la OCDE en cuanto a la intensidad energética en función del PIB (un indicador usado para medir la eficiencia) (véase el anexo 1.A), pese a los precios comparativamente más elevados que pagan los consumidores residenciales e industriales por la electricidad. Las barreras que obstaculizan la adopción de medidas técnicamente eficaces en función de los costos incluyen una falta de información y la existencia de incentivos contrapuestos, así como los gastos por adelantado y la “molestia” subjetiva que entraña realizar la instalación¹⁴.

El Gobierno está en proceso de fortalecer la política formulada en respuesta a esta situación a fin de derribar estos obstáculos. El Programa de Eficiencia Energética 2005-2010, por ejemplo, apuntó a reunir información sobre las áreas de la economía chilena donde potencialmente se podía ahorrar energía; en 2006 se creó la Agencia Chilena de Eficiencia Energética. El Plan de Acción de Eficiencia Energética 2012-2020, adoptado en 2013 tras un quinquenio de debates, fijó como meta reducir para 2020 el consumo energético un 12% en comparación con una línea de referencia proyectada. Incluye medidas para el sector de la construcción, la minería y otras industrias, los transportes de pasajeros y de carga, y los electrodomésticos (Ministerio de Energía, 2013). En 2014 el presupuesto anual se estableció en 28.000 millones de pesos (50 millones de dólares). Un estudio de referencia encargado para elaborar el plan permitió estimar que los beneficios económicos directos e indirectos irían de 12.000 a 23.000 millones de dólares, mientras que el costo de implementación no sobrepasaría los 2.000 millones de dólares, incluso en el escenario más pesimista (NRDC, 2014). En el recuadro 4.2 se presentan ejemplos de inversiones públicas en materia de eficiencia energética en Chile.

La Agenda de Energía 2014 pasó revista a la meta del Plan de Acción orientada a disminuir un 20% el consumo energético para 2025. Se estima que así se ahorrarían 20.000 gigavatios hora (GWh) por año a partir de 2025. La Agenda también establece compromisos

con diversas iniciativas, incluido un alumbrado público eficiente en función del consumo energético, un sistema de etiquetado energético y subsidios para modernizar las viviendas existentes. Ya se han puesto en marcha y ejecutado programas de inversión selectiva (véase el recuadro 4.2). La Agenda también propone sancionar una ley de eficiencia energética que abarque, por ejemplo, los siguientes aspectos (Gobierno de Chile, 2014c):

- consumidores comerciales: los grandes consumidores deberán desarrollar sistemas de gestión energética y elaborar planes para la conservación de la energía a mediano y largo plazo;
- hogares y pequeñas empresas: separar los ingresos de las compañías eléctricas de sus ventas de electricidad, y alentar a los distribuidores para que trabajen en conjunto con los clientes a fin de adoptar medidas en materia de eficiencia energética, y
- sector público: definir claramente la asignación de responsabilidades relativas al consumo energético y, en caso de resultar apropiado, formular planes para incrementar la eficiencia energética.

Recuadro 4.2. **Inversiones públicas seleccionadas en proyectos de eficiencia energética**

En el sector residencial, las inversiones públicas se concentraron en mejorar la eficiencia de los sistemas de calefacción (que en general funcionan a leña) con miras a reducir la contaminación atmosférica y los efectos que esta ejerce en la salud (véase el capítulo 1). Entre 2011 y 2015, se reemplazaron más de 10.000 estufas gracias a una inversión de 5.400 millones de pesos (alrededor de 10 millones de dólares), que dio prioridad a los hogares de bajos ingresos. Esta medida tal vez redunde en beneficios sociales importantes, dado que los hogares más pobres destinan un porcentaje mucho mayor de sus ingresos a pagar las facturas de energía. El Gobierno tiene planes para ampliar significativamente el alcance del programa, con inversiones anuales de 26.000 millones de pesos durante 2016-2020, a fin de extenderlo a la calefacción centralizada de las ciudades, multiedificios e instituciones públicas. El mayor financiamiento necesario para llevar adelante estas acciones será bienvenido y ayudará a aumentar la cobertura y abarcar un mayor número de viviendas. En paralelo, el Gobierno está subsidiando la modernización de viviendas con el objeto de mejorar su aislación térmica y reducir las fugas de energía por medio de una inversión anual de unos 70 millones de dólares durante 2016-2018, así como la instalación de sistemas termosolares en edificios públicos, comerciales, residenciales e industriales. Un programa de alumbrado público de zonas residenciales procura acelerar la adopción de tecnologías de iluminación eficiente en las zonas residenciales y públicas. Tras el primer llamado público del programa, se estima que se reemplazarán más de 125.000 lámparas gracias a una inversión de 80 millones de dólares (Ministerio de Energía, 2015).

La Agenda de Energía resuelve algunas de las limitaciones del Plan de Acción de 2013 detectadas por el Consejo para la Defensa de Recursos Naturales (NRDC) (2014): redobra los esfuerzos realizados por el sector público y los consumidores industriales orientados a entender y mejorar la eficiencia energética. También brinda plazos definidos para la implementación de las acciones. Sin embargo, es preciso adoptar más medidas a fin de mejorar la transparencia y la rendición de cuentas en función de las metas establecidas.

Resta por definir claramente cómo se espera que dichas medidas contribuyan a la consecución de la meta general. Además, dado el número de factores que determinan el consumo energético, una disminución del 20% en el consumo para el año 2025 tal vez no guarde relación con la eficacia de la política sobre eficiencia energética.

5.2. Transporte

El transporte es la segunda mayor fuente de emisiones de CO₂ de Chile y produce el 30% de las emisiones de CO₂ totales procedentes del consumo de combustibles (véase el gráfico 4.2). El transporte público por carretera, incluidos los taxis colectivos, desempeña un papel protagónico, tanto en los traslados interurbanos como intraurbanos (véase el cuadro 4.5). Una extensa red de vehículos de larga distancia es la responsable de ofrecer el servicio predominante de transporte interurbano. La red ferroviaria se utiliza sobre todo para transporte de cargas. Valparaíso, Concepción y Santiago cuentan con redes de metro o ferrocarriles urbanos, pero en los demás casos el transporte público se brinda por medio de autobuses y taxis colectivos.

Cuadro 4.5. Distribución de los medios de transporte de pasajeros de regiones seleccionadas
(En porcentajes)

Medio	Región II - Antofagasta			Región V - Valparaíso			Región Metropolitana de Santiago			Región VIII - Bío Bío		
	2013	2020	2030	2013	2020	2030	2013	2020	2030	2013	2020	2030
Transporte privado	42,2	52,5	60,3	37,3	45,7	51,8	50,9	60,6	69,1	27,0	30,5	34,6
Taxis y taxis colectivos	35,1	28,6	24,6	30,7	26,7	24,6	7,3	5,3	3,9	28,3	22,8	18,3
Autobuses	22,6	18,3	15,0	29,3	25,2	22,2	28,5	19,1	13,8	41,5	43,6	45,3
Metro	0	0	0	2,6	2,0	1,4	6,3	9,2	8,6	0,5	0,4	0,3
No motorizado	0,1	0,7	0	0,1	0,4	0	7,1	5,8	4,7	2,7	2,7	1,4

Fuente: MAPS Chile, "Opciones de mitigación para enfrentar el cambio climático", Santiago, 2014 [en línea] http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/ResultadosdeFase2_MAPSChile.pdf.

Las emisiones de CO₂ relacionadas con el transporte, el 90% de las cuales proviene del transporte por carretera, aumentaron un 44% entre 2000 y 2013, incremento que se debe sobre todo a una mayor adquisición de automóviles y la creciente demanda de traslados. La tenencia de automóviles presenta una marcada correlación con el PIB per cápita. Los ingresos crecientes se tradujeron en una duplicación del número de vehículos en manos de la población en el período 2000-2014 (véase el gráfico 1.10), pero esta cifra es aún inferior a la mitad del promedio de la OCDE (véanse las estadísticas básicas). La eficiencia media del parque automotor está en proceso de mejora, pero no lo suficiente como para compensar los efectos de la creciente demanda de traslados y el mayor uso del transporte privado a expensas de los medios públicos. Se proyecta que la eficiencia de los vehículos de pasajeros en función del consumo de combustible estará por debajo del promedio de América Latina en 2025 (AIE, 2013a). En el escenario que no plantea cambios, según la línea de referencia del MAPS 2013-2030, se proyecta que para 2030 las emisiones de GEI producidas por el transporte aumentarán entre un 61% y un 95%, dependiendo del crecimiento del PIB. El transporte, en particular por carretera, representa un desafío clave para que Chile alcance las metas relativas a la reducción de las emisiones de GEI.

La integración del transporte en la política climática está todavía en una etapa incipiente. El Plan de Acción Climática 2008-2012 se concentra en el fortalecimiento de las

capacidades en lugar de la implementación de políticas de transporte específicas. De manera similar, la política climática recibió hasta el momento una atención limitada en los procesos de planificación del transporte. La reforma tributaria de 2014 introdujo un nuevo impuesto sobre los automotores nuevos, que se determina sobre la base de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) y el consumo de combustible (véase el capítulo 3). Aunque se trata sobre todo de una medida de la calidad del aire, traerá aparejados algunos beneficios adicionales respecto del cambio climático.

El marco de la política nacional, establecido por la Política Nacional de Transportes (2013), no aborda explícitamente el cambio climático. En cambio, establece dos objetivos primordiales: apoyar el desarrollo económico y fomentar la inclusión social. Estos objetivos se basan en una serie de metas, a saber: aumentar la calidad, la eficiencia y la capacidad de la red de transportes. El plan se ejecutará por medio de diversos mecanismos normativos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Aunque hasta el momento el cambio climático no haya tenido una incidencia primordial sobre las políticas de transporte, otras políticas sí ejercerán influencia en las emisiones producidas por este sector. En general ello se logra mediante una combinación de estrategias que entrañan evitar, cambiar y mejorar los medios de transporte:

- evitar: reducir la necesidad de recurrir a los medios de transporte;
- cambiar: fomentar los desplazamientos en medios menos contaminantes, como las bicicletas o el transporte público, y
- mejorar: reducir las emisiones producidas por los transportes motorizados, por ejemplo mejorando la eficiencia en función del consumo de comburente o usando fuentes de combustible con menores emisiones de carbono (como los transportes eléctricos).

La planificación urbana, principal herramienta para reducir los traslados, queda fuera del mandato del ministerio nacional responsable del transporte, incumbencias que también se dividen a nivel municipal. Aunque Chile es un país sumamente urbanizado y tiene una población estable, continúa el desarrollo urbano, impulsado en parte por la necesidad de mejorar la calidad de las viviendas. La Política Nacional de Transportes (2013) toma nota de una tendencia prevaleciente de expansión urbana de baja densidad, que aumenta la necesidad de trasladarse así como el costo de ofrecer transporte público en las nuevas zonas desarrolladas. Además, las viviendas para los sectores más pobres de la población se han concentrado en la periferia de las zonas urbanas, que suelen carecer de un buen servicio de transporte público.

Tal como se observó, el creciente nivel de ingresos está modificando la demanda: se deja de lado el transporte público y se opta por automóviles que producen mayores emisiones. La política de transporte apunta a aumentar el atractivo del transporte público por medio de un servicio más amplio y de mayor calidad y fiabilidad. En sintonía con estos objetivos, Santiago promovió un sistema de transporte público integrado (véase el recuadro 4.3). La Política Nacional de Transportes (2013) también tiene como objeto fomentar el uso de bicicletas y los traslados a pie mediante una mejor infraestructura, por ejemplo, vías exclusivas para los ciclistas. Pese a estas políticas, se proyecta que la distribución entre los medios de transporte continuará avanzando hacia aquellos que producen mayores emisiones. Según estimaciones del MAPS, el porcentaje de automóviles privados seguirá en aumento (véase el cuadro 4.5), mientras que el uso de autobuses y medios no motorizados sufrirá una merma (MAPS Chile, 2014).

Recuadro 4.3. Inversiones en transporte público en la Región Metropolitana de Santiago

El Plan de Transporte Urbano de Santiago 2000-2010 tendió los cimientos para el desarrollo de Transantiago, un sistema integrado de transporte público. El sistema, financiado por medio de concesiones otorgadas a entidades privadas, modernizó la empresa y la flota de autobuses, reorganizó los recorridos y desarrolló una infraestructura especializada (por ejemplo, vías exclusivas para autobuses y estaciones intermodales de transferencia). En última instancia, centralizó una vasta red informal de servicios de autobuses públicos, privados y semiinformales en un sistema público único y extenso en el que se integraron las tarifas y los servicios con la red del metro. Durante 2000-2012 la red subterránea de Santiago se expandió de 40 a más de 100 km, lo que la transformó en la más extensa de América del Sur, que brinda un servicio de buena calidad y está sujeta a una gestión administrativa y financiera. La red de metro llegará a cubrir unos 140 km cuando se completen dos líneas adicionales en 2017-2018. Las inversiones en el sistema del metro fueron financiadas en gran parte con fondos estatales, y un consorcio de inversionistas privados está financiando las ampliaciones.

Sin embargo, la expansión del sistema de transporte de Santiago no siguió el mismo ritmo que la veloz urbanización y el pronunciado crecimiento del parque vehicular de la Región Metropolitana (más del 40% durante la década de 2000). Por ende, las carreteras y el metro sufren una congestión vehicular permanente, sobre todo a la hora punta, y es alta la contaminación resultante de la densidad del tráfico, lo que tiene graves repercusiones en la salud humana (véase el capítulo 1). Recientemente, Santiago anunció restricciones a la circulación de vehículos cuando los niveles de contaminación atmosférica son elevados. Se proyecta que el parque automotor continúe creciendo en la Región Metropolitana de Santiago y que pase de 1,3 a 2,7 millones de vehículos entre 2012 y 2025 (MTT, 2013). Se prevén cuellos de botella que afectarán en particular la capacidad de las zonas periféricas, cuyas carreteras urbanas no serán capaces de absorber el mayor número de automóviles en 2030. También se espera que empeore la congestión vehicular en la mayoría de los distritos del centro y el este, donde se concentran las actividades financieras y comerciales (UFZ, 2010).

En respuesta a esta situación, en 2013 el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones puso en marcha el Plan Maestro de Transporte Santiago 2025, que prevé invertir 22.800 millones de dólares hasta 2025, con el objeto de aumentar la movilidad sostenible, por ejemplo, mediante una red de metro más amplia, nuevos corredores de transporte masivo de pasajeros, nuevos trenes suburbanos o de cercanías, y una gran expansión de las ciclovías (MTT, 2013).

A fines de 2014, el Gobierno anunció el Plan de Infraestructura de Transporte Público, que prevé inversiones por 1.900 millones de dólares movilizados mediante concesiones y por 2.200 millones de dólares a través de inversiones públicas. Cabe esperar que la mayor parte de estos fondos (70%) beneficien a la Región Metropolitana al permitir financiar la instalación de nuevos trenes suburbanos y ampliar la red del metro, entre otros objetivos (Gobierno de Chile, 2014f). Fuera de la Región Metropolitana, hay planes de otorgar en concesión varias líneas de teleféricos (por ejemplo, en Valparaíso, y entre Iquique y Antofagasta), así como estudios de viabilidad para operar trenes con locomotoras diésel en dos de las ciudades del sur chileno.

El Plan Nacional de Infraestructura 2014 incluyó inversiones por 28.000 millones de dólares hasta 2012, muchas de las cuales apuntaban a mejorar las conexiones entre los medios de transporte (véase el capítulo 3). En su gran mayoría, los gastos en transporte tienden a mejorar la conectividad mediante la construcción de carreteras y la modernización de los aeropuertos. Aunque se asignaron 116 millones de dólares a dos estaciones de conexión con el teleférico, el programa de inversión tiene como fin satisfacer la demanda de transporte más que reducir explícitamente las emisiones.

El Gobierno trató de mejorar la calidad del parque automotor, tanto en función de la calidad del aire como de la eficiencia energética. Entre las iniciativas llevadas adelante, se pueden mencionar el programa “Cambia tu camión”, que fue implementado en 2009 y logró sacar de las calles unos 350 camiones viejos, y el programa “Renueva tu Micro, de 2011, que asignó 20.000 millones de pesos (unos 40 millones de dólares) al objetivo de reemplazar vehículos anticuados (véase el capítulo 3). Estas medidas se vieron complementadas en 2013 por el uso en el caso de vehículos de menos de 2,7 toneladas de etiquetas obligatorias que exhiben las emisiones producidas. En la práctica, el programa de etiquetado comprende nuevos vehículos comerciales, pero no automóviles nuevos. Además, un programa de educación y extensión promovió prácticas de manejo más eficientes. Estudios piloto permitieron concluir que si se trabaja en conjunto con las empresas para mejorar las prácticas relativas a la gestión de las flotas vehiculares, es posible reducir las emisiones un 4,7%. Si se trabaja con los conductores para fomentar las prácticas de conducción eficiente, se observó que la reducción potencial de las emisiones variaba del 5% al 17% (Gobierno de Chile, 2014a).

El MDL no se usó mucho para disminuir las emisiones de los transportes en Chile, pero sí se propuso llevar a cabo un proyecto como una MMAP: la Zona Verde para el Transporte en Santiago (véase el cuadro 4.3). Esta propuesta, presentada ante la CMNUCC y tendiente a lograr apoyo para su implementación, incluye medidas destinadas a fomentar el uso de vehículos eléctricos, una mejor infraestructura para los ciclistas y mejores sistemas de gestión del tráfico. La MMAP propuesta estima que estas medidas permitirían ahorrar 13.800 toneladas de CO₂ (durante 10 años) a un costo de 17,7 millones de dólares. Esto equivale a 1.283 dólares por tonelada de CO₂ ahorrado, lo que resulta costoso en comparación con otras opciones de mitigación adoptadas en Chile. Sin embargo, también habría algunos cobeneficios potenciales (como una mayor calidad del aire) que reportaría el cambio de vehículos convencionales a eléctricos, transporte público y bicicletas. En 2011, Santiago se convirtió en la primera ciudad latinoamericana en instalar infraestructura de acceso público para cargar vehículos eléctricos. No obstante, las estaciones de carga (electrolineras) en general están subutilizadas (Beeton y Meyer, 2015).

El proyecto MAPS Chile analizó una variedad de opciones de mitigación técnicamente viables para el sector del transporte, que incluían incrementar la eficiencia de la flota, mejorar la infraestructura para los ciclistas y fomentar el uso de automóviles eléctricos. Según las estimaciones del MAPS, la mitigación técnica potencial es de 4,2 Mt CO₂ eq por año, suficiente para demorar —en lugar de contrarrestar— el aumento de las emisiones previsto en este sector (hasta un 95% para 2030). Otras medidas, como un mayor consumo de biocombustibles, resultarían onerosas en comparación con la escala de la potencial disminución de las emisiones.

El cambio climático también repercutirá en el sector del transporte, sobre todo por el efecto que los fenómenos extremos ejercerán en las carreteras y las líneas ferroviarias.

También brindará más argumentos a favor de las medidas orientadas a reducir las consecuencias que el transporte trae aparejadas para la calidad del aire, pues las temperaturas en aumento magnifican los efectos adversos que la contaminación atmosférica causa en la salud. El Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones ayudará a desarrollar la estrategia de adaptación requerida por la infraestructura; también deberá tener una participación formal en la estrategia sanitaria.

5.3. Agricultura y silvicultura

La agricultura y la silvicultura constituyen para Chile una fuente significativa de ingresos por exportación y de empleo (véase el capítulo 1). La silvicultura es uno de los principales sumideros de carbono de Chile: la absorción de emisiones procedentes del UTS (silvicultura casi en su totalidad) rondó las 50 Mt CO₂ eq en 2010. Las emisiones absorbidas procedentes del UTS menguaron durante 2000-2007, pero el crecimiento de las zonas forestales causado por la siembra de árboles y una menor explotación forestal permitieron que el volumen absorbido recuperara para 2010 los niveles de 2000. Mientras tanto, las emisiones de GEI procedentes de la agricultura vienen aumentando sin cesar y llegaron a las 13,8 Mt CO₂ eq (el 15% de las emisiones totales, excluido el UTS) en 2010 (véase el gráfico 4.1). Más de la mitad de estas emisiones fue liberada por terrenos agrícolas, mientras que 4,8 Mt CO₂ eq provinieron de las emisiones de CH₄ del ganado.

En Chile hace largo tiempo que se fomenta la silvicultura y en 1974 se aprobó el Decreto Ley 701 con el fin de subsidiar las actividades de reforestación. En años más recientes, se amplió el foco de atención para apoyar los cobeneficios (incluido el secuestro de carbono y la gestión de las cuencas hidrográficas) por medio de reformas, como la enmienda de 1998 al Decreto Ley 701 y la Ley de Bosques Nativos (2008). No se ha evaluado formalmente la eficacia de estas medidas a la hora de apoyar la política climática. Chile está en las etapas incipientes de la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales, que apunta a ayudar al país a cumplir con el compromiso de la MMAP de restaurar 1.000 km² de tierras degradadas y deforestadas por medio de la reforestación y otras medidas destinadas a combatir los incendios forestales.

No se han elaborado políticas o acciones para lidiar con las emisiones de GEI procedentes específicamente de la agricultura pese a su participación significativa en el total de emisiones chilenas. Sin embargo, el Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRDSS) es una política de larga data destinada a mejorar las tierras degradadas. Su principal objetivo es aumentar la productividad y la salud de los ecosistemas, pero algunas medidas podrían mejorar la capacidad de los suelos para secuestrar carbono. El proyecto MAPS detectó otras ocho opciones posibles para reducir las emisiones de este sector. Si todas fueran puestas en marcha, disminuirían las emisiones totales en aproximadamente un 6% en función de las emisiones de 2010 (o, en otras palabras, 0,8 Mt CO₂ eq).

En el recuadro 4.4 se presentan algunos efectos potenciales del cambio climático en la producción agrícola. Chile publicó un plan de adaptación para el sector agrícola en 2013, que precedió a la publicación del plan nacional. Este plan delinea 21 acciones específicas destinadas a preparar el sector para hacer frente a los efectos del cambio climático. La mejora del consumo de agua sigue siendo uno de los principales objetivos de las actividades de adaptación en este sector. Muchas de estas acciones, como mejorar la gestión del agua para fines agrícolas, resultarían beneficiosas incluso si no se produjera un cambio climático. Las investigaciones y las actividades de monitoreo han complementado estas

acciones a fin de determinar los efectos de las tendencias a largo plazo y prepararse para afrontarlos. Cada acción detalla los plazos y los responsables de su implementación, y estima el presupuesto necesario. También especifica los indicadores requeridos para medir el éxito.

Recuadro 4.4. Efecto potencial del cambio climático en la producción agrícola

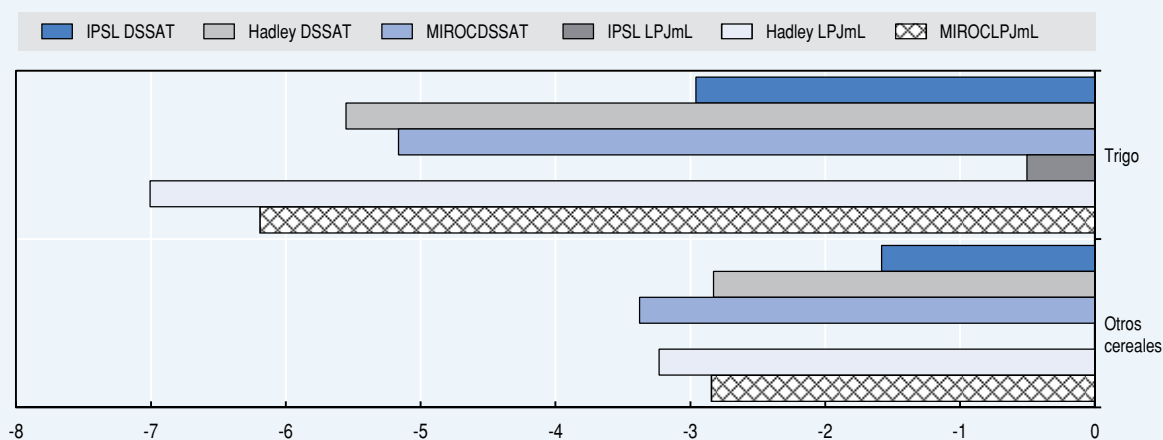
El sector agrícola chileno viene lidiando con temperaturas más altas y fenómenos meteorológicos extremos que probablemente aumentarán en frecuencia y gravedad. Una intensa sequía, que Chile padece hace siete años, tuvo como resultado un cambio significativo del uso de la tierra impulsado por una merma sustancial del cultivo de trigo. La superficie media de las tierras agrícolas sembradas en 2010-2015 fue un 14% menor a la superficie sembrada en 2000-2005 (INE, 2015).

El cambio climático afectará la economía chilena a causa de una menor oferta de numerosos productos agrícolas básicos destinados tanto al mercado nacional como internacional. Es probable que los rendimientos del trigo y otros cereales, que constituyen productos básicos importantes para el mercado interno, se vean perjudicados por el cambio climático (véase el gráfico 4.8). La producción de trigo y otros cereales resulta particularmente vulnerable a los cambios en las precipitaciones, porque se lleva a cabo sobre todo en zonas de secano.

La producción de uvas y vino, que en conjunto representan la exportación más importante de Chile, depende en gran medida del suministro de agua: el 81% de la superficie usada para producir uvas es tierra de regadío (INE, 2007). Si disminuye la capacidad de recarga y de almacenamiento de los depósitos de agua, la producción podría declinar y Chile perdería su posición competitiva en el mercado vinícola internacional. Algunas bodegas vienen adoptando prácticas más sostenibles a fin de adaptarse al cambio climático y reducir el efecto en la diversidad biológica (véase el recuadro 5.9).

Gráfico 4.8. Los cambios en el rendimiento del trigo y otros cereales cultivados en Chile serán menores en 2050 a causa del cambio climático

Cambios en los rendimientos de 2050 en comparación con el escenario de referencia según diferentes hipótesis climáticas
(En porcentajes)



Nota: En el gráfico se muestran los cambios proyectados en el rendimiento del trigo y otros cereales (incluida la cebada, la avena y el centeno) en función de condiciones climáticas futuras determinadas sobre la base de los modelos generales de circulación de IPSL y Hadley, utilizados como insumos para elaborar dos modelos agrícolas diferentes: LPJmL y DSSAT. En cada uno de estos modelos se calcula el efecto que causan los cambios biofísicos inducidos por precipitaciones y temperaturas determinadas en el rendimiento de cultivos específicos: 11 cultivos herbáceos, en el caso del modelo LPJmL; y arroz, trigo, maíz, soja y cacahuete (maní), en el modelo DSSAT.
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade (IMPACT); y A. Ignaciuk y D. Mason-D'Croz, "Modelling adaptation to climate change in agriculture", *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, N° 70, París, OECD Publishing, 2014.

Notas

1. En el caso de Chile, el aumento abarca el período 2000-2010, mientras que en el caso de los demás miembros de la OCDE que figuran en el anexo 1.B comprende de 2000 a 2012.
2. Chile tiene el tercer producto interno bruto (PIB) más bajo per cápita (paridad del poder adquisitivo) de todos los miembros de la OCDE, pero también experimenta un crecimiento más veloz y superior al promedio de la OCDE (véase el capítulo 1).
3. La referencia es una proyección de PIB medio en el escenario LB2013, en el que las emisiones totales aumentan hasta llegar a 144,3 Mt CO₂ eq para 2020, excluyendo el sector UTS. Las emisiones per cápita serían de 7,7 t CO₂ eq en 2020, sin incluir el UTS.
4. El Niño y La Niña son dos fases de la oscilación austral de El Niño. Durante El Niño, la temperatura de la superficie oceánica es inusualmente elevada en el Pacífico ecuatorial, lo que aumenta las precipitaciones en Chile. La temperatura es inusualmente baja durante el fenómeno La Niña, lo que produce menores precipitaciones.
5. La disminución absoluta varía entre 24,9 y 35,6 Mt CO₂ eq, y las emisiones totales van de 99,4 a 142,4 Mt CO₂ eq.
6. Al apoyar los proyectos de mitigación en los países en desarrollo, el MDL permite que estos cumplan con los compromisos contraídos en el marco del Protocolo de Kyoto.
7. En abril de 2015, las fuentes convencionales representaron el 97% de la electricidad generada en el SING y el 58% de la energía producida en el SIC. La generación hidroeléctrica representó el 30% de la electricidad del SIC, mientras que el 12% restante estuvo constituido por otras fuentes renovables.
8. Tanto la tarificación del carbono como los sistemas de límites máximos y comercio de derechos de emisión alientan que los productores evalúen el costo ambiental de sus actividades al tomar decisiones relativas a las operaciones e inversiones. La diferencia clave radica en que la tarificación del carbono brinda certidumbre acerca del costo marginal de la reducción, pero no ofrece garantía alguna respecto del volumen de las reducciones que se lograrán, mientras que los sistemas de límites máximos y comercio de derechos de emisión hacen exactamente lo opuesto.
9. En función de los costos, muchas energías renovables (incluido el biogás, las centrales hidroeléctricas pequeñas, y la energía solar y geotermal) ya resultaban competitivas con las energías convencionales en 2011; algunas plantas de paneles solares fotovoltaicos lograron la paridad de red en 2014, aunque en diferentes grados en distintos puntos del país (BNEF, 2011; IRENA, 2014).
10. La ley tiene como objetivo las empresas de electricidad que están conectadas a una de las dos principales redes eléctricas (SIC y SING) y operan con una capacidad instalada superior a los 200 megavatios (MW).
11. Las metas solo afectaron los contratos de suministro eléctrico firmados después del 31 de agosto de 2007, una proporción minoritaria de la electricidad total comercializada. A partir de 2010, se superó la meta del 5% tres años consecutivos.
12. Las demoras en la conexión alcanzan hasta 1,5 años.
13. A causa de denuncias legales o administrativas, está congelado más del 75% de los megavatios producidos por los nuevos proyectos energéticos (renovables y convencionales) cuya construcción ya había sido aprobada por la autoridad ambiental (SEA) (Borregaard y otros, 2015).
14. Por ejemplo, existen incentivos contrapuestos en el caso de propiedades arrendadas donde los propietarios tienen menos alicientes para invertir en reformas destinadas a aumentar la eficiencia energética, porque los arrendatarios son quienes pagan la factura eléctrica.

Bibliografía

- AIE (Agencia Internacional de la Energía) (2015), *IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics* [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/co2-data-en>.
- (2013a), *World Energy Outlook 2013*, París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)/Agencia Internacional de la Energía (AIE) [en línea] <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2013.pdf>.
- (2013b), *Support for Non-Conventional Renewable Energy Development Programme*, París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)/Agencia Internacional de la Energía (AIE) [en línea] www.iea.org/policiesandmeasures/pams/chile/name-37129-en.php.
- AIE/IRENA (Agencia Internacional de la Energía/Agencia Internacional de Energías Renovables) (2015), “IEA/IRENA Joint Policies and Measures Database” [en línea] www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/.
- APEC (Centro de Investigaciones sobre la Energía de Asia y el Pacífico) (2012), “Chile”, *Compendium of Energy Efficiency Policies of APEC Economies*, Japón.
- APEREC (Centro de Investigaciones sobre la Energía de Asia y el Pacífico) (2015), “Chile”, *Compendium of Energy Efficiency Policies of APEC Economies*, Japón.
- Beeton, D. y G. Meyer (eds.) (2015), *Electric Vehicle Business Models: Global Perspectives*, Springer.
- BNEF (Bloomberg New Energy Finance) (2011), “Chile levelised cost of energy presented to the NRDC” [en línea] <https://www.nrdc.org/resources/bloomberg-new-energy-finance-chile-levelised-cost-energy-presented-nrdc>.
- Borregaard, N. y otros (2015), “Chinese incidence on the Chilean solar power sector”, *BU Global Economic Governance Initiative Discussion Paper*, N° 2015/4.
- Briner, G. y A. Prag (2013), “Establishing and understanding post-2020 climate change mitigation commitments”, *Climate Change Expert Group Paper*, N° 2013/03, París, OECD Publishing [en línea] www.oecd.org/env/cc/CCXG%20EstablishingandUnderstanding_%20final%20full%20docOct2013.pdf.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2015), *Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe: dinámicas, tendencias y variabilidad climática* (LC/W.447/Rev.1), Santiago.
- (2012), “La economía del cambio climático en Chile”, *Documento de Proyecto* (LC/W.472), Santiago [en línea] www.cepal.org/es/publicaciones/35372-la-economia-del-cambio-climatico-en-chile.
- (2010), *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: síntesis 2010* (LC/G.2474), Santiago [en línea] http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2974/S2010992_es.pdf?sequence=1.
- CIFES (Centro para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables) (2015), “Estado de proyectos ERNC en Chile”, Santiago, Ministerio de Energía.
- Corfee-Morlot, J. y otros (2012), “Towards a green investment policy framework: the case of low-carbon, climate-resilient infrastructure”, *OECD Environment Working Papers*, N° 48, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/5k8zth7s6s6d-en>.
- Dezem, V. (2015), “Latin America’s hottest renewables market gets government boost”, Bloomberg [en línea] www.bloomberg.com/news/articles/2015-08-13/latin-america-s-hottest-renewables-market-gets-government-boost.
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (2014), “Chile: selected issues paper”, *IMF Country Report*, N° 14/219, Washington, D.C.
- Gobierno de Chile (2015), *Independently Determined National Contribution*, Santiago.
- (2014a), *Primer informe bienal de actualización de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* [en línea] http://portal.mma.gob.cl/wp-content/doc/2014_1IBA_Chile_Espanol-1.pdf.
- (2014b), *Chile’s National Greenhouse Gas Inventory, 1990-2010*, Santiago.
- (2014c), *Agenda de Energía: un desafío país, progreso para todos*, Santiago, Ministerio de Energía.
- (2014d), *Política nacional para la gestión de riesgo de desastres*, Santiago, Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

- (2014e), *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*, Santiago, Ministerio del Medio Ambiente.
- (2014f), “Conoce el Plan de Infraestructura de Transporte Público” [en línea] www.gob.cl/2014/11/05/el-plan-de-infraestructura-de-transporte-publico/.
- (2013), *Estrategia Nacional de Crecimiento Verde*, Santiago, Ministerio del Medio Ambiente/Ministerio de Hacienda.
- (2012), “Clean Production Agreements in Chile”, http://unfccc.int/files/cooperation_support/nama/application/pdf/nama_recognition_cap_chile_october_2012.pdf.
- (2011), *Segunda Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, Santiago.
- (2010), “Submission of NAMA to the UNFCCC”, Santiago [en línea] http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/copenhagen_accord/application/pdf/chilecphaccord_app2.pdf.
- (s/f), *MRV of an Industry NAMA: Clean Production Agreements*, NAMA, Chile, Santiago, Ministerio del Medio Ambiente.
- Ignaciuk, A. y D. Mason-D'Croz (2014), “Modelling adaptation to climate change in agriculture”, *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, N° 70, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/5jxrcljnbxq-en>.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas) (2015), “Estadísticas agrícolas” [en línea] www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_agropecuarias/estadisticas_agricolas/agricolas.php.
- (2007), “National Agricultural and Forestry Census 2007 of Chile” [en línea] www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/xls_comunas/.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2006), *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*, H.S. Eggleston y otros (eds.), Kanawaga.
- IRENA (Agencia Internacional de Energías Renovables) (2015), *Renewable Energy Policy Brief: Chile*, Abu Dhabi.
- (2014), *Renewable Power Generation Costs in 2014*, Abu Dhabi.
- Magrin, G. y otros (2014), “Central and South America”, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MAPS Chile (2014), “Opciones de mitigación para enfrentar el cambio climático”, Santiago [en línea] http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/ResultadosdeFase2_MAPSChile.pdf.
- Ministerio de Energía (2015), *Cuenta pública ministerial 2014*, Santiago.
- (2013), *Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020*, Santiago.
- MTT (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones) (2013), *Plan Maestro de Transporte Santiago 2025*, Santiago.
- Mundaca, L. (2013), “Climate change and energy policy in Chile: up in smoke?”, *Energy Policy*, vol. 52, Amsterdam, Elsevier.
- Nachmany, M. y otros (2014), *The GLOBE Climate Legislation Study: A Review of Climate Change Legislation in 66 Countries*, Londres, GLOBE International/Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- NRDC (Natural Resources Defense Council) (2014), *From Good to Great: The Next Step in Chilean Energy Efficiency*, Nueva York.
- O'Brien, R. y A. Esposito (2015), “Chile's Bachelet says to cost \$1.5 bln to repair flood damages”, Reuters [en línea] www.reuters.com/article/2015/04/08/chile-weather-bachelet-idUSCON0UE00A20150408.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2015a), *OECD Companion to the Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2015*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239616-en>.
- (2015b), *Taxing Energy Use 2015: OECD and Selected Partner Economies*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232334-en>.

- (2015c), *National Climate Change Adaptation: Emerging Practices in Monitoring and Evaluation*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229679-en>.
- (2015d), *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2015*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/renewmar-2015-en>.
- (2015e), *Climate-related Development Finance* [en línea] <http://www.oecd.org/dac/stats/climate-change.htm>.
- (2014a), *OECD Rural Policy Reviews: Chile 2014*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264222892-en>.
- (2013a), *Inventory of Estimated Budgetary Support and Tax Expenditures for Fossil Fuels 2013*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264187610-en>.
- (2013b), “Chile”, *Taxing Energy Use: a Graphical Analysis*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264183933-en>.
- (2013c), *Effective Carbon Prices*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264196964-en>.
- (2013d), *Environment at a Glance 2013: OECD Indicators*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264185715-en>.
- (2013e), *Disaster Risk Financing in APEC Countries: Practices and Challenges*, París, OECD Publishing [en línea] www.oecd.org/daf/fin/insurance/OECD_APEC_DisasterRiskFinancing.pdf.
- OCDE/CEPAL (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2005), *OECD Environmental Performance Reviews: Chile 2005*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264009684-en>.
- ONEMI (Oficina Nacional de Emergencia) (2015), “Monitoreo por evento hidrometeorológico” [en línea] www.onemi.cl/alerta/monitoreo-por-evento-hidrometeorologico/.
- Pueyo, A. (2013), “Enabling frameworks for low-carbon technology transfer to small emerging economies: analysis of ten case studies in Chile”, *Energy Policy*, vol. 53, Amsterdam, Elsevier.
- Sanhueza, J.E. y L.F.A. de Guevara (2014), “A case study of Chilean mitigation actions”, *Climate and Development*, vol. 6, N° 1, Taylor & Francis [en línea] <http://dx.doi.org/10.1080/17565529.2013.844675>.
- SVS (Superintendencia de Valores y Seguros) (2012), *Terremoto 2010*, Santiago [en línea] www.svs.cl/sitio/destacados/doc/TERREMOTO-9-1-13.pdf.
- UFZ (Helmholtz Centre for Environmental Research) (2010), *How Sustainable is Santiago de Chile? Current Performance. Future Trends. Potential Measures*, Leipzig, Helmholtz Centre for Environmental Research.
- Universidad de Chile/Poch Ambiental/Adapt-Chile (2015), *Evaluación de término del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012*, Santiago [en línea] http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/11/Evaluacion-PANCC-2008-2012-Fase-I-Licitacion_conAnexos.pdf.
- US EIA (Administración de Información Energética) (2015), *International Energy Statistics* [en línea] www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=12.
- Useem, M., H. Kunreuther y E. Michel-Kerjan (2015), *Leadership Dispatches: Chile's Extraordinary Comeback from Disaster*, Stanford, Stanford University Press.

PARTE II

Capítulo 5

La conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica

En este capítulo se pasa revista al estado y las tendencias de la biodiversidad de Chile, y a las presiones y los desafíos en la materia, así como a los arreglos institucionales, financieros y de gobernanza destinados a promover su conservación y aprovechamiento sostenible. También se evalúan los avances logrados por Chile en el uso de los instrumentos regulatorios y económicos para la conservación de la diversidad biológica; los esfuerzos realizados con miras a integrar las cuestiones relativas a la biodiversidad en las políticas sectoriales y de otra índole; y los mecanismos orientados a mejorar los conocimientos y fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación.

Introducción

El enfoque adoptado por Chile respecto de la diversidad biológica se vio influenciado en gran medida por su adhesión al Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica y a otros tratados internacionales, así como por su ingreso a la OCDE. Chile asumió un compromiso significativo con la conservación de la biodiversidad, lo que se refleja en el hecho de que casi un quinto de su territorio está conformado por áreas protegidas. Sin embargo, las presiones que el desarrollo de la infraestructura y de las ciudades, la agricultura, la silvicultura, la pesca y la minería ejercen en la diversidad biológica mantienen su intensidad. La profunda desigualdad en materia de ingresos exacerba los conflictos ambientales y alimenta la desconfianza (véase el capítulo 2). Toda esta situación exige afianzar la integración de la diversidad biológica en las políticas sectoriales.

Chile ha logrado avances significativos en lo concerniente a formular estrategias y planes destinados a promover la conservación de la diversidad biológica y el aprovechamiento sostenible, pero afronta considerables obstáculos para su implementación. Los sistemas de gobernanza que rigen la gestión de los recursos hídricos y la diversidad biológica exhiben una extremada centralización, complejidad y fragmentación. El financiamiento público para la biodiversidad aumentó sustancialmente a partir de mediados de la década de 2000. Chile recurrió a varios instrumentos económicos para fomentar un aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica y generar recursos financieros (por ejemplo, pago de entrada para acceder a áreas protegidas y cuotas pesqueras). Sin embargo, los recursos financieros aún no bastan para lograr los objetivos relativos a la diversidad biológica o para que Chile alcance los niveles de financiamiento de otros países de América del Sur en este ámbito. Se ha presentado un proyecto de ley que crea un nuevo Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas con el objeto de subsanar la fragmentación institucional, mejorar la coherencia de las políticas y aumentar el financiamiento. También abre la puerta a un mayor uso de los instrumentos económicos para gestionar la biodiversidad y a una mejor participación del sector privado y de las comunidades locales e indígenas.

1. La diversidad biológica de Chile: estado y presiones

La geografía y los climas de Chile presentan una gran variación: el norte es extremadamente seco; el centro y el sur tienen climas mediterráneos templados y una vegetación abundante; y el extremo meridional se caracteriza por los bosques subpolares, campos de hielo y fiordos (véase el recuadro 5.1). Muchas de sus ecorregiones se consideran significativas para la diversidad biológica del planeta. El centro de Chile, incluidas las ecorregiones del matorral y del bosque templado valdiviano, constituye una de las principales zonas críticas para la diversidad biológica del mundo. Esto se debe a la concentración de especies endémicas (que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo) y la elevada tasa de pérdida de hábitats (CEPF, 2015)¹. La región septentrional de Chile forma parte de los Andes Tropicales².

Recuadro 5.1. **Ecorregiones terrestres chilenas**

Chile se puede dividir en 13 ecorregiones terrestres diferentes, 10 de las cuales abarcan zonas continentales y 3 comprenden islas marítimas. A continuación se describe brevemente cada una de estas ecorregiones.

- El *desierto de Sechura* se extiende 2.000 km a lo largo de la costa del Pacífico y su extremo meridional comprende el norte de Chile. Esta región alberga plantas que dan cobijo a especies endémicas del desierto (por ejemplo, la vegetación de los ecosistemas de lomas) y constituye un corredor importante para las aves migratorias. La elevada densidad poblacional y la expansión urbana representan amenazas constantes para la diversidad biológica.
- El *desierto de Atacama* recorre 1.600 km a lo largo de la costa norte de Chile. Es una meseta donde prácticamente no se registran lluvias y constituye uno de los sitios más áridos del mundo. Las especies animales que se han adaptado al ambiente desértico son únicas en el planeta. En las zonas de captación que ocasionalmente acumulan agua, se encuentran algunos cactus, plantas perennes y tamarugales. La región se encuentra sometida a las presiones que ejercen las carreteras y las explotaciones mineras, el sobrepastoreo, la recolección de leña y la recolección de plantas raras con fines comerciales.
- La *puna centroandina* y la *puna seca centroandina* presentan picos nevados, volcanes, salares, lagunas y mesetas ubicados en el cordón montañoso de los Andes. La puna seca es el hogar de especies raras que se adaptaron a las altitudes y las temperaturas extremas de la región, incluidos los bosques de *Polylepis* y los camélidos andinos (alpacas). La región sufre la presión ejercida por el pastoreo del ganado, la tala de bosques y de la vegetación para conversión a actividades agrícolas, y la recolección de leña.
- El *matorral chileno* —una zona rica en biodiversidad fuertemente amenazada— abarca una zona de más de 100 km a lo largo de la costa central de Chile. Aproximadamente el 95% de las especies vegetales de la región son endémicas. Esta populosa región central enfrenta las amenazas que plantean la minería, la deforestación, el sobrepastoreo, los incendios, los vertederos de desechos, la urbanización, y la contaminación del aire, el agua y el suelo.
- La *estepa andina del sur* alcanza altitudes elevadas que la tornan inapropiada para la actividad agrícola. La región comprende varias áreas protegidas y su diversidad biológica enfrenta un número limitado de amenazas potenciales relacionadas con el crecimiento del ecoturismo y los deportes de montaña.
- Los *bosques templados valdivianos* se consideran una isla biogeográfica, donde habita un elevado número de especies endémicas a las que el océano y el desierto separaron de otras zonas con climas similares. Esta zona crítica para la diversidad biológica enfrenta las amenazas que representan la deforestación con fines agrícolas, el sobrepastoreo, las plantaciones forestales, la tala comercial y los incendios forestales, así como la alta densidad poblacional de algunas áreas.
- La *estepa de la Patagonia* es una zona de matorrales desértica y fría caracterizada por vientos fuertes y heladas. Presenta un elevado nivel de endemismo tanto en el caso de las especies vegetales como animales.
- Los *bosques subpolares de Nothofagus*, ubicados en el sur de Chile, son una de las regiones más extensas y prístinas del mundo, y albergan una rara diversidad biológica aún desconocida. Comprende altas cumbres, enormes campos de hielo y fiordos, y alberga varias especies animales y vegetales endémicas. En general, las *zonas de hielo* y *de roca* carecen de vegetación y presentan un acotado valor como hábitat para las especies.

Recuadro 5.1. **Ecorregiones terrestres chilenas** (cont.)

- Los *bosques templados de las islas de San Félix y San Ambrosio* comprenden dos islas volcánicas pequeñas (con una superficie de unos 2,5 km²), en su mayor parte aún inexploradas, situadas a unos 850 km de la costa chilena. La vegetación es una mezcla de matorrales, roca estéril, árboles, arbustos, helechos y pastos perennes.
- Los *bosques templados de las islas Juan Fernández* comprenden tres islas ubicadas a 667 km de la costa de Chile. Las islas fueron declaradas parque nacional en 1935 e incluidas en la Red Mundial de Reservas de la Biosfera en 1977. Bird Life International las considera una prioridad crítica en materia de conservación. Son las islas chilenas que tienen el mayor número de especies endémicas en relación con su superficie. La tala, el pastoreo y las especies invasoras constituyen amenazas graves para las especies endémicas de las islas.
- Los *bosques subtropicales de hoja ancha de Rapa Nui y de Salas y Gómez* comprenden el lugar habitado más remoto de la Tierra (ubicado a 3.700 km al oeste del territorio continental chileno). Si bien Rapa Nui (o isla de Pascua) en algún momento estuvo cubierta de bosques, toda su superficie ahora presenta una cubierta herbácea, con excepción de unos pocos árboles y arbustos. La isla Salas y Gómez es un pequeño arrecife ubicado a 415 km al noreste de la isla de Pascua, declarado santuario de la Naturaleza debido a las grandes poblaciones de aves marinas que usan la isla para reproducirse.

Fuente: M.C. Hogan, "Ecoregions of Chile", *The Encyclopedia of Earth*, 2013 [en línea] www.eoearth.org/view/article/152002/; Ministerio del Medio Ambiente (MMA), *Quinto informe nacional de biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*, Santiago, 2014; Banco Mundial, "Project Brief on a Proposed Grant from the Global Environment Facility Trust Fund to the Republic of Chile for the Design and Implementation of a Biodiversity Management System in the Ministry of Public Works", Washington, D.C., 22 de marzo de 2012; y Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), "WWF in Chile - threats to local biodiversity", 2015 [en línea] http://wwf.panda.org/who_we_are/wwf_offices/chile/about_chile/threats/.

1.1. Ecosistemas terrestres

Cambios en el uso de la tierra

Los bosques cubren alrededor del 23% de la superficie terrestre total de Chile, mientras que las tierras de cultivo y las pasturas representan el 21% y el resto está formado por tierras abiertas cubiertas por hielo, roca, vegetación baja, humedales o agua, u ocupadas por zonas urbanas e infraestructura de alguna otra clase. Según estimaciones, los ecosistemas antrópicos (dominados por el uso humano) ocupan el 12% de la superficie terrestre (MMA, 2014a).

El veloz desarrollo de la agricultura y la infraestructura en el centro y el norte de Chile trajo aparejada una considerable conversión de la tierra. A su vez, ello tuvo como resultado la pérdida y el deterioro de las funciones y los servicios ecosistémicos, la interrupción de los procesos migratorios de los mamíferos y la degradación de los ecosistemas ribereños (adyacentes a cuerpos de agua) y los humedales (Banco Mundial, 2012). El matorral chileno exhibe uno de los mayores índices de densidad humana del país al albergar el 75% de la población en aproximadamente el 25% del territorio, y la mayor tasa de conversión de la tierra para actividades agrícolas, entre otros usos (Banco Mundial, 2012)³. Las precarias prácticas de ordenamiento territorial contribuyen a la acelerada erosión de los suelos cultivados y la desertificación, condiciones que pueden agravarse a causa de las menores lluvias y las crecientes temperaturas asociadas con el cambio climático (FMAM, 2009).

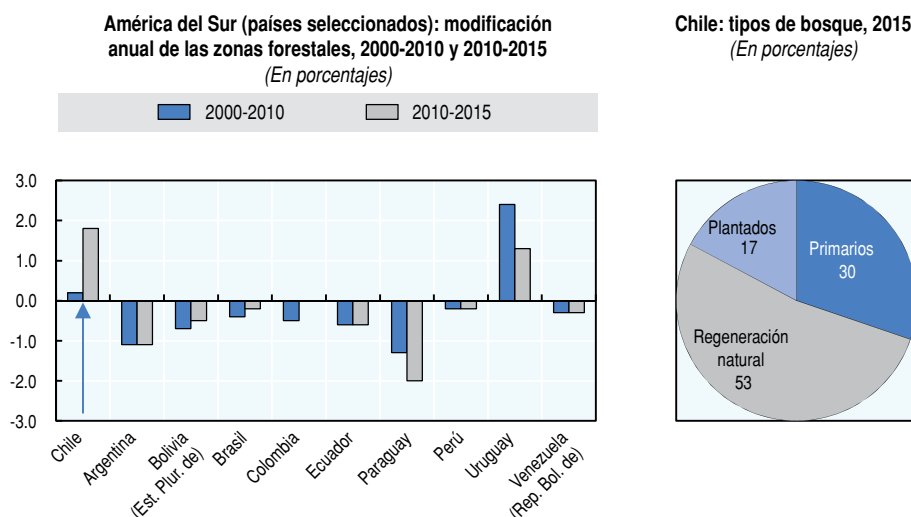
Algunas estimaciones indican que la erosión de los suelos afecta alrededor de la mitad de la superficie terrestre de Chile (MMA, 2014a).

Están bajo amenaza 16 de los 127 ecosistemas terrestres del territorio continental chileno: entre 1992 y 2012 perdieron gran parte de la cubierta vegetal nativa, sobre todo a causa de las plantaciones forestales, la agricultura y el crecimiento urbano⁴. Los ecosistemas más perjudicados se encuentran entre el centro y el centro-sur de Chile (entre Valparaíso y Los Ríos) (MMA, 2014a)⁵.

Bosques

Chile es el único país de América Latina, junto con el Uruguay, que experimentó un incremento neto de la cubierta forestal (véase el gráfico 5.1). Durante 2010-2015, Chile registró el tercer mayor crecimiento forestal anual del mundo (tras China y Australia), que representó el 7% del aumento de la superficie boscosa mundial (FAO, 2015). Los bosques plantados constituyen el 17% de las tierras forestales (véase el gráfico 5.1). Los bosques nativos se concentran en el sur de Chile.

Gráfico 5.1. Chile exhibe la tasa de crecimiento forestal más alta de América del Sur



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), "Evaluaciones de recursos forestales mundiales", 2015 [en línea] <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/es/>.

El crecimiento de las zonas boscosas se debió sobre todo a las plantaciones de especies arbóreas no nativas (en particular, pino insigna (*Pinus radiata*) y eucalipto). Si bien las plantaciones forestales ayudan a fortalecer la capacidad chilena de absorber las emisiones de CO₂, estabilizar los suelos y detener la erosión, también pueden fragmentar la vegetación nativa y hábitats específicos de especies (CEPF, 2015). Además, la siembra de especies no autóctonas intensificó la presión que sufren los recursos hídricos⁶. Según el WWF (2015), las especies de árboles no nativos reemplazan unas 120.000 hectáreas (ha) de bosque nativo por año.

Ciertas regiones continúan sufriendo esta presión, como los bosques valdivianos, los bosques primarios de la zona costera y el bosque de *Polylepis* de la puna andina (Banco

Mundial, 2015) (véase el recuadro 5.1). Si persiste el actual ritmo de deforestación fuera de las áreas protegidas, los bosques valdivianos desaparecerán en los próximos 20 años (Hogan, 2013). Anualmente se pierde entre el 3,5% y el 4,5% de cubierta forestal nativa (MMA, 2014a).

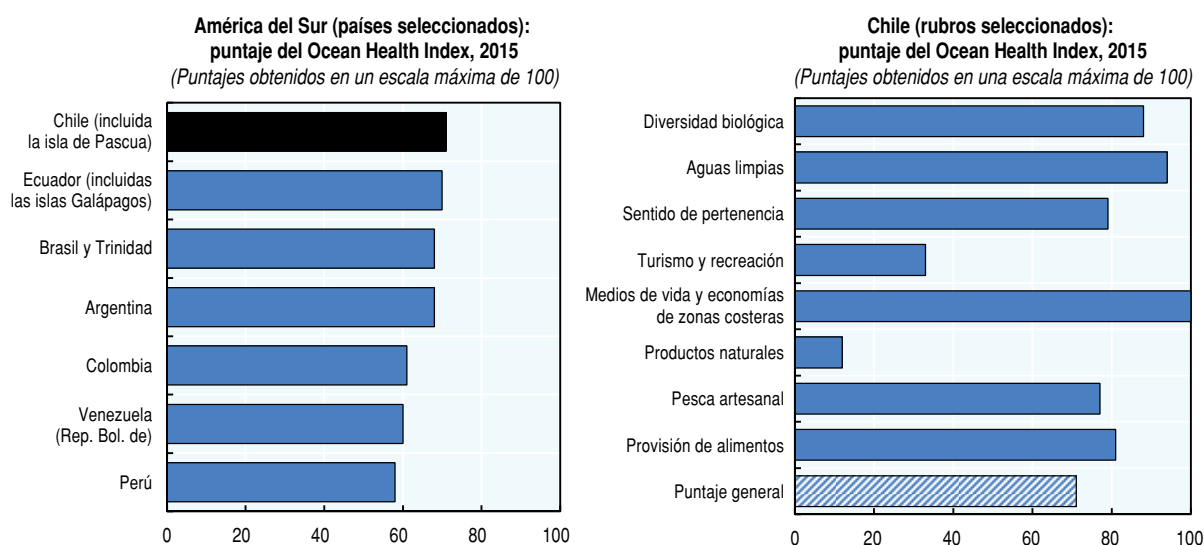
Incendios forestales

En Chile, los incendios accidentales e intencionales son una de las principales causas de la pérdida de bosques. Todos los años se producen alrededor de 5.000 incendios, que afectan unos 520 km² y en promedio causan pérdidas económicas por 50 millones de dólares. Si bien el promedio anual de incendios ha bajado, la superficie media de estos siniestros se ha incrementado con el tiempo (MMA, 2014a). Las regiones más gravemente afectadas por los incendios incluyen Bío Bío, Valparaíso y Araucanía, que presentan una elevada proporción de praderas, arbustos y bosques. Las plantaciones de bosques pueden aumentar el riesgo de que los incendios se propaguen a bosques nativos vulnerables (CEPF, 2015).

1.2. Ecosistemas marinos

El extenso frente marítimo chileno, que se extiende más de 6.000 km, comprende uno de los ecosistemas marinos más ricos del mundo. Las islas oceánicas de Chile también albergan diversas especies marinas, muchas de las cuales son endémicas. La isla de Pascua y la isla Salas y Gómez se consideran zonas críticas para los peces coralinos y las poblaciones de coral. Chile ocupó el puesto 74 en el *ranking* del Ocean Health Index 2015, que evalúa los ecosistemas marinos de 221 zonas económicas exclusivas del mundo⁷. Esta es la mejor ubicación entre los países sudamericanos (véase el gráfico 5.2). Chile obtuvo un puntaje relativamente alto en materia de diversidad biológica marina y agua limpia, aspectos que mejoraron en comparación con 2014 (Ocean Health Index, 2015)⁸.

Gráfico 5.2. Chile tiene un puntaje alto en el Ocean Health Index en comparación con otros países de América del Sur



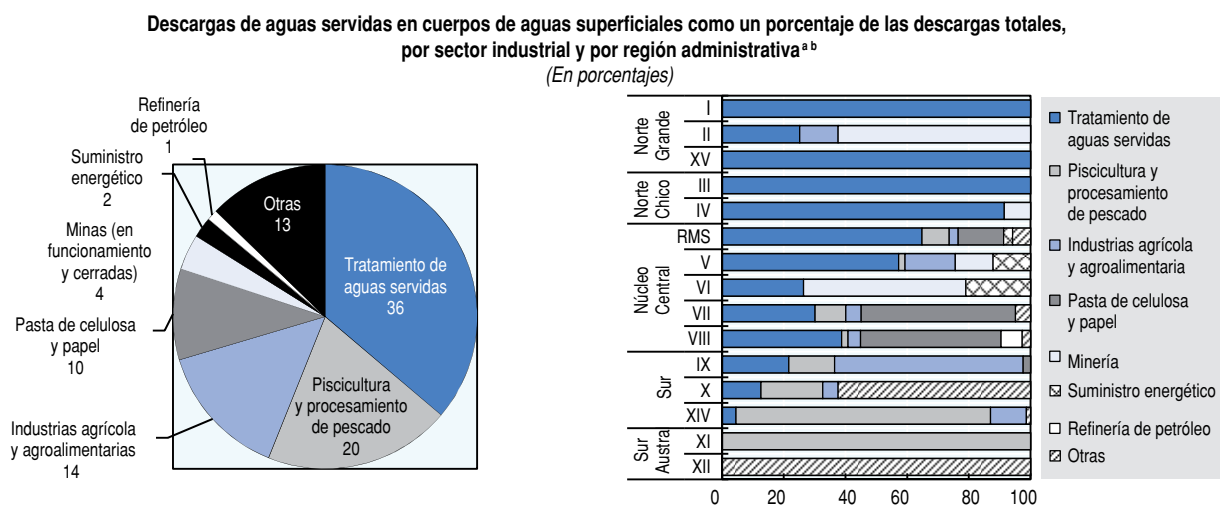
Fuente: Ocean Health Index, 2015 [en línea] www.oceanhealthindex.org/.

1.3. Ecosistemas acuáticos interiores

Contaminación del agua

Las principales fuentes de contaminación del agua son las aguas servidas urbanas e industriales, la piscicultura y el procesamiento de pescado, y la agricultura y la industria agroalimentaria, si bien se observan variaciones entre las regiones (véase el gráfico 5.3). No se ha evaluado el efecto que la contaminación del agua ejerce en la diversidad biológica de la mayoría de los ecosistemas.

Gráfico 5.3. Las fuentes de contaminación de las aguas superficiales presentan una marcada variación entre las regiones



^a Porcentajes basados en datos expresados como toneladas de aguas servidas vertidas por año.

^b Regiones: I y XV: Arica, Parinacota, Tarapacá; II: Antofagasta; III: Atacama; IV: Coquimbo; V: Valparaíso; VI: O'Higgins; VII: Maule; VIII: Bío Bío; IX: Araucanía; X y XIV: Los Lagos y Los Ríos; XI: Aysén; XII: Magallanes y Antártica Chilena; RMS: Región Metropolitana de Santiago.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2012), *Informe del estado del medio ambiente 2011*, Santiago, 2012.

En el centro de Chile, el limitado acceso a servicios de tratamiento terciario de aguas servidas y las copiosas escorrentías agrícolas trajeron aparejados altos niveles de nutrientes y la eutrofización de los estuarios, los humedales y los lagos costeros (MMA, 2012)⁹. También son considerables los efectos que el mayor uso de fertilizantes y pesticidas ejerce en la calidad del agua y el suelo (véase la sección 6.1)¹⁰. El desarrollo presenta un riesgo cada vez mayor para los estuarios y hay evidencia de que en ciertas zonas se ha desplazado la línea de intrusión salina (MMA, 2015). La ampliación de los puertos destinada a aumentar la capacidad de exportación también está alterando los ecosistemas costeros naturales.

La calidad del agua se considera buena en el extremo sur de Chile, donde se encuentra el 80% de sus 16.000 lagos y lagunas, y donde la densidad poblacional es baja y las actividades económicas, limitadas. Sin embargo, los fiordos de la región meridional albergan ecosistemas acuáticos únicos debido a la presencia de la corriente de Humboldt y las aguas profundas, los cuales resultan vulnerables a la eutrofización y el uso excesivo de antibióticos y sustancias químicas en la salmonicultura y otras ramas de la acuicultura.

La actividad minera ha causado el aumento del nivel de cobre y la salinidad de algunos ríos, por ejemplo, el Maipo, la principal fuente de agua potable y de agua para riego de la

Región Metropolitana de Santiago y la cercana ciudad de Valparaíso. En las regiones del norte, los efluentes mineros incrementan la ya elevada concentración natural de metales pesados y sulfatos de las aguas superficiales. Esto aumenta su acidez y conductividad hasta niveles que suelen exceder los máximos nacionales permitidos y/o las recomendaciones internacionales (MMA, 2012). Los tranques de relaves de minas abandonadas también constituyen un riesgo, pues podrían contaminar el agua y el suelo con sus metales pesados (véase la sección 6.5).

Cantidad de agua

El consumo de agua también sigue representando un desafío a la biodiversidad. La demanda hídrica excede la oferta en varias regiones, sobre todo en el árido norte, donde se llevan a cabo la mayoría de las actividades mineras que entrañan un consumo intensivo de agua. También supera cada vez en mayor medida la oferta disponible en las zonas centrales del país, donde se concentra la producción agrícola (véanse el gráfico 1.15 y el capítulo 1). La escasez hídrica reduce la capacidad que tienen los cuerpos de agua de eliminar el exceso de nutrientes y, por ende, contribuye a la eutrofización.

Chile tiene aproximadamente 15.000 km² de humedales¹¹. Algunos ecosistemas de humedal están en condición crítica, y los ubicados en las tierras altas y a lo largo de la costa central registran un descenso del nivel del agua. La sobreexplotación de las aguas subterráneas amenaza la capacidad de recarga de los humedales (MMA, 2014a). La escasez de agua afecta cada vez más los humedales, otros hábitats y las zonas de anidación de las aves (véase el recuadro 5.2).

Los glaciares chilenos constituyen una fuente significativa de agua dulce y la cabecera de numerosos ríos. Gracias a sus más de 6.000 glaciares blancos y 1.500 glaciares rocosos, en su mayoría ubicados en la distante región meridional, Chile alberga más de las tres cuartas partes de todos los glaciares de América del Sur. Sin embargo, la extensión de los glaciares ha experimentado una marcada merma (MISP, 2015).

Recuadro 5.2. Presiones que enfrenta la reserva nacional El Yali

La reserva nacional El Yali, que también es un sitio Ramsar (conforme a la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional o Convención de Ramsar), alberga un humedal costero situado en la región central de Valparaíso. Es considerado el complejo humedal más importante del centro de Chile, pues se estima que el 28% de la avifauna del país frecuenta el sitio para alimentarse, anidar y refugiarse. El cisne de cuello negro y el flamenco chileno representan dos especies notorias de aves que visitan este humedal único: es uno de los cinco humedales del mundo ubicados en una región mediterránea.

Pese a su condición de área protegida, presenta varias amenazas para las especies que dependen de este humedal. Los bosques invasores de eucalipto, las explotaciones ganaderas cercanas, la agricultura de riego y las aguas servidas amenazan tanto la cantidad como la calidad del agua de la zona, que también es vulnerable a la sequía durante el fenómeno La Niña^a. La rana chilena, que anteriormente abundaba en el humedal, ha desaparecido pues se secó el hábitat donde se reproducía (véase el recuadro 5.3). La pérdida de agua se atribuye tanto a la canalización de un arroyo que suministraba este recurso al humedal como al cambio climático.

Recuadro 5.2. Presiones que enfrenta la reserva nacional El Yali (cont.)

El tsunami y el sismo de 2010 también alteraron el equilibrio del ecosistema, puesto que diezmaron la vegetación, perturbaron los sitios de anidamiento y dejaron muchísimas aves muertas. La ola del tsunami penetró en el continente más de 1 km y destruyó el cordón costero que separaba la laguna del mar. La ola también depositó algas, piedras, residuos y desperdicios en todo el sitio.

^a La Niña representa un patrón climático recurrente que se opone al fenómeno El Niño, como parte de la oscilación austral de El Niño. Durante La Niña, la temperatura de la superficie del mar es inusualmente baja en el Pacífico ecuatorial, lo que disminuye las precipitaciones. Por el contrario, la temperatura es inusualmente alta durante El Niño, lo que aumenta las precipitaciones.

Fuente: A. Dusaillant, P. Galdames y C.L. Sun, "Water Level Fluctuations in a Coastal Lagoon: El Yali Ramsar Wetland, Chile", junio de 2007; Birdlife International, "Humedal El Yali", 2010 [en línea] <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=24735>; R. Vidal-Abarca y otros "Caracterización hidroquímica del Complejo de Humedales El Yali, Chile Central", *Limnetica*, vol. 30, N° 1, Madrid, Asociación Ibérica de Limnología, 2011; P.L. Acuña y otros, "Mortalidad de la población de rana grande chilena, *Calyptocephalella Gayi* (Calyptocephalellidae), en la laguna Matanzas, del Humedal El Yali, en Chile Central", *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, vol. 27, 2014; Naturalista, "El Yali Wetland Programme", 2015 [en línea] www.naturalista.cl/pages/en_elyali.php; Ramsar, "Chile", 2015 [en línea] www.ramsar.org/wetland/Chile.

1.4. Especies

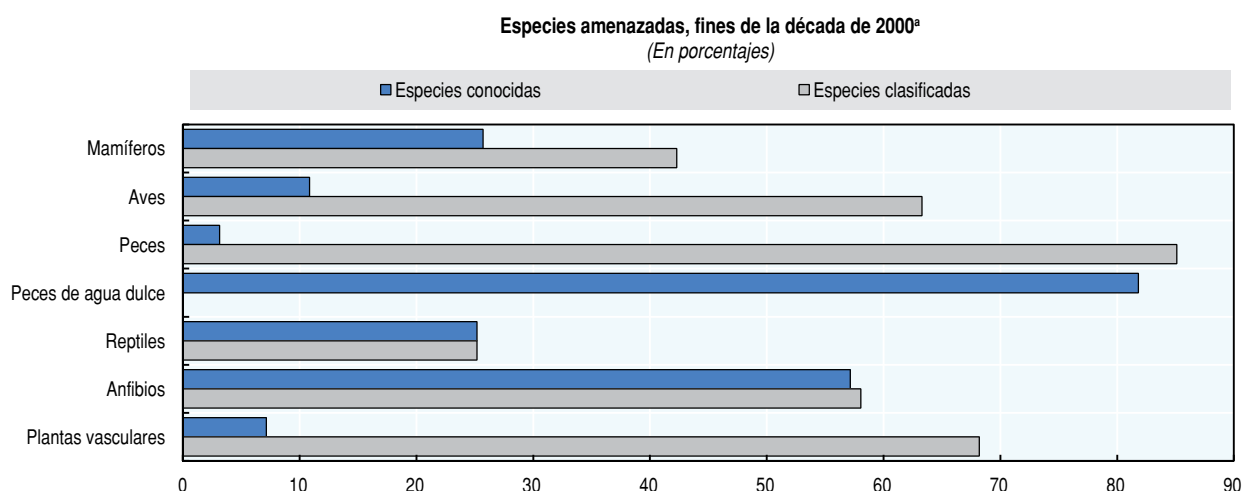
Chile es el hogar de casi 31.000 especies, una cuarta parte de las cuales son endémicas. De las aproximadamente 1.000 especies clasificadas de Chile, el 62% se consideran amenazadas. Los grupos más amenazados son los peces marinos, las plantas vasculares y las aves (véase el gráfico 5.4). Sin embargo, también cabe tener en cuenta el número de especies clasificadas en cada grupo. En líneas generales, se ha clasificado menos del 3,5% de las especies conocidas de Chile (más del 90% de los anfibios, pero menos del 4% de las especies de peces). Es preciso lograr avances significativos para clasificar las especies chilenas descritas a fin de comprender plenamente la situación en que se encuentran (MMA, 2014a).

Recuadro 5.3. La rana chilena

La rana chilena (*Calyptocephalella gayi* y *Caudiverbera caudiverbera*), una especie endémica que habita en la estribaciones andinas del centro de Chile, está en riesgo por diversos factores, a saber: la recolección excesiva llevada a cabo por los locales, que las usan como alimento y las venden en forma ilegal; las escorrentías agrícolas que contaminan el agua; el aumento de la temperatura provocado por el cambio climático; y la pérdida del hábitat a raíz del crecimiento urbano. La población de ranas sufrió un declive del 30% en el último decenio. En 2008, el Gobierno chileno puso a las ranas en estado "vulnerable", las que ya fueron incluidas en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), pero aún no se ha adoptado un plan formal de conservación. De conformidad con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), dicho plan es un requisito para figurar en esta lista, lo que restringiría el comercio de esta especie entre los 181 signatarios del tratado internacional.

Fuente: C. Hoffman, "Workshop in Chile targets the protection of the Chilean frog", Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá, 2010 [en línea] <http://amphibianrescue.org/2010/12/15/workshop-in-chile-targets-the-protection-of-the-chilean-frog/>.

Gráfico 5.4. Muchas especies están amenazadas



^a Las categorías de la UICN “en peligro crítico”, “en peligro” y “vulnerable” están incluidas como un porcentaje de las especies conocidas y clasificadas. El porcentaje de peces de agua dulce y de plantas vasculares representa el porcentaje de especies autóctonas conocidas.

Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), “Threatened species”, *OECD Environment Statistics*, 2015.

Recursos pesqueros

Los ecosistemas marinos de Chile se encuentran entre los más productivos del mundo gracias a la presencia de la corriente de Humboldt. Sin embargo, los recursos pesqueros sufren una presión creciente de parte de la explotación pesquera, las especies invasoras, la descarga en el mar de residuos sólidos y aguas servidas, los eventos de proliferación de algas y la fragmentación del hábitat causada por el desarrollo. En 2013, de las 28 pesquerías descritas, 8 se hallaban en la categoría agotadas, cifra que el año previo era de 3. En algunas áreas, el fondo marino sufrió daños a causa de la pesca de arrastre y otras prácticas de pesca perjudiciales (MMA, 2014a).

Especies exóticas invasoras

Chile tiene casi 2.000 especies exóticas naturalizadas —especies no nativas que se propagaron en el ámbito silvestre y se reprodujeron lo suficiente como para mantener su población—. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) incluye 26 de estas especies entre las 100 más invasoras del mundo, pero ninguna es objeto de un programa oficial de control (MMA, 2014a)¹².

Las especies invasoras representan un gran riesgo para la diversidad biológica, pues afectan los sistemas naturales y la resiliencia de los ecosistemas a otras presiones. Se las considera la principal presión en el caso de la isla de Pascua y del archipiélago Juan Fernández, donde el 91% de las especies evaluadas se ven amenazadas. Se han logrado avances en la lucha por erradicar el conejo de la isla Santa Clara y de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. Sin embargo, las poblaciones de especies invasoras más dañinas —como el castor y el visón— están en aumento (véase el recuadro 5.4). También se introdujo en Chile una especie de microalga —*Didymo*—, que se está dispersando por ríos y lagos, lo que despierta sospechas de que está relacionada con la disminución del número de peces y de otras especies acuáticas (MMA, 2014a).

Recuadro 5.4. El castor canadiense en Chile

En 1946, se atraparon en el Canadá 20 castores, que luego fueron trasladados a Tierra del Fuego, una isla ubicada en el extremo austral de América del Sur y compartida por la Argentina y Chile. La iniciativa tenía por objeto fomentar en la región el comercio de pieles y el desarrollo económico. Se estima que la población de castores canadienses creció hasta llegar a varias decenas de miles. Actualmente ocupa la totalidad de Tierra del Fuego, varias islas al sur de esta e, incluso, algunas zonas al norte del estrecho de Magallanes.

Los bosques patagónicos resultaron ser particularmente vulnerables a los castores. A diferencia de las especies de América del Norte, ninguno de los árboles endémicos de la región volvía a crecer una vez roído o después de que la zona quedaba inundada. Los castores destruyeron la mitad de los bosques ribereños de Tierra del Fuego. Los estanques creados por los castores son responsables de que los ríos retengan un 75% más de materia orgánica de lo normal, lo que altera el ciclo del carbón de las cuencas hidrográficas.

De cara a la creciente destrucción causada por la continua expansión de los castores, Chile y la Argentina crearon en 2006 un comité binacional con el objeto de erradicarlos. Según un estudio de viabilidad, el costo ascendía a 35 millones de dólares. Ambos países recibieron donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) para llevar a cabo proyectos piloto. Los investigadores también están analizando si para financiar la reforestación sería posible recurrir a un sistema de compensación de las emisiones de carbono.

Fuente: K. Worth, "Argentina and Chile decide not to leave it to beavers", *Scientific American*, 2014 www.scientificamerican.com/article/argentina-and-chile-decide-not-to-leave-it-to-beavers/; Ministerio del Medio Ambiente (MMA), *Quinto informe nacional de biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*, Santiago, 2014.

2. Marco institucional de la política sobre diversidad biológica

2.1. Disposiciones institucionales vigentes

Varias instituciones están involucradas directa e indirectamente en la política relativa a la diversidad biológica y la gestión de las áreas protegidas. El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) supervisa la política nacional de biodiversidad, mientras que otras dos instituciones gestionan las áreas protegidas: la Corporación Nacional Forestal (CONAF), dependiente del Ministerio de Agricultura, encargada de la mayoría de las áreas protegidas terrestres; y el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), responsable de las áreas protegidas marinas. La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y sus oficinas regionales aplican las leyes ambientales, tarea que incluye las áreas protegidas. No obstante, carecen de recursos para cumplir su cometido plenamente (véase el capítulo 2).

En Chile, la gobernanza de los recursos hídricos también es compleja y fragmentada. Diferentes instituciones están a cargo de la asignación de los recursos hídricos, la contaminación y la calidad del agua, la regulación de las empresas de agua, el riego y los ecosistemas acuáticos¹³. En 2014, la Presidenta nombró un Delegado Presidencial para los Recursos Hídricos, quien tiene la misión de mejorar la coordinación interinstitucional. El delegado dio a conocer la Política Nacional de Recursos Hídricos en 2015, que propuso la

creación de una Agencia de Aguas (al estilo del Brasil) y de un comité de coordinación. Chile cuenta con 101 cuencas hidrográficas pequeñas, pero no tiene ninguna institución encargada de las cuencas. Carece de un sistema para planificar la cantidad y la calidad del agua de las cuencas. Como se recomendó en la EDA de 2005 (OCDE/CEPAL, 2005), Chile debería introducir en la gestión de los recursos hídricos un enfoque integrado de las cuencas hidrográficas (véase el anexo A). Ello entraña crear organismos en las principales cuencas hidrográficas y reconciliar su jurisdicción territorial con los límites administrativos actuales. La Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de 2008 propuso reformas que apuntaban en esta dirección, pero la fragmentación institucional y la oposición de parte de grandes titulares de derechos de aprovechamiento de aguas fueron algunos de los principales obstáculos a la reforma.

La creación del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad en 2010 proporcionó una herramienta que posibilitaba coordinar las políticas y mejorar la integración de los aspectos relativos a la diversidad biológica en la formulación de políticas. Varios comités interinstitucionales y de múltiples actores coordinan los aspectos específicos relacionados con la política sobre diversidad biológica, lo que comprende la clasificación de especies según el estado de conservación, el control de especies exóticas invasoras y las áreas protegidas nacionales (véase la sección 4.2)¹⁴. No obstante, esta fragmentación de los roles crea desafíos considerables en cuanto a la gobernanza y la coordinación. Debido a que cada organización se concentra en su propio mandato, resulta difícil elaborar una política de diversidad biológica congruente e integral que aborde las disyuntivas entre la gestión hídrica, el desarrollo urbano y de la infraestructura, y las políticas sectoriales.

2.2. Un nuevo marco de gobernanza para la biodiversidad

En junio de 2014, el Gobierno envió al Congreso un proyecto de ley donde se proponía la creación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP), el cual abordaría las dificultades en materia de gobernanza de la diversidad biológica y completaría la reforma de las instituciones medioambientales (véase el capítulo 2). Esto se condice con las recomendaciones efectuadas en la EDA 2005 (OCDE/CEPAL, 2005): rever el marco institucional y legislativo que rige la gestión de la naturaleza y la diversidad biológica (véase el anexo A). El proyecto de ley apunta a reducir la fragmentación institucional; mejorar la coordinación, la eficiencia y la eficacia de la política sobre diversidad biológica; aumentar la participación del sector privado y de la ciudadanía en el proceso de formulación e implementación de las políticas; y, en última instancia, ayudar a cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el país (véase la sección 3.1).

El proyecto de ley está en proceso de tramitación legislativa en el Congreso chileno y apunta a crear el SBAP para el año 2018. Prevé la puesta en marcha de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) integral, que comprenda las áreas protegidas marinas y terrestres oficiales, y las áreas protegidas privadas (véase el recuadro 5.5). También permitiría ampliar el uso de instrumentos económicos para promover la conservación de la diversidad biológica y su aprovechamiento sostenible (véase la sección 4.1). Al traspasar de la SMA al SBAP la responsabilidad por la aplicación de la normativa dentro de las áreas protegidas, se espera que la ley contribuya a mejorar la implementación y la aplicación de las normas relacionadas con la biodiversidad. Los guardaparques de la CONAF, que pasarán a formar parte del SBAP, podrán inspeccionar e identificar en forma directa las infracciones cometidas en las áreas protegidas.

Recuadro 5.5. **Proyecto de ley para la creación de un nuevo Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas**

El Ministerio del Medio Ambiente supervisará el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) que se propone crear. Gestionará y controlará el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP); implementará políticas, planes y programas relacionados con la preservación, la restauración y la promoción del aprovechamiento sostenible de las especies y los ecosistemas; y diseñará e implementará estudios e investigaciones destinados a mejorar el grado de conocimiento sobre la diversidad biológica dentro y fuera de las áreas protegidas. En particular:

- El SNAP consolidará las actividades que actualmente llevan a cabo otras organizaciones, como la CONAF y el SERNAPESCA. Por medio de un procedimiento específico de consulta y con la aprobación del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, tendrá la facultad de crear nuevas áreas protegidas, de fijar el precio de entrada y de recaudar los fondos pertinentes para las operaciones. Coordinará la labor de otros organismos públicos que tengan jurisdicción sobre los recursos naturales y estén sujetos a leyes sectoriales si hay implicancias para las áreas protegidas, los sitios prioritarios o los ecosistemas amenazados.
- El SBAP podrá certificar áreas protegidas privadas y brindar incentivos, aunque el proyecto de ley no proporciona detalles acerca del diseño o el monto de dichos alicientes. También se proyecta crear bancos de compensación, que posibilitarán efectuar compensaciones en materia de diversidad biológica en el caso de grandes proyectos o de inversiones privadas en proyectos de conservación, como componentes de programas de responsabilidad social empresarial.
- El SBAP estará facultado para hacer aplicar planes de gestión en las áreas protegidas y monitorear el cumplimiento de otras leyes, como las relativas a la caza, la pesca y la silvicultura, en las áreas protegidas, en los sitios prioritarios, y en los ecosistemas amenazados y degradados. También podrá imponer multas.
- El SBAP monitoreará e inventariará las especies y los ecosistemas, clasificará los ecosistemas amenazados, elaborará planes de restauración y asignará nuevas facultades para prevenir, controlar y erradicar las especies invasoras por razones de diversidad biológica (mientras que anteriormente el foco de atención estaba puesto en la salud). El SERNAPESCA retendrá la responsabilidad por las medidas de conservación relacionadas con los organismos acuáticos.

Además, el proyecto de ley establece que cada área protegida deberá contar con un plan de gestión que esté en consonancia con los objetivos de dicha área. Solo se podrán otorgar concesiones para actividades privadas en las áreas protegidas que hayan puesto en marcha un plan de gestión y únicamente para actividades relacionadas con el ecoturismo, la investigación científica o la educación. Un comité técnico estará encargado de orientar sobre el otorgamiento de concesiones. Se creará el Fondo Nacional de Biodiversidad con el objeto de financiar programas de conservación fuera de las áreas protegidas.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA), *Quinto informe nacional de biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*, Santiago, 2014; y "Proyecto de ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas", *Boletín*, N° 940412, Santiago, 2014.

El marco institucional propuesto está en sintonía con la práctica internacional, dado que muchos países tienen organismos dedicados a la gestión de las áreas protegidas y a otras facetas de la diversidad biológica, por ejemplo, el Brasil, el Canadá, Colombia,

Sudáfrica y los Estados Unidos. En última instancia ayudará a elevar el perfil de la política sobre diversidad biológica y a incrementar su financiamiento. Sin embargo, la tramitación del proyecto de ley afronta obstáculos de parte de ministerios del área económica, intereses privados y empleados de la CONAF preocupados por su traspaso al nuevo SBAP, así como de organizaciones no gubernamentales (ONG) y comunidades indígenas que sienten haber sido poco consultadas acerca de la propuesta (Vía Ambiental, 2015).

El modelo de gobernanza centralizada de la diversidad biológica se beneficiaría de una mayor participación de los gobiernos locales y las comunidades indígenas en etapas anteriores del proceso de formulación de políticas y en su implementación. Esto ayudaría a reconstruir la confianza y disminuir los conflictos, y a reunir un abanico más amplio de recursos para implementar los planes de acción relacionados con la biodiversidad.

3. Marco legislativo y de política

3.1. Principales iniciativas y estrategias relativas a la diversidad biológica

Chile logró un progreso significativo en lo que hace a desarrollar estrategias, planes y políticas para promover la conservación de la diversidad biológica que, en líneas generales, son congruentes con sus compromisos internacionales. Chile es parte signataria del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) y de varios otros tratados regionales e internacionales relativos a la diversidad biológica, que incluyen la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Convención de Ramsar) y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación¹⁵.

En líneas generales, la mayoría de las iniciativas de política hasta la fecha se enfocaron en algunas de las metas de Aichi, a saber: la meta 4 (implementación de planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo), 6 (gestión y cultivo sustentables de todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas) y 11 (áreas protegidas). Un menor número de proyectos e iniciativas se concentran en las metas de Aichi número 3 (eliminación gradual de los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica), 10 (reducción al mínimo de las múltiples presiones antropógenas sobre los arrecifes de coral), 18 (respeto de los conocimientos y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la diversidad biológica) y 19 (necesidad de mejorar, transferir y aplicar los conocimientos relativos a la diversidad biológica).

Estrategia Nacional de Biodiversidad

Se esperaba que la Estrategia Nacional de Biodiversidad de Chile, publicada por primera vez en 2003, fuera actualizada antes de finales de 2015. Esta estrategia ha posibilitado avances en varios ámbitos al permitir, por ejemplo, reunir conocimientos sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos, ampliar las áreas protegidas, mejorar la protección de las especies, controlar mejor las especies invasoras y aumentar la participación ciudadana (MMA, 2014a). También ayudó a reconocer el papel de los actores privados y las políticas sectoriales en la elaboración y la ejecución de los planes de acción en materia de diversidad biológica. La estrategia sentó las bases para la puesta en marcha de varios proyectos internacionales (por ejemplo, los proyectos financiados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial) y varias iniciativas regionales y transfronterizas.

Sin embargo, una evaluación llevada a cabo en 2014 demostró que solo se había finalizado la mitad de las 315 acciones delineadas en la estrategia de 2003 y un 23% estaban en proceso o se habían completado en forma parcial. Las principales razones por las que no se completaron estas acciones fueron varias: cambios en las prioridades, la escasez de recursos humanos o financieros, la falta de coordinación, la inexistencia de un acuerdo entre las entidades y la falta de voluntad política (MMA, 2014a). Además, la estrategia no tomó en cuenta los ambientes costeros y marinos ni las islas oceánicas.

La remozada Estrategia Nacional de Biodiversidad, que permanecerá vigente de 2015 a 2030, se alinea con el Plan Estratégico del CDB 2011-2020 e incorpora las metas de Aichi. Tiene como objeto subsanar muchos de los obstáculos que dificultaron la implementación de la estrategia anterior. Pasa de estar centrada en las acciones directas a los factores que permiten llevar adelante las acciones, como el conocimiento, la capacidad, la conciencia, la educación y la inclusión de los aspectos relativos a la diversidad biológica en otras políticas públicas y actividades privadas. Incluirá una Estrategia Nacional de Conservación Marina y Costera y de Islas Oceánicas, y un vínculo con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (véanse el capítulo 4 y la sección 7). La nueva estrategia también hace mayor hincapié en la restauración de los ecosistemas y la conectividad entre ellos. Otra mejora notoria será la posibilidad de determinar los recursos financieros necesarios para llevar adelante los planes de acción. Un comité directivo identifica las acciones y los indicadores específicos que formarán parte de la estrategia (MMA, 2014a). También están en proceso de actualización las 15 Estrategias Regionales de Biodiversidad.

Otras políticas y estrategias clave

Varios planes, estrategias y políticas abordan cuestiones específicas relacionadas con la diversidad biológica, como la política nacional para proteger las especies amenazadas (vigente desde 2005). La CONAF ha puesto en marcha planes de conservación para 31 especies prioritarias¹⁶. Sin embargo, los planes de conservación comprenden menos del 10% de las especies amenazadas. El MMA (2014a) señaló que los acotados recursos humanos y financieros, así como la falta de coordinación y de herramientas apropiadas, limitan las medidas eficaces destinadas a impedir la extinción de las especies. En respuesta a ello, en 2015 se creó un comité para supervisar la preparación y la implementación de los planes de recuperación, conservación y gestión de especies. En 2014, también se elaboró una estrategia para la prevención, el control y la erradicación de especies exóticas. Asimismo, están en proceso de tramitación legislativa nuevas leyes relativas a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Al crear las autoridades exigidas y adoptar las medidas nacionales necesarias para vigilar y restringir el comercio de especies amenazadas, esta legislación permitiría que Chile cumpla con la CITES.

También se pusieron en marcha estrategias o planes nacionales para la protección de los glaciares y la conservación de los humedales¹⁷. En 2009 se adoptaron la Estrategia y Política Nacional de Glaciares para elaborar medidas de adaptación destinadas a hacer frente al derretimiento de los glaciares causado por el cambio climático. En 2014, el MMA presentó una propuesta legislativa orientada a proteger y preservar glaciares específicos, y a regular las actividades que se pueden llevar a cabo en ellos. El proyecto de ley no es una prohibición general de todas las actividades económicas: sí se autorizarían algunas industrias y empresas (por ejemplo, el turismo) a condición de que obtengan los permisos y las evaluaciones ambientales exigidos. Las sanciones penalizarían las acciones que

dañen o perjudiquen a los glaciares, independientemente de que se deban a un acto doloso o negligente. El proyecto de ley estipula medidas transitorias para las actividades que afectan los glaciares. Han surgido algunas críticas de que la ley no brindaría suficiente protección a los glaciares, que constituyen una fuente esencial de agua. Otros han planteado la preocupación de que así se limitará la actividad minera en los Andes.

Chile no firmó ni ratificó el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica. Se estima que alrededor del 11% de las especies chilenas presentan el potencial de ser aprovechadas con fines medicinales (particularmente las plantas de zonas áridas y semiáridas). El Ministerio de Salud incluye los conocimientos tradicionales sobre la utilización de los recursos naturales y la diversidad biológica para la elaboración de medicamentos en su Programa Especial de Salud y Pueblos Indígenas (PESPI) (MMA, 2014a). Sin embargo, ningún marco jurídico o reglamentario rige el acceso a los recursos genéticos y su utilización.

Cooperación regional e internacional

Chile se ha embarcado en numerosas iniciativas con organismos internacionales y otros países que están ayudando a mejorar la conservación. Las iniciativas llevadas adelante junto con los Estados Unidos y el Canadá se dirigen a mejorar la gestión de las áreas protegidas¹⁸. Tanto la cooperación con la UICN en materia de conservación de la diversidad biológica y las áreas protegidas como el financiamiento del FMAM han desempeñado un papel protagónico en la formulación de las políticas y los planes relativos a la diversidad biológica chilena, y a apoyar proyectos piloto (véase la sección 5).

Las alianzas con otros países de América del Sur también pueden ayudar a mejorar la conservación de la diversidad biológica y revisten particular importancia para las especies que trascienden las fronteras nacionales. Chile es parte signataria de un acuerdo de cooperación en materia de medio ambiente y diversidad biológica suscrito con otras naciones sudamericanas, como la Argentina, el Ecuador y el Uruguay. También ha celebrado memorandos de entendimiento bilaterales o multilaterales con varios otros países de la región para la conservación de varias especies y de sus hábitats (MMA, 2014a)¹⁹. Chile y la Argentina han aunado esfuerzos con miras a controlar la población de castores en Tierra del Fuego (véase el recuadro 5.4). Chile podría beneficiarse de un mayor diálogo e intercambio de información con los países que llevaron adelante iniciativas exitosas en áreas específicas.

3.2. Mejorar los conocimientos sobre el estado y el valor de la diversidad biológica para la toma de decisiones

Chile logró avances en lo concerniente a mejorar los conocimientos sobre el estado de la diversidad biológica y las presiones de las que esta es objeto. Como parte de la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad de 2003, Chile llevó a cabo evaluaciones sistemáticas de ecosistemas terrestres, identificó sitios prioritarios para recibir los esfuerzos de conservación y elaboró registros nacionales de humedales y áreas protegidas. Sin embargo, en estos conocimientos persisten vacíos considerables, especialmente acerca del estado de conservación de las especies y de los ecosistemas marinos y de agua dulce, pero también acerca del valor de la diversidad biológica y de los ecosistemas, y de los costos que acarrearía su pérdida. Es necesario redoblar los esfuerzos a fin de elaborar una línea de base precisa para la biodiversidad que permita evaluar las tendencias, identificar las acciones prioritarias,

proporcionar información a los encargados de tomar decisiones y lograr un consenso público respecto de la conservación de la diversidad biológica y su aprovechamiento sostenible. El MMA debería imprimir mayor velocidad a sus planes actuales a fin de llevar adelante una evaluación nacional de los ecosistemas.

Chile ha realizado varias evaluaciones del estado de conservación de las especies, pero necesita acelerar la investigación. Se han clasificado unas 1.000 especies o, en otras palabras, solo alrededor del 3,5% de las especies chilenas conocidas (véanse la sección 1.4 y el gráfico 5.4); el MMA espera evaluar 1.500 especies para 2020. El país se vería beneficiado de una evaluación de los ecosistemas marinos que aplicara, por ejemplo, la metodología internacional del Ocean Health Index (véase la sección 1.2), como hacen otros países de América del Sur (por ejemplo, Colombia, el Ecuador y la República Bolivariana de Venezuela), lo que ayudaría a determinar dónde se deben concentrar las tareas de protección.

La Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas fiscaliza la calidad del agua y el estado de los ríos, lagos y glaciares. Sin embargo, los datos y las variables a los que se da seguimiento no permiten una evaluación adecuada del estado de los cuerpos de agua y las zonas costeras (Banco Mundial, 2011). No se monitorean parámetros biológicos y los lagos costeros no forman parte de la red de seguimiento, pese a ser particularmente vulnerables a la contaminación por nutrientes. Al momento en que se redactó la presente EDA, se estaba desarrollando una plataforma con información sobre aspectos ecológicos y la calidad del agua, donde se agruparían y publicarían todos los datos disponibles sobre calidad de este recurso. La ausencia de datos sistemáticos representa un grave obstáculo a la gestión de los recursos hídricos.

Se han logrado algunos avances en la tarea de estimar el valor de la diversidad biológica y los ecosistemas de Chile (véase el recuadro 5.6), país que adoptó la iniciativa WAVES (Contabilidad de la Riqueza y la Valoración de los Servicios de los Ecosistemas) del Banco Mundial y fue seleccionado por las Naciones Unidas para llevar adelante proyectos piloto sobre contabilidad de los ecosistemas (CDB, 2015). Para el año 2016 está programado el inicio del Plan Nacional de Cuentas Ambientales. Se espera que, una vez implementado, incluya las cuentas relativas al agua, la tierra y los ecosistemas (véase el capítulo 2).

Recuadro 5.6. Ejemplos de la valoración económica de la diversidad biológica en Chile

Nahuelhual y otros (2007) estimaron el valor económico de la ecorregión de los bosques valdivianos y, según sus cálculos, esta cifra es de 3.742 dólares por hectárea en el caso de la gestión forestal sostenible y alcanza un valor más elevado —4.546 dólares— en el caso de los bosques de edad madura. El valor anual estimado para el mantenimiento de la fertilidad del suelo fue de 26,3 dólares por hectárea, mientras que el del abastecimiento de agua para consumo humano alcanzó los 235 dólares por hectárea. Los beneficios anuales derivados de las actividades recreativas fueron estimados entre 1,6 y 6,3 dólares por hectárea en los dos parques estudiados.

En un estudio realizado en 2010, se estimó el valor monetario de los bienes y servicios ecosistémicos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Chile, que incluyó el uso indirecto de servicios de regulación, como el control y la purificación del agua, la polinización, el tratamiento de residuos, la regulación climática, el control de la erosión, y

Recuadro 5.6. Ejemplos de la valoración económica de la diversidad biológica en Chile (cont.)

el hábitat y el refugio proporcionados a las especies, entre otros. También capturó los usos directos, como la provisión de alimento y fibra, agua, combustible, turismo y recreación, e incluyó el suministro de recursos genéticos y servicios culturales. El estudio se llevó a cabo en dos niveles diferentes: i) las áreas protegidas con reconocimiento formal, y ii) las áreas protegidas formales, las áreas de conservación privadas y los sitios prioritarios para la conservación. El valor estimado para las áreas protegidas formales ascendió a 1.368 millones de dólares, mientras que para el segundo grupo esta cifra alcanzó los 2.049 millones anuales. Sin embargo, no fue posible estimar todos los valores debido a la falta de información (MMA, 2014a).

Dados los limitados recursos financieros y humanos destinados por Chile a la conservación de la diversidad biológica, el país podría beneficiarse si se adopta un enfoque más selectivo del financiamiento de las investigaciones sobre la biodiversidad. Dicho enfoque debería concentrarse en llenar los huecos que existen en la base de conocimientos científicos, en mejorar la información acerca de las presiones que sufre la diversidad biológica, y en ampliar los vínculos con las investigaciones de las ciencias sociales mediante enfoques de política innovadores a fin de mejorar los resultados para la diversidad biológica y eliminar los intereses contrapuestos.

4. Instrumentos de política para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica

4.1. La combinación de políticas

Chile ha implementado un amplio grupo de instrumentos de política a fin de promover la protección, la restauración y el aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica. Según la OCDE (2013a), estos instrumentos se pueden clasificar en instrumentos normativos, instrumentos económicos, y enfoques voluntarios e informativos. En el cuadro 5.1 se resumen los instrumentos clave de cada categoría puestos en práctica por Chile.

Cuadro 5.1. Principales instrumentos de política adoptados por Chile en aras de la conservación de la diversidad biológica y el aprovechamiento sostenible

Instrumentos normativos	Instrumentos económicos	Enfoques voluntarios e informativos
Restricciones o prohibiciones relativas al uso o acceso: • Áreas protegidas • Restricciones al comercio de animales y plantas silvestres • Restricciones a la pesca • Normas sobre calidad del agua y emisiones • Evaluación del impacto ambiental • Evaluación ambiental estratégica	• Mercado de los derechos de aprovechamiento de aguas • Cuotas de pesca • Concesiones de las áreas protegidas y tarifas de entrada • Subsidios para la conservación de los bosques nativos • Bancos de compensación de la diversidad biológica o biobancos (pendiente) • Incentivos a la conservación privada (pendiente) • Fondo de la Biodiversidad (pendiente)	Certificaciones (ejemplos): • Consejo de Administración Forestal (FSC) • Vinos sustentables de Chile • Agricultura orgánica • Mejores prácticas de acuicultura Notificación/inventario: • Explotación de turberas • Minas abandonadas • Humedales Acuerdos con el sector empresarial: • Acuerdos de Producción Limpia

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Scaling-up Finance Mechanisms for Biodiversity*, París, OECD Publishing, 2013 [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264193833-en>.

Instrumentos normativos

Al igual que en otros ámbitos de la política ambiental, hasta la fecha Chile se concentró principalmente en las iniciativas reglamentarias a fin de brindar apoyo a la conservación de la diversidad biológica, sobre todo mediante áreas protegidas (como se analizó en la sección 4.2). Chile restringe el comercio de animales y plantas silvestres, así como algunas actividades pesqueras (véase la sección 6.3). Ha adoptado normas de calidad del agua para proteger los ecosistemas de 4 vertientes hidrográficas y 2 cuencas lacustres, aunque aún resta adoptar normas para la mayoría de las cuencas hidrográficas del norte, que son las más gravemente afectadas por la actividad minera²⁰. Las normas que rigen la descarga de aguas servidas se aplican en todo el territorio, pero están desvinculadas de los estándares de calidad de los cuerpos de agua receptores; las normas relativas a las descargas industriales constituyen todavía una asignatura pendiente (véanse los capítulos 1 y 2).

Los procesos de evaluación del impacto ambiental (EIA) y de evaluación ambiental estratégica (EAE) son los principales instrumentos destinados a integrar los aspectos ambientales, incluidos aquellos relacionados con la diversidad biológica y la vida silvestre, en los principales planes y proyectos específicos de cada sector. Sin embargo, el análisis de las consecuencias que sufre la diversidad biológica en el proceso de EIA ha sido *ad hoc*, lo que trajo aparejado un tratamiento dispar de los proyectos y una protección desigual de los sitios. La EIA solo se aplica a proyectos de gran magnitud, lo que deja disponibles escasas herramientas para abordar los efectos ejercidos por proyectos menores o la expansión urbana y agrícola. Como se analiza en el capítulo 2, la EIA suele llevarse a cabo en etapas demasiado tardías del diseño de los proyectos como para poder examinar minuciosamente hipótesis alternativas de desarrollo; no se exige esta evaluación si durante el proyecto o la operación de la planta ocurren cambios significativos en la actividad. Si bien la participación ciudadana es obligatoria, tiene lugar en una etapa avanzada del desarrollo del proyecto y a la comunidad local esencialmente se le pide que dé su aprobación a un proyecto prediseñado.

Desde 2010, todos los planes de desarrollo territorial están sujetos a una EAE. También se ha completado una guía metodológica para llevar a cabo estas evaluaciones, así como una serie de directrices para aplicar la EAE a la zonificación de la línea costera. No obstante, menos de la mitad de los planes territoriales han sido objeto de una EAE y hasta el día de hoy en general en la planificación del uso de la tierra se han tomado poco en consideración los aspectos relativos al medio ambiente y la diversidad biológica. Esto se debe en parte a la insuficiente participación de los gobiernos locales y la ciudadanía (véase el capítulo 2).

Instrumentos económicos

Chile utiliza algunos instrumentos económicos para promover la conservación y el aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica. Hace largo tiempo existe un mercado para los derechos de aprovechamiento de aguas, que tiene por objeto asegurar que la asignación y el uso de los recursos hídricos reflejen su escasez y valor (véase el recuadro 1.3). Sin embargo, los derechos de aprovechamiento vigentes no permiten satisfacer el caudal ecológico mínimo de la mitad de las cuencas hidrográficas de Chile septentrional (véase el capítulo 1)²¹. La industria pesquera chilena se rige por un sistema de cuotas (véase la sección 6.3) y las áreas protegidas cobran un derecho de entrada (véase la sección 5). Además, se otorgan subsidios para la conservación de los bosques nativos (véase la sección 6.2).

La aplicación de mecanismos de compensación en materia de diversidad biológica está en etapas muy incipientes, aunque se encuentran algunos ejemplos en el sector minero (véase la sección 6.5). En 2014, el MMA y el Servicio de Evaluación Ambiental publicaron una guía sobre la compensación de la diversidad biológica como medidas compensatorias de la EIA (véase el capítulo 2). En consonancia con directrices internacionales, las normas sobre EIA incorporan los conceptos de compensación apropiada (equivalencia entre la biodiversidad afectada y la biodiversidad compensada) y de jerarquía de mitigación, y consideran que las compensaciones constituyen la última opción a la que debe recurrirse (después de evitar, minimizar, mitigar y reparar los efectos) (Azzopardi, 2014). Para ampliar el uso de compensaciones, Chile necesita poner en práctica un marco apropiado de monitoreo, reporte y verificación a fin de garantizar que los beneficios de la diversidad biológica en los sitios de compensación son equivalentes a las pérdidas sufridas en los sitios perjudicados. También se precisan mecanismos eficaces para involucrar a las partes interesadas y las comunidades locales a fin de lidiar con las consecuencias sociales (OCDE, 2013a).

Existe espacio para extender el uso de instrumentos económicos. En Chile no hay ejemplos de pagos por los servicios ecosistémicos. Si bien por medio del mercado de derechos de aprovechamiento de aguas se aplica un precio a la extracción de este recurso, los pesticidas, los fertilizantes y los efluentes descargados en aguas, que cada vez ejercen mayor presión en los cuerpos de agua, no están sujetos al pago de impuestos o cargas (véase la sección 6.1). La tributación de la actividad minera presta escasa atención a su impacto ambiental (véase el capítulo 3).

La legislación propuesta que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (véase el recuadro 5.5) proporciona el marco legislativo para ampliar el uso de los instrumentos económicos, incluidos los pagos por servicios ecosistémicos, la compensación de diversidad biológica y los biobancos (es decir, repositorios de ganancias certificadas y cuantificadas de diversidad biológica obtenidas a partir de iniciativas de conservación destinadas a compensar el efecto de proyectos empresariales y de desarrollo). También crea el Fondo Nacional de la Biodiversidad a fin de poner en marcha los nuevos instrumentos de política para la biodiversidad y financiar programas de conservación fuera de las áreas protegidas. Sin embargo, todavía falta definir detalles acerca de la escala, el alcance y el diseño de estos instrumentos. Un proceso veloz de aprobación e implementación de esta ley constituirá un paso clave hacia la materialización de las recomendaciones efectuadas por el Consejo de la OCDE en 2004 sobre el uso de instrumentos económicos para fomentar la conservación y el aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica²².

Eliminar los subsidios dañinos para la diversidad biológica

En el Quinto informe nacional de biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica, Chile reconoce que no hay registros de incentivos perversos y que aquellos de los que se tiene conocimiento no han sido eliminados (MMA, 2014a). La detección y reforma de los subsidios potencialmente dañinos para la diversidad biológica se encuentra entre los objetivos del Proyecto BIOFIN, una iniciativa coordinada por el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en cooperación con el Ministerio de Hacienda y el Ministerio del Medio Ambiente (BIOFIN, 2014). Para fines de 2015, el

proyecto BIOFIN había identificado dos subsidios perjudiciales para la diversidad biológica: los otorgados a la infraestructura para riego, analizados en la sección 6.1, y los otorgados a la minería en pequeña escala (véase la sección 6.5). Además, los subsidios a las plantaciones forestales han alentado el reemplazo de bosques nativos con especies exóticas. Si bien estos subsidios finalizaron en 2012, se espera que se reinicie su aplicación (véase la sección 6.2). Chile debería aprovechar el proyecto BIOFIN para redoblar los esfuerzos orientados a eliminar o reformar los subsidios otorgados a actividades que perjudican la diversidad biológica.

Enfoques voluntarios

El uso de certificaciones nacionales e internacionales (como la del Consejo de Administración Forestal (FSC)) puede brindar orientación a la industria respecto de las mejores prácticas y proporcionar información adicional a los consumidores. Los clientes internacionales exigen con mayor frecuencia que los proveedores apliquen métodos de producción sostenible —en particular en el caso de la silvicultura, la acuicultura y la agricultura—, por lo que las certificaciones o etiquetas ecológicas pueden ayudar a las empresas chilenas a acceder a estos mercados (véanse la sección 6 y el capítulo 3).

La ley sobre calidad ambiental sancionada en 2010 creó el Consejo Nacional de Producción Limpia dependiente del MMA y fortaleció el marco de los Acuerdos de Producción Limpia (APL). En un APL, las empresas y una autoridad gubernamental competente fijan acciones y metas específicas para fomentar la producción limpia a cambio de apoyo presupuestario (véase el capítulo 2). Aunque han hecho hincapié en la ecoeficiencia (consumo energético, desechos, consumo de agua), los APL apuntan a incorporar objetivos relativos a la diversidad biológica. Por ejemplo, un acuerdo con el sector frutícola tiene como objeto reducir los efectos que los pesticidas causan en los polinizadores.

4.2. Áreas protegidas

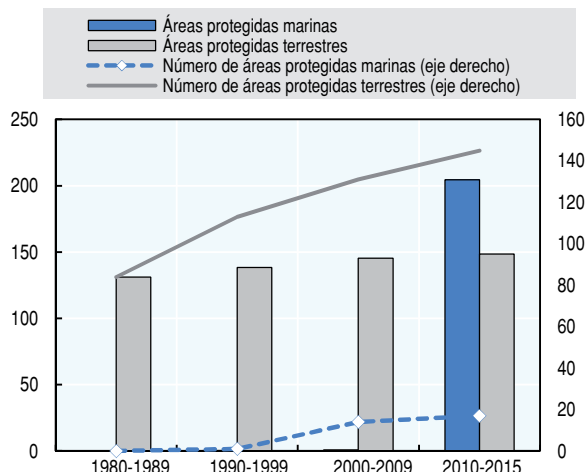
Por ser parte signataria del CDB, Chile se comprometió a alcanzar la meta 11 de Aichi, que entraña conservar para 2020 al menos el 17% de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10% de las zonas marinas y costeras. Chile adoptó metas nacionales congruentes con el compromiso asumido en el marco del convenio, que incluye proteger como mínimo el 10% de sus ecosistemas prioritarios terrestres y marinos identificados en la Estrategia Nacional de Biodiversidad de 2003 y en las estrategias regionales (MMA, 2014a). En sintonía con estos objetivos, Chile amplió en forma considerable las áreas dedicadas a proteger la naturaleza. Ahora cuenta con más de 160 áreas protegidas oficiales terrestres y marinas (véase el gráfico 5.5)²³.

Áreas protegidas terrestres

Chile superó la meta de Aichi gracias a tener protegido en 2015 el 19,5% de sus zonas terrestres y aguas continentales. A partir de 2000, Chile creó más de 30 nuevas áreas protegidas terrestres, lo que extendió casi un 7% la superficie de las zonas terrestres protegidas (véase el gráfico 5.5). La mayoría de las áreas protegidas están clasificadas en las categorías de mayor nivel de protección (reservas naturales y parques nacionales). Respecto de la superficie terrestre asignada a los parques nacionales, Chile ocupa el tercer lugar dentro de los países de la OCDE (véase el gráfico 5.6).

Gráfico 5.5. Crecieron las áreas protegidas terrestres y marinas

Áreas protegidas oficiales, 1980-2015
(En miles de kilómetros cuadrados y números de áreas (eje derecho))



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA), "Primera encuesta nacional del medio ambiente", Santiago, 2015.

Áreas protegidas oficiales, por tipo, 2015
(En número de áreas)

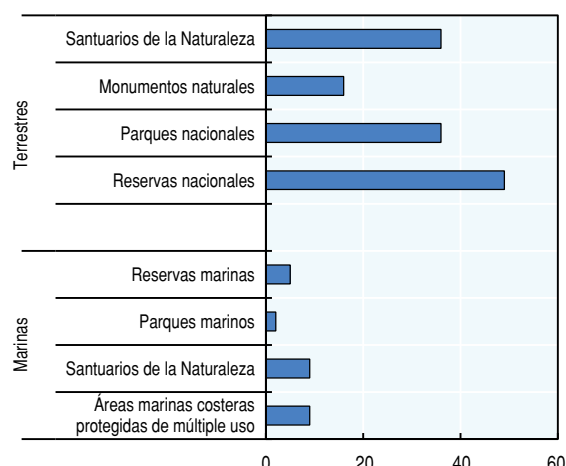
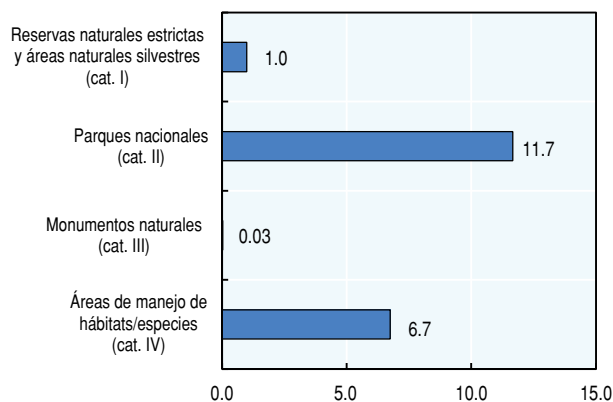
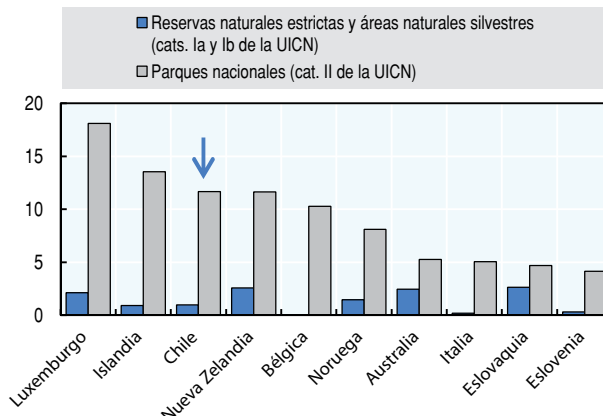


Gráfico 5.6. La mayoría de las áreas protegidas se encuentran en las categorías de mayor nivel de protección

Chile: áreas protegidas terrestres según las categorías de protección de la UICN, 2013
(En porcentajes de la superficie total)



OCDE (países seleccionados): los diez países con la mayor superficie de áreas protegidas terrestres, 2013
(En porcentajes de la superficie total)

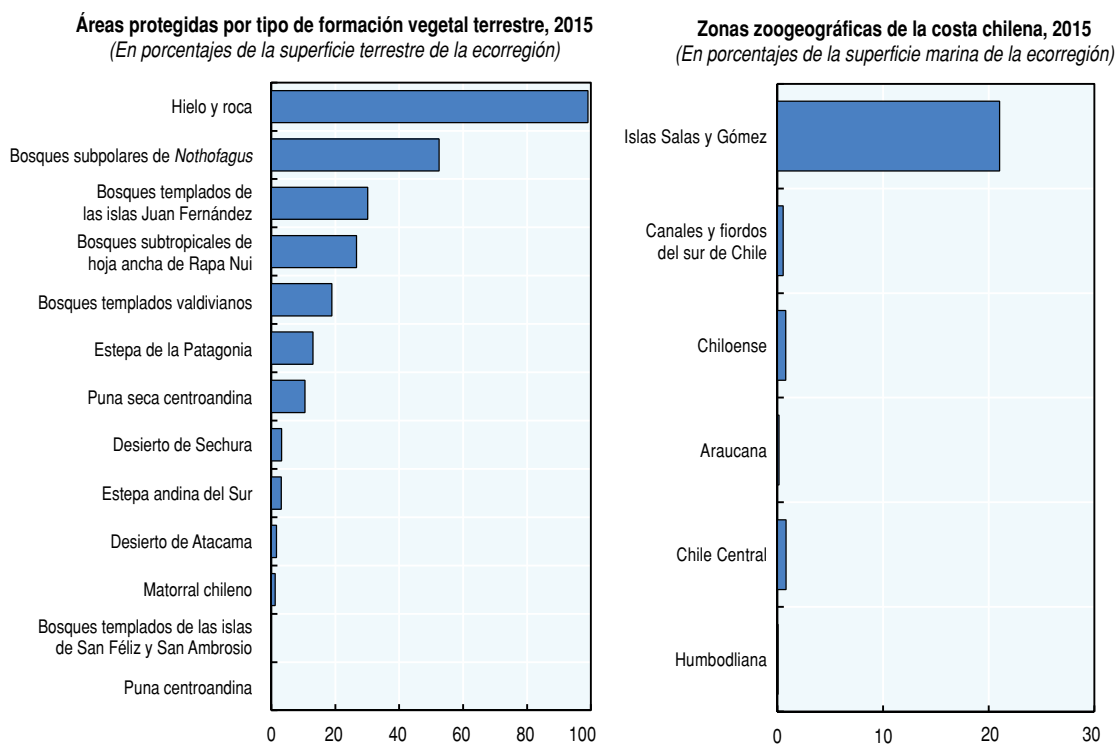


Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Environment at a Glance 2015. OECD Indicators*, París, OECD Publishing, 2015.

Sin embargo, persisten amplias brechas en cuanto a la representatividad de las áreas protegidas en diferentes ecorregiones y ecosistemas. Más del 80% de las áreas protegidas están situadas en las dos regiones más australes (Aysén y Magallanes) y comprenden grandes extensiones de hielo y roca (véase el gráfico 5.7). En estas regiones, gracias a la escasa población, el reducido valor comercial y la falta de reclamaciones territoriales de parte de inversionistas privados, históricamente ha sido más fácil proteger la naturaleza (Pauchard y Villarroel, 2002).

Las áreas protegidas cubren apenas más del 3% de la estepa andina del sur y el 1% del matorral, pese al elevado valor de la biodiversidad de estas ecorregiones (véanse el recuadro 5.1 y el gráfico 5.7). Históricamente, las áreas protegidas públicas del centro y el norte de Chile son pequeñas y fragmentadas, y se las considera inapropiadas para conservar la diversidad biológica (ELI, 2003). Esto se debe a una combinación de factores, a saber: el desarrollo preexistente, una concentración poblacional significativa, el alto valor de la tierra y terrenos agrícolas muy productivos (Pauchard y Villarroel, 2002). Las crecientes presiones ejercidas por la agricultura y por el desarrollo urbano e industrial están incrementando la importancia de las acciones instrumentadas a corto plazo a fin de proteger la diversidad biológica de la región. Los bosques pluviales que bordean la costa también reciben una protección insuficiente, dado que muchas de las áreas protegidas se encuentran en zonas de altitud media (CEPF, 2015).

Gráfico 5.7. La cobertura de las áreas protegidas difiere entre los ecosistemas terrestres y marinos



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA), "Primera encuesta nacional del medio ambiente", Santiago, 2015.

Áreas protegidas marinas

Entre 2000 y 2015, la superficie de las áreas protegidas marinas aumentó de 60 a 151.000 km² y alcanzó el 4,3% de la superficie marina total, considerando esta la zona económica exclusiva (ZEE). En octubre de 2015, el MMA anunció un plan para crear el Parque Marino Nazca-Desventuradas (que rodeará las islas de San Félix y San Ambrosio, conocidas como las islas Desventuradas). Una vez que la creación se oficialice mediante un decreto, se convertirá en la reserva marina más grande de América (460.000 km²), por lo que las áreas protegidas marinas de Chile pasarán a abarcar el 24% de su ZEE y superarán

con creces el 10% estipulado en la meta de Aichi. Gran parte de la fauna y la flora marinas de la reserva es endémica, y está expuesta a las amenazas que representan las flotas pesqueras de larga distancia y la pesca de arrastre. La Armada de Chile ayudará a hacer cumplir la prohibición de pesca (Lee, 2015).

Si bien Chile ha logrado avances significativos en lo concerniente a la protección de zonas marinas, se ha criticado el hecho de que las mayores áreas protegidas están ubicadas lejos de la costa y los grandes centro poblacionales, donde la necesidad de protección resulta más apremiante (Lee, 2015). En 2015, la mayor parte del área marina protegida circundaba la isla Salas y Gómez, una pequeña isla deshabitada del océano Pacífico (véase el gráfico 5.7).

Gestión de las áreas protegidas

Las áreas protegidas terrestres y marinas son responsabilidad de dos instituciones diferentes. La CONAF gestiona las áreas protegidas terrestres que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que, creado en 1984, cubre la vasta mayoría de las áreas protegidas terrestres²⁴. El SERNAPESCA es responsable de las áreas protegidas marinas.

Chile afronta desafíos considerables en la gestión de sus áreas protegidas. Todas las áreas protegidas deben contar con planes de gestión que incluyan objetivos, directrices y líneas de base. Más del 80% de las áreas protegidas terrestres tienen un plan de gestión, pero muchas de ellas lo ejecutan solo en forma parcial. Muchos de estos planes están incompletos o necesitan ser sometidos a revisión y actualización. La mayoría de las áreas protegidas carecen de suficientes recursos financieros y humanos, incluidos guardaparques y sistemas de vigilancia (véase la sección 5). Esta situación también afecta la capacidad que tienen las autoridades de las áreas protegidas para involucrar a las comunidades locales de manera eficaz y para garantizar la coordinación con los gobiernos locales y sus planes territoriales (Fuentes, Domínguez y Gómez, 2015). Además, algunas áreas son muy remotas y de difícil acceso.

No existen marcos jurídicos específicos que regulen la participación de las comunidades y las autoridades locales en el proceso de creación y gestión de áreas protegidas. Muchos gobiernos y comunidades locales sienten que el gobierno nacional no atiende adecuadamente sus preocupaciones y que no se los consulta lo suficiente acerca de los planes y las políticas que afectarán sus regiones. Al mismo tiempo, algunos gobiernos locales han puesto en marcha sus propias iniciativas en materia de conservación de la diversidad biológica (véase el recuadro 5.7).

Como se analizó en la sección 2, el proyecto legislativo de 2014 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas prevé también la creación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) integrado, que aunaría las áreas protegidas terrestres, marinas y privadas en un único marco. Se espera que esta medida dote de mayor eficacia a la gestión de las áreas protegidas y afiance la participación del sector privado, los gobiernos locales y las comunidades indígenas. Un proyecto financiado por el FMAM y el PNUD está ayudando a orientar el desarrollo de una visión estratégica para el SNAP.

Recuadro 5.7. Ejemplos de iniciativas locales de conservación de la diversidad biológica

El municipio de Santo Domingo, que se encuentra sobre la costa de la región central de Chile, creó su propia área protegida para preservar el humedal, el estuario y la playa ubicados dentro de su jurisdicción. Restringió ciertas actividades en el área, incluida la práctica de kitesurfing, que resultaba dañina para las aves migratorias. El municipio de Coronel, en la región de Bío Bío, también llevó adelante su propio plan de restauración para el humedal Boca Maule (MMA, 2014a).

Un proyecto del FMAM (2014-2019) tiene como objeto fortalecer las iniciativas público-privadas destinadas a conservar la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos en las regiones de Santiago y Valparaíso. El proyecto tiene tres componentes: fortalecer la gestión ambiental local a nivel municipal; minimizar los efectos de los sectores productivos en la diversidad biológica (por ejemplo, la agricultura, el turismo, la silvicultura, la minería y la construcción); y mejorar los instrumentos vigentes, crear nuevos incentivos e integrar la conservación de los bosques, el agua y el suelo (MMA, 2014a). Si el proyecto resulta exitoso, convendrá aprovechar las enseñanzas extraídas para llevar este enfoque a otros municipios.

En 2014, se puso en funcionamiento un Comité Nacional de Áreas Protegidas con el objeto de definir un Plan de Acción de Áreas Protegidas para 2015-2030. Al momento en que se redactó esta EDA, el plan estaba pendiente de aprobación. De acuerdo con la versión preliminar del Plan y en consonancia con la nueva legislación, el 60% de las áreas protegidas del SNAP deberán haber revisado sus planes de gestión para 2030 y desarrollado programas de fiscalización sistemática. Por ende, es probable que Chile no cuente con planes de administración y gestión operacionales en todas las áreas protegidas hasta 2050.

4.3. Iniciativas privadas para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica

Áreas protegidas privadas

Uno de los obstáculos que dificulta la ampliación de las áreas protegidas públicas es que una proporción significativa de las tierras de zonas donde la conservación de la diversidad biológica sería prioritaria está en manos privadas. Aproximadamente el 80% del territorio continental chileno es propiedad de particulares (ELI, 2003). La agricultura, la explotación forestal, la ganadería y la introducción de especies exóticas en tierras adyacentes también pueden intensificar la presión que padecen las áreas protegidas (Pauchard y Villarroel, 2002). Por consiguiente, las iniciativas de conservación privadas, donde personas físicas compran tierras con fines de conservación y actividades de ecoturismo, pueden representar una herramienta fundamental para ayudar a reducir las brechas en lo que respecta a la protección de los ecosistemas, las especies y las funciones ecológicas, así como crear conectividad entre áreas protegidas ya existentes. Pese a la ausencia de políticas públicas que fomenten la conservación privada, en la década de 1990 surgieron en Chile varias iniciativas de esta índole (OCDE/LEED, 2014) (véase el recuadro 5.8).

Según una encuesta llevada a cabo en 2013, 246 iniciativas de conservación privada cubren más de 11.600 km² de Chile o, en otras palabras, el 1,5% del territorio nacional (frente a los casi 149.000 km² cubiertos por las áreas protegidas públicas) (MMA, 2013)²⁵. Más del 60%

de las iniciativas de conservación privadas son llevadas adelante por pequeños propietarios, pero cinco de las mayores de estas iniciativas abarcan el 63% de la superficie terrestre.

Más del 40% de las iniciativas de conservación privadas se superponen parcialmente con los sitios prioritarios de conservación de la diversidad biológica. La mayoría de las áreas protegidas privadas comprenden bosques templados valdivianos, bosques subpolares de *Nothofagus* y el matorral chileno. Las iniciativas privadas puestas en marcha en el matorral representan el 13% del área total protegida (pública y privada) de la ecorregión, mientras que las llevadas adelante en los bosques valdivianos representan el 11% de la protección total otorgada a esta ecorregión (MMA, 2013)²⁶. Esto demuestra que las iniciativas privadas en estas regiones críticas para la diversidad biológica podrían efectuar una contribución importante a la conservación.

Recuadro 5.8. **Parque Pumalín: iniciativa de conservación privada**

El empresario estadounidense Douglas Tompkins —fundador de la compañía de ropa *The North Face*— visitó Chile en forma periódica para practicar montañismo, esquiar, navegar en kayak y realizar caminatas en la región austral del país. En 1991, adquirió 17.000 ha en el sur de Chile para proteger el prístino bosque templado nativo, que estaba amenazado por la tala.

Con el transcurso del tiempo, el parque Pumalín fue creciendo e incorporó otras 283.000 ha, compradas sobre todo a propietarios ausentes. Se construyó una red de sitios de acampada, senderos, centros de información y otros servicios para el acceso público. Ahora es una de las áreas protegidas privadas más grandes del mundo.

En 2005, el presidente de Chile declaró al parque Pumalín un santuario de la Naturaleza y le otorgó protección adicional para asegurar sus valores ecológicos e impedir otro tipo de desarrollos. Posteriormente, las tierras protegidas fueron donadas a la Fundación Pumalín, una organización chilena, para que continuara administrando y preservando el parque en el marco de una iniciativa privada pero con acceso público.

Fuente: Pumalin Park, "Proyecto y Parque Pumalín", 2015 [en línea] www.parquepumalin.cl/en/pumalin_history.htm.

En las áreas privadas, las iniciativas de conservación prioritarias involucran vigilancia, patrullaje, instalación de cercos, investigación científica y de monitoreo, y acciones de restauración. Sin embargo, más del 60% de estas iniciativas no cuentan con un plan de conservación en el cual basar sus decisiones. Alrededor de una cuarta parte funciona con un presupuesto operativo anual inferior a 1 millón de pesos (unos 1.500 dólares). Las ONG administran más de un 1 millón de hectáreas de las tierras en manos privadas (MMA, 2013).

Actualmente, las iniciativas de protección privadas no forman parte del sistema de áreas protegidas oficiales, lo que significa que no reciben apoyo para elaborar planes de gestión o monitorear la diversidad biológica. El nuevo proyecto de ley presentado en el Congreso (véase la sección 2) permitirá incorporar las áreas privadas al sistema de áreas protegidas oficiales y financiar sus planes de gestión y actividades de protección. Creará incentivos para que los actores privados colaboren con la preservación y el aprovechamiento sostenible de áreas importantes para la conservación de la diversidad biológica.

La encuesta de iniciativas de conservación privadas mostró que casi el 60% de los propietarios privados estaría dispuesto a que sus áreas protegidas reciban el reconocimiento formal del Gobierno, dependiendo de los requisitos y los incentivos involucrados. Otros países pusieron en marcha sistemas de incentivos destinados a involucrar a los propietarios de la tierra en la conservación de la diversidad biológica. Por ejemplo, el programa de gestión de la biodiversidad instrumentado por Sudáfrica se basa en contratos con propietarios de tierras que aumentan los beneficios en proporción con el grado de preservación, es decir que dependen de las restricciones que limitan su uso (OCDE, 2013b). El Canadá ofrece atractivos beneficios fiscales deducibles del impuesto sobre la renta a las donaciones ecológicas—donaciones permanentes de terrenos para su conservación— (Give Green Canada, 2015).

En líneas generales, se precisa un mayor compromiso de parte de las ONG y las empresas privadas. En Chile, las ONG desempeñan un rol importante en materia de conservación²⁷. El sector privado también puede representar un excelente motor del cambio, pues responde a las cambiantes demandas del mercado nacional e internacional (por ejemplo, en el caso de los alimentos orgánicos y los productos forestales certificados). Los recursos financieros de compañías privadas también ofrecen el potencial de llenar los vacíos existentes en el sistema de conservación de especies y en áreas protegidas públicas que carecen de los recursos necesarios.

El papel de las comunidades indígenas

El Catastro de Iniciativas de Conservación Privadas de 2013 también detectó 33 iniciativas en territorios indígenas, que cubrían aproximadamente 2.570 km² y que representaban el 15,5% de los esfuerzos de conservación privada, lo cual demuestra que las comunidades indígenas pueden ser socios valiosos. Además, una gran proporción de quienes habitan cerca de las áreas protegidas chilenas constituye población rural o indígena.

El MMA financia proyectos ambientales de las comunidades indígenas en el marco del Fondo de Protección Ambiental. El Programa de Protección del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) incluye un componente sobre la biodiversidad (MMA, 2014a). La legislación salvaguarda las tradiciones indígenas y el aprovechamiento de los recursos naturales a lo largo de la línea costera. Las asociaciones comunitarias indígenas que comprenden dos o más comunidades indígenas también podrán administrar conjuntamente el espacio marino costero de los pueblos originarios.

Sin embargo, como se analiza en el capítulo 2, los mecanismos orientados a resguardar los derechos especiales de las comunidades indígenas no han resultado eficaces. En general, estas comunidades gozan de un acceso limitado a la educación o a una capacitación apropiada, y disponen de escasos capitales para impulsar emprendimientos relacionados con el ecoturismo (Pauchard y Villarroel, 2002). Tal vez convenga evaluar la posibilidad de capacitar a las poblaciones rurales e indígenas para que desempeñen un papel más destacado en los esfuerzos locales destinados a fomentar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, como parte de una estrategia orientada a disminuir la desigualdad, reducir los conflictos y mejorar la gestión de las zonas remotas.

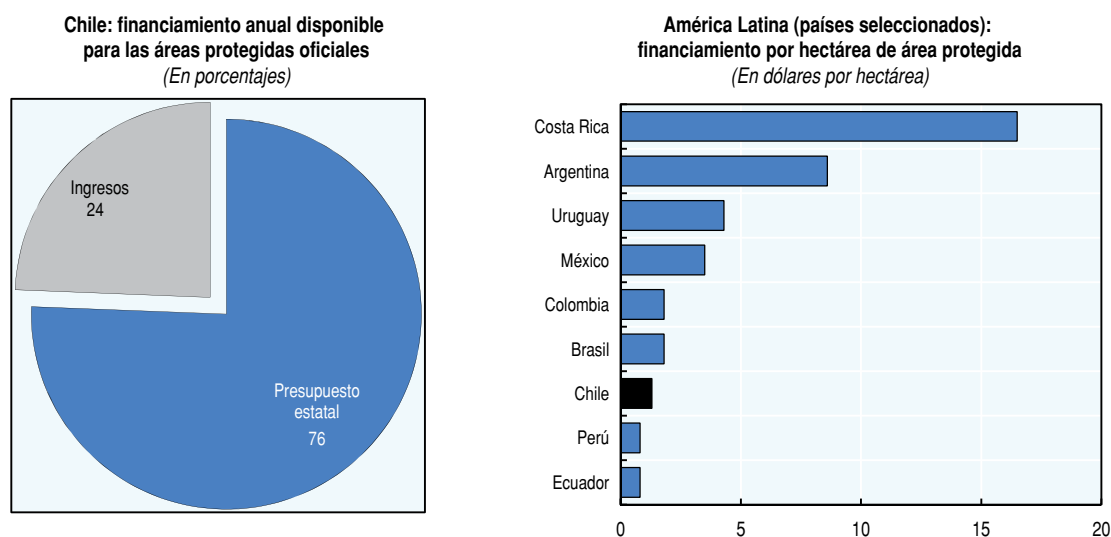
5. Financiamiento de la gestión de la diversidad biológica y las áreas protegidas

Chile incrementó de manera significativa los fondos asignados a la diversidad biológica, tanto los recursos provenientes de fuentes públicas como aquellos originados por la concesión de áreas protegidas y las tarifas de entrada. La partida presupuestaria

asignada a la protección de la diversidad biológica creció un 176% entre 2000 y 2014 (en términos reales), a un ritmo levemente más veloz que los desembolsos totales del gobierno central destinados a la protección del medio ambiente (174%) y más que el presupuesto total del Gobierno (139%) (DIPRES, 2015) (véase el capítulo 3). Según el primer estudio amplio del gasto público de Chile en materia de protección medioambiental, publicado en 2015, los gastos efectuados para proteger la diversidad biológica y el paisaje superaron los 84 millones de dólares (40.300 millones de pesos) en 2012, distribuidos entre 30 organismos del gobierno nacional. El Ministerio de Agricultura (principalmente por medio de la CONAF) gastó el 80% de este importe, mientras que en el caso del MMA esta cifra no llegó al 10% (CEPAL y MMA, 2015). La diversidad biológica fue el destino del mayor porcentaje de los gastos estimados en materia de protección ambiental en 2012 (28%) y representó el 0,26% del presupuesto de 2014 del gobierno central (CEPAL/MMA, 2015; DIPRES, 2015).

En 2012, la totalidad de los recursos financieros disponibles para las áreas protegidas oficiales rondaba los 41 millones de dólares, tres cuartos de los cuales provenían de organismos y ministerios del gobierno nacional. Los derechos de entrada a las áreas protegidas, las concesiones y las ventas efectuadas allí generaron ingresos por 10 millones de dólares, casi una cuarta parte de los fondos totales disponibles para las áreas protegidas (véase el gráfico 5.8). Este porcentaje, junto con los de la Argentina, Costa Rica y el Ecuador, se encuentra entre los más altos de América Latina (Bovarnick y otros, 2010). La CONAF recibe el grueso de los fondos asignados a las áreas protegidas (72%, incluidos los ingresos de las entradas) para administrar el SNASPE. En cambio, el MMA recibe un 3% para administrar los santuarios de la Naturaleza, mientras que el SERNAPESCA recibe un ínfimo 0,3% para administrar las áreas protegidas marinas (Ladrón de Guevara, 2013).

Gráfico 5.8. Los fondos asignados a las áreas protegidas se encuentran entre los más bajos de América del Sur



Fuente: A. Bovarnick y otros, "Financial Sustainability of Protected Areas in Latin America and the Caribbean: Investment Policy Guidance", Nueva York, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)/The Nature Conservancy, 2010 [en línea] www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/biodiversity/financial-sustainability-of-protected-areas-in-latin-america-and-the-caribbean/finacial_sus_pa_lac.pdf; y J. Ladrón de Guevara, "Propuesta de estrategia financiera 2015-2030 Sistema Nacional de Áreas Protegidas", Santiago, 2013.

Chile se ha beneficiado del apoyo internacional en materia de conservación de la diversidad biológica y gestión de las áreas protegidas. En particular, el FMAM y el PNUD han ayudado a Chile a poner en marcha el SNAP. La cooperación internacional representa un porcentaje relativamente menor de los fondos disponibles para las áreas protegidas. Por ejemplo, el apoyo del FMAM representó alrededor del 4,3% de estos fondos en 2012. La transición chilena hacia un país de altos ingresos afectará su elegibilidad para recibir fondos considerados asistencia oficial para el desarrollo (AOD) a partir de 2017 (véase el capítulo 3), lo que disminuirá el número de nuevos proyectos emprendidos en esta categoría.

Si bien a partir de mediados de la década de 2000 aumentaron sustancialmente los fondos asignados a la protección de la diversidad biológica y las áreas protegidas, los recursos aún resultan insuficientes para alcanzar los objetivos en materia de diversidad biológica o para lograr que Chile esté al mismo nivel que otras naciones sudamericanas en cuanto a los fondos destinados a estos fines. La dispersión de los recursos entre muchas instituciones diferentes también redujo la eficacia de los gastos. La totalidad de los fondos disponibles promedia 1,3 dólares por hectárea de área protegida. Tal como se presenta en el gráfico 5.8, esta cifra es significativamente menor al gasto de otros países de América del Sur (Bovarnick y otros, 2010; Ladrón de Guevara, 2013). En el Quinto informe nacional de biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica se plantea que los presupuestos para las áreas protegidas solo permiten realizar actividades de gestión básica y limitan gravemente la posibilidad de llevar adelante una administración eficaz (MMA, 2014a). Figueroa (2012) estimó que se requeriría una inyección adicional de 35 millones de dólares anuales para financiar un mejor sistema de áreas protegidas que incluya un mayor cumplimiento de los planes de gestión y un monitoreo integral de las especies.

La legislación propuesta que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas incluye el pedido de aumentar los recursos financieros públicos para llegar aproximadamente a los 47 millones de dólares por año (MMA, 2015). El Gobierno espera que el nuevo SBAP disponga de la totalidad de los fondos para 2020. Si bien estos recursos aún no alcanzarían los 76 millones de dólares que se estiman necesarios, representarían una mejora sustancial frente al histórico déficit de financiamiento de las actividades en el ámbito de la diversidad biológica. La mejor estructura de gobernanza quizá también posibilite una gestión más eficiente y eficaz de los escasos recursos financieros. A fin de alcanzar los objetivos, el nuevo SBAP necesitará explorar activamente fuentes alternativas de ingresos y oportunidades para potenciar las acciones locales y del sector privado, como las concesiones de ecoturismo, el pago por los servicios ecosistémicos y las compensaciones de diversidad biológica (véase la sección 4.1). El proyecto de ley presentado plantea una oportunidad para usar estos instrumentos con miras a generar ingresos extras, y el proyecto BIOFIN apunta a elaborar un plan dirigido a movilizar incluso más recursos públicos y privados para la biodiversidad (BIOFIN, 2014).

6. La integración de la diversidad biológica en las políticas sectoriales y de otra índole

La economía chilena, orientada hacia la exportación, depende del uso de sus recursos naturales, y la mayor contribución al PIB proviene de la producción cuprífera, la pesca y la acuicultura, la silvicultura, el turismo y la industria agrícola (véanse los capítulos 1 y 3, y el gráfico 1.2). A raíz de la creciente actividad económica, el desarrollo de la infraestructura y la expansión hacia otras áreas, vienen intensificándose las presiones ejercidas en la diversidad biológica y los conflictos ambientales (véase el capítulo 2). Debido a ello, la

integración de la diversidad biológica en las políticas deviene de importancia capital, sobre todo en el caso de las zonas críticas para la diversidad biológica donde aumenta la densidad poblacional, como el matorral chileno, los bosques valdivianos y el desierto de Sechura (Hogan, 2013).

Si bien en varias otras áreas de política se están incorporando metas relativas a la diversidad biológica, todavía no logran verse resultados tangibles a partir de estos esfuerzos —más allá de unos pocos ejemplos locales—. En general, los encargados de tomar decisiones desconocen el rol de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos como sustento de la economía chilena y la calidad de vida de los ciudadanos (MMA, 2014a). Por lo tanto, es preciso mejorar estos conocimientos, crear mayor conciencia e involucrar activamente a los actores locales para dar impulso a acciones tendientes a la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, para abordar las disyuntivas y los conflictos sociales, y, en última instancia, para asegurar una integración eficaz en las políticas.

La nueva Estrategia Nacional de Biodiversidad (en proceso de elaboración al momento de redactar esta EDA) hace mayor hincapié en la integración de los temas relacionados con la diversidad biológica. Promueve el trabajo conjunto con las asociaciones de empresarios de los principales sectores productivos con el objeto de abordar las inquietudes relativas a la diversidad biológica, y crea un Comité Directivo Asesor en el que están representados 11 ministerios, 2 ONG, 2 instituciones científicas y 5 asociaciones empresariales. La integración de los aspectos relacionados con la diversidad biológica en el ordenamiento territorial, la planificación marina y las políticas sectoriales también puede ayudar a aprovechar nuevas fuentes de financiamiento para alcanzar objetivos relacionados con la diversidad biológica, como en el caso del turismo en las áreas protegidas.

Tal como se analiza en las siguientes secciones, las áreas esenciales donde se requiere esta integración deberían incluir la reforma de subsidios dañinos para el medio ambiente, por ejemplo los destinados a la obra de riego y la minería en pequeña escala; la menor utilización de fertilizantes y pesticidas; un mejor control de los efectos de la acuicultura en los ecosistemas; un monitoreo más riguroso de la contaminación del agua y el suelo causada por la actividad minera; y la elaboración de planes de descontaminación para las minas abandonadas.

6.1. Agricultura

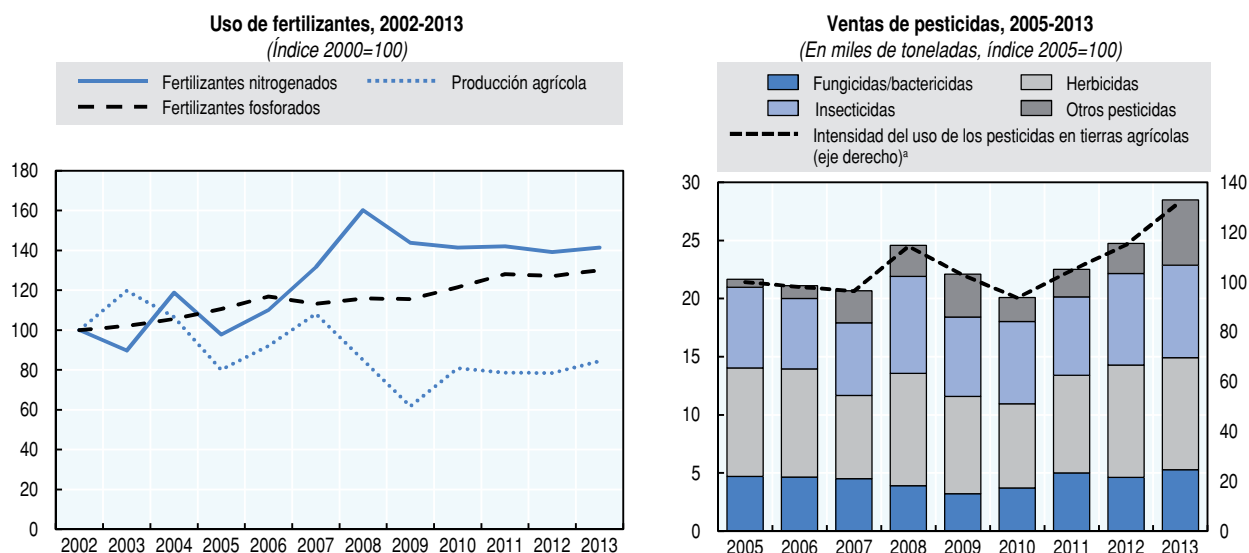
La agricultura es un pilar de la economía chilena y una fuente importante de exportaciones y empleo. La producción agrícola total aumentó un 30% durante 2002-2013. Se concentra en la exportación de productos de alta calidad, sobre todo frutícolas (el 40% del PIB agrícola) y la ganadería. El país es uno de los principales exportadores de fruta fresca y vino del mundo. A raíz de la firma de varios acuerdos comerciales, Chile se ve impulsado a mejorar la sostenibilidad de sus productos (véase el capítulo 3), y la demanda del mercado fomenta una mayor elaboración de productos orgánicos.

Controlar el uso de fertilizantes y pesticidas

El uso de fertilizantes nitrogenados y pesticidas aumentó a mayor velocidad que la producción agrícola total y la expansión de las tierras agrícolas (véase el gráfico 5.9). Entre los países de la OCDE, Chile experimentó el mayor crecimiento anual promedio de las ventas de pesticidas, principalmente a causa del crecimiento de los subsectores de la horticultura y la viticultura (OCDE, 2013c). El uso de pesticidas por unidad de superficie

agrícola creció marcadamente a partir de 2000 y ahora es semejante al de muchos países miembros de la OCDE (véanse el gráfico 5.9 y el anexo 1.C). Según Wageningen (2013), los pequeños productores chilenos suelen aplicar más pesticidas de lo necesario.

Gráfico 5.9. **Aumentó el uso de agroquímicos**



^a Sobre la base de datos expresados como toneladas de producto por kilómetro cuadrado de tierra agrícola.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), FAOSTAT [en línea] <http://faostat.fao.org/> 2015.

Parecen ser considerables los riesgos que la aplicación de pesticidas y fertilizantes presenta para el suelo y el agua; sin embargo, Chile no cuenta con un sistema integral para monitorear la calidad de estos recursos (sobre todo en las regiones remotas). Chile es el único país de la OCDE que no calcula balances nacionales de nitrógeno y fósforo (del suelo superficial) (OCDE, 2013c). Hasta la fecha, los controles no han sido suficientes para impedir la liberación de nutrientes de las actividades agrícolas en los cuerpos de agua interiores. Además, hace largos años que Chile subsidia la recuperación del potencial productivo de los suelos agrícolas degradados, lo que puede ocasionar contaminación por nutrientes procedentes de fertilizantes químicos, aunque algunas medidas podrían mejorar la capacidad del suelo para secuestrar carbono (véase el capítulo 4).

Algunas organizaciones no gubernamentales han denunciado muertes masivas de abejas tras la aplicación de pesticidas, e investigaciones académicas hallaron restos de pesticidas en la miel (CIAP, 2012)²⁸. Esta situación exige la adopción de restricciones apropiadas basadas en evaluaciones del riesgo de los pesticidas, como las llevadas a cabo en la Unión Europea²⁹. Si bien no se imponen tributos a los fertilizantes, los pesticidas o los efluentes descargados en cuerpos de agua, la legislación propuesta relativa a la responsabilidad extendida del productor sí aborda la eliminación de pesticidas no utilizados (véase el capítulo 1).

Lograr un consumo de agua más eficiente

La demanda de agua por parte del sector agrícola constituye una amenaza significativa para la diversidad biológica de Chile, pues deseca los humedales y erosiona el suelo (véase

la sección 1.3). Un gran porcentaje de la producción agrícola chilena depende del riego. Chile ha efectuado inversiones copiosas en infraestructura de riego y subsidiado las inversiones en obras de drenaje y riego en las propias explotaciones agrícolas³⁰. Los subsidios destinados al riego fomentaron la adopción de técnicas que permiten ahorrar agua. Aumentó tanto la cobertura con métodos modernos de irrigación como su eficiencia, así como la expansión de la superficie de regadío a un ritmo de 8.000 hectáreas por año³¹. Sin embargo, el sector agrícola chileno en general todavía no ha completado la transición hacia sistemas sofisticados de riego que minimizan el consumo de agua. El sistema tradicional de riego por gravedad aún comprende más del 70% de las zonas de regadío (Guzmán, 2012). Chile todavía exhibe una de las mayores tasas de abastecimiento de agua para riego de la OCDE, lo que sugiere un consumo de agua para regadío poco eficiente (OCDE, 2013c)³².

No se han evaluado los efectos que los subsidios destinados al riego ejercen en la sostenibilidad y la recarga de las aguas subterráneas (Donoso, 2015). Los subsidios no incorporan ningún criterio ambiental. Permiten el drenaje de los humedales o la instalación de un sistema de riego en colinas de laderas pronunciadas, con arbustos y una rica diversidad biológica, los cuales son reemplazados por un monocultivo que no contribuye a la diversidad biológica. También promueven el drenaje o la canalización de los cursos naturales de agua en zonas de valor ecológico o fomentan la recuperación de suelos degradados, lo que posibilita un desarrollo no regulado en ambientes naturales. Sobre la base de las políticas instrumentadas para la cuenca de Murray-Darling de Australia, un análisis económico sugiere que la recompra de derechos de aprovechamiento de aguas (por ejemplo, destinada a mantener los caudales ambientales) resulta más eficaz en función de los costos para mejorar la eficiencia del consumo hídrico que los subsidios destinados a modernizar la infraestructura de riego (Wittwer, 2012). Convendría aprovechar la actual capacidad de riego con mayor eficiencia antes de construir nuevos embalses para riego, como se prevé en el Plan Nacional de Riego³³.

Desacoplamiento del apoyo agrícola y la producción

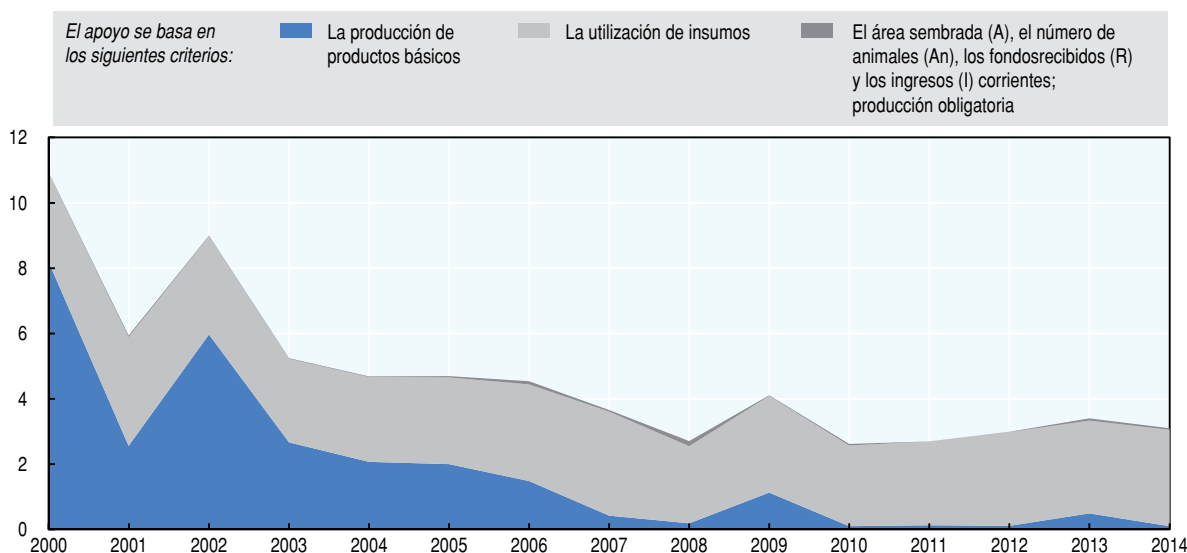
El apoyo brindado a la agricultura por medio de transferencias a los productores, medido en función de la Estimación de la Ayuda al Productor (EAP) de la OCDE, se contrajo considerablemente desde 2000 (véase el gráfico 5.10)³⁴. Ahora Chile se encuentra entre los países de la OCDE con el menor nivel de apoyo en este ámbito. La EAP promedió el 3% de los ingresos brutos del sector agrícola entre 2013 y 2014, en comparación con la media de la OCDE —alrededor de un 18%— y con el 18% de Colombia, el 12% de México y el 4% del Brasil. Chile disminuyó el apoyo posiblemente más distorsionante (basado en la producción y el uso de insumos variables, donde estos últimos no sufren restricción alguna), lo que representó el 28% de la EAP de 2012-2014. Las transferencias destinadas a los productores agrícolas en general tienen como beneficiarios a pequeños agricultores y productores indígenas a fin de mejorar la productividad y la competitividad, y de no crear casi ninguna distorsión de mercado (OCDE, 2015a).

Sin embargo, más del 90% de las transferencias recibidas por los productores guardan un vínculo con el uso de insumos (véase el gráfico 5.10). En otras palabras, reducen el costo del capital y otros insumos adquiridos. En forma indirecta, esto fomenta la producción agrícola y aumenta el riesgo de utilizar en forma excesiva o indebida insumos como los pesticidas y los fertilizantes, que acarrearán un impacto ambiental potencialmente negativo. Estos subsidios incluyen el apoyo a las inversiones en sistemas de riego dentro de las

explotaciones agrícolas, que pueden dañar los ecosistemas y la diversidad biológica acuática (como se analizó anteriormente). Chile se beneficiaría si evaluara en forma sistemática la eficacia de estas partidas presupuestarias en función de sus objetivos socioeconómicos y el posible impacto ambiental.

Gráfico 5.10. El apoyo a los productores agrícolas ha descendido, pero se vincula al uso de insumos

(En porcentajes de los subsidios recibidos por los productores)



Fuente: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Producer and consumer support estimates", *OECD Agriculture Statistics*, 2015.

Fomentar la agricultura orgánica

En Chile la producción agrícola orgánica experimentó un crecimiento marcado desde comienzos de la década de 2000, que fue acompañado de un sistema nacional de certificación y la creación de la Comisión Nacional de Agricultura Orgánica. En 2012 el país también adoptó un sistema de certificación para las bodegas que adoptaron prácticas sostenibles (véase el recuadro 5.9). No obstante, en 2013 las tierras dedicadas a la agricultura orgánica aún representaban un porcentaje insignificante de las tierras agrícolas totales (un 0,15% o un 0,6% si se incluye la recolección de especies silvestres y otros terrenos usados con fines no agrícolas)³⁵. Las exportaciones orgánicas alcanzaron los 134 millones de euros en 2013 (FiBL/IFOAM, 2015), mientras que la demanda del mercado interno es relativamente pequeña, pero está creciendo. El número de productores orgánicos certificados (446) es significativamente inferior al de los pares regionales con una extensión similar de tierras dedicadas a la agricultura orgánica, como Colombia (4.700) y el Estado Plurinacional de Bolivia (9.800).

Recuadro 5.9. **Prácticas sostenibles de la industria vinícola chilena**

El vino representa una de las exportaciones agrícolas clave de Chile, cuya producción se concentra en las regiones centrales de clima mediterráneo, que gozan de una rica diversidad biológica. La industria vinícola es particularmente vulnerable al cambio climático y al efecto previsto en la disponibilidad de agua (véase el recuadro 4.4). Las bodegas chilenas ya están avanzando hacia la adopción de prácticas más sostenibles y trabajando en conjunto con universidades a fin de desarrollar innovaciones. La industria tiene como objetivo posicionarse como líder internacional en materia de sostenibilidad para 2020. Chile estableció un sistema de certificación de bodegas sostenibles en 2012, que aplica diversos criterios ambientales y sociales, como métodos para proteger el suelo, consumo de agua y energía, reciclado y utilización de pesticidas. Obtuvieron la certificación de sostenibilidad 46 bodegas chilenas. Emiliana, por ejemplo, tiene viñedos orgánicos que incorporan varias prácticas beneficiosas para el medio ambiente, como el uso de compost en lugar de fertilizantes sintéticos, corredores biológicos para las flores y los árboles nativos, cultivos de cobertura para prevenir la erosión del suelo y la cría de gallinas como un medio natural para controlar las plagas.

En 2008, el Instituto de Ecología y Biodiversidad de Chile dio inicio a una iniciativa para demostrar la compatibilidad entre la conservación de la diversidad biológica y el crecimiento de la industria vinícola chilena. Está desarrollando la capacidad de investigación para estudiar el grado de susceptibilidad de la industria al cambio climático; proponiendo mejoras al diseño de los viñedos y las prácticas de gestión; mejorando la difusión de conocimientos en el seno de la industria y la sociedad; promoviendo la creación de áreas protegidas dentro del territorio de los viñedos; y forjando una red internacional de científicos y vinateros de otras regiones vitivinícolas donde escasea el agua, como California, Sudáfrica y Australia. El programa ha redundado en la conservación de más de 11.000 ha.

Fuente: Wines of Chile, “Chile goes organic”, Anaheim, Fresh Ideas Organic Marketplace, 2012; “Wines of Chile: the natural choice”, Anaheim, Fresh Ideas Organic Marketplace, 2012; “Wines of Chile promote sustainability”, Anaheim, Fresh Ideas Organic Marketplace, 2012; Ministerio del Medio Ambiente (MMA), *Quinto informe nacional de biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*, Santiago, 2014; y Emiliana, 2015 [en línea] www.emiliana.cl.

6.2. Silvicultura

La silvicultura es uno de los principales sectores económicos de Chile y en 2013 representó el 5,2% de las exportaciones nacionales, el tercer mayor porcentaje de la OCDE, superado solo por Finlandia (13,5%) y Suecia (6,3%) (OCDE, 2015c)³⁶. La industria silvícola chilena se concentra en territorios tradicionalmente mapuches y hace largo tiempo que las cuestiones ambientales son una fuente de conflictos con las comunidades originarias. El crecimiento de las plantaciones de pino y eucalipto, que cubren vastos territorios y absorben considerables volúmenes de agua subterránea, desató conflictos violentos en la región meridional de la Araucanía (Miroff, 2014).

En los últimos 20 años la industria silvícola disminuyó el consumo de madera nativa, pero casi se duplicó el consumo directo de especies de árboles autóctonos (por ejemplo, recolección de leña para la calefacción de los hogares) (MMA, 2014a). La certificación de procesos productivos por parte del sector forestal ha estado aumentando a fin de satisfacer la demanda del mercado y cumplir con los acuerdos comerciales (CDB, 2015). Al menos el

70% de las plantaciones que están afiliadas a la asociación empresarial reúnen los requisitos para obtener la certificación del Consejo de Administración Forestal (FSC). La superficie certificada se quintuplicó con creces desde 2010 (FAO, 2015). Además, la industria silvícola chilena recurrió a la utilización de algunas etiquetas nacionales que certifican la silvicultura sostenible, como Certfor, Marcha Blanca y Sello Verde. Esta industria (incluidos los muebles de madera, la pasta de celulosa y el papel) también suscribió ocho APL que incluyen metas para reducir los residuos líquidos industriales así como planes de gestión para los desechos sólidos industriales (MMA, 2014a) (véase el capítulo 2).

La Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal de 2008 creó un incentivo financiero destinado a proteger y preservar los bosques autóctonos, además de apoyar las actividades económicas concentradas en la producción de productos madereros y no madereros. La ley también creó un fondo de conservación destinado a fomentar el manejo, la conservación y la restauración de los ecosistemas de bosques nativos, así como la investigación en estos ámbitos.

Hace largos años que Chile subsidia la reforestación y la plantación de bosques (Decreto Ley 701/1974 y enmiendas). Si bien estos subsidios pueden contribuir a incrementar la capacidad de secuestro de carbono (véase el capítulo 4), tal vez hayan alentado el reemplazo de bosques autóctonos por plantaciones de especies exóticas. Asimismo, el nivel de subsidios otorgados a los bosques nativos está muy por debajo de aquellos destinados a la plantación de árboles, lo que crea pocos incentivos para procurar obtener los de la primera categoría (CONAF, 2013). El programa de subsidios a la siembra de árboles finalizó en 2012, pero se espera que vuelva a ponerse en marcha. Al rediseñar el nuevo programa, Chile debería reequilibrar los incentivos, que tradicionalmente favorecían la plantación de bosques, y evaluar minuciosamente los costos, los beneficios y las disyuntivas entre el secuestro de carbono y los objetivos relacionados con la diversidad biológica.

6.3. Pesca y acuicultura

Pesca

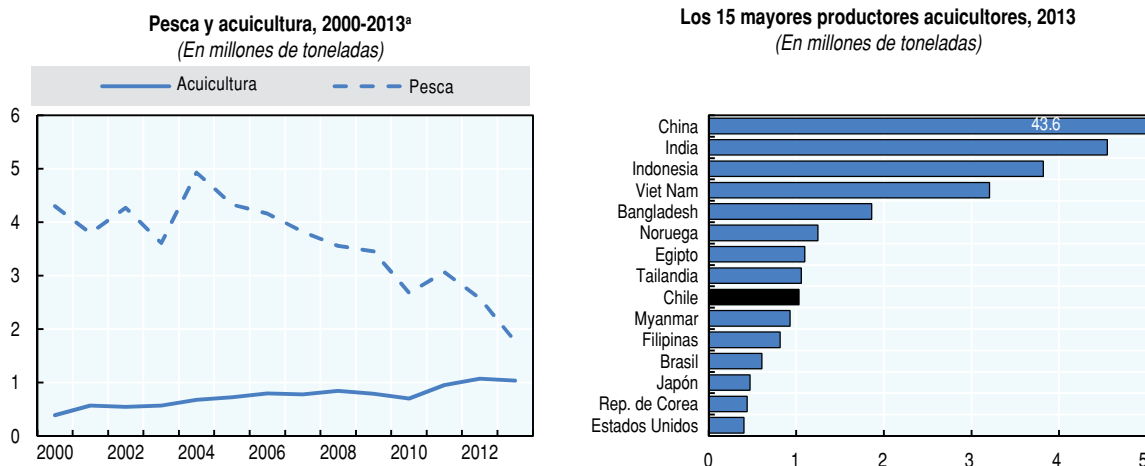
Chile es uno de los principales productores y exportadores de productos pesqueros del mundo. En cuanto al volumen de pesca comercial, en 2013 el país ocupó el duodécimo puesto, lo que representó el 2% de la pesca mundial. A partir de 2000, el volumen de pesca de los grandes operadores industriales sufrió una merma drástica, en parte debido a poblaciones de peces en umbrales críticos y la sobreexplotación de algunas especies (por ejemplo, jurel y anchoa)³⁷. Pese al crecimiento de la pesca artesanal, la captura total de peces descendió más de la mitad desde 2000 (véase el gráfico 5.11).

Chile creó más de 700 Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) con el objeto de contribuir a la gestión sostenible de sus pesquerías. En estas áreas se conceden derechos exclusivos a organizaciones de pescadores artesanales. Algunos estudios demostraron que el número de especies de las áreas de manejo es muy superior al de las pesquerías de acceso libre. Los planes de manejo de las AMERB se elaboran con la participación de las comunidades y pescadores por medio de talleres conjuntos (MMA, 2014a).

Tras el grave agotamiento de sus poblaciones de peces, Chile introdujo en 2001 un sistema de cuotas, que ayudó a reducir la pesca (véase el gráfico 5.11). En general se reparten cuotas globales de captura entre el sector industrial y los pescadores de pequeña escala. Un sistema de licencias transables de pesca (LTP) comprende las pesquerías

industriales, y la vigencia de las cuotas normalmente es de 20 años. Las LTP corresponden a un porcentaje de la cuota industrial, por lo que pueden cambiar de un año a otro (OCDE, 2015c). Esto constituye una ventaja, pues da al titular de la licencia un incentivo para abogar a favor de que el límite global de captura se fije en un nivel sostenible a fin de resguardar su valor. En casos de incumplimiento, cuando los titulares pescan en exceso, se aplica una multa considerable y la captura excedente se deduce de la cuota correspondiente al año próximo.

Gráfico 5.11. **Declinó la captura de peces, pero creció la acuicultura**



^a Se excluyen los mamíferos acuáticos, las plantas acuáticas y otros productos derivados de animales acuáticos.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Bases de datos "Producción mundial de captura" y "Producción acuícola mundial", 2015.

En 2013 se enmendó la Ley General de Pesca y Acuicultura con miras a recuperar recursos pesqueros y mejorar la sostenibilidad del sector. Se modificaron las bases para el establecimiento de las cuotas pesqueras reemplazando las consideraciones socioeconómicas por factores científicos y técnicos (MMA, 2014a). La nueva ley introdujo conceptos como el principio precautorio y los enfoques basados en los ecosistemas. Incluye nuevas definiciones y clasificaciones para evaluar y cuantificar la disponibilidad de los recursos pesqueros e incorpora estándares internacionales sobre gestión de la sostenibilidad (por ejemplo, puntos de referencia biológicos y el concepto de rendimiento máximo sostenible) que fijan la captura máxima a la que puede someterse un recurso sin afectar su sostenibilidad en el mediano o largo plazo. La ley exige que se adopten medidas de conservación para los ecosistemas marinos vulnerables, así como planes de gestión para los recursos con acceso restringido y programas de recuperación para las pesquerías agotadas y sobreexplotadas. También se modificó el sistema de cuotas transables al establecer nuevos controles para las embarcaciones de mayor tamaño y se reservó la primera milla náutica a partir del frente costero exclusivamente para las más pequeñas (menos de 15 metros de eslora) (OCDE, 2015c).

Además, en 2014 se introdujo un nuevo impuesto sobre los *derechos de extracción pesquera*, tributo que se basa en el tamaño de la cuota de cada operador industrial. Dicho impuesto debería ayudar a asegurar parte de las rentas provenientes de los recursos pesqueros para beneficio de la sociedad en general. El sector pesquero de menor escala no

está gravado por este tributo, pero los pescadores tienen que pagar un permiso por cada embarcación registrada, que aumenta según su tamaño.

Chile proporciona un apoyo modesto a las pesqueras, que en 2012 totalizó unos 90 millones de dólares (OCDE, 2015c). Otorga menos del 5% en subsidios para el equipamiento, la modernización y la construcción de embarcaciones. Además, el combustible diésel utilizado para propulsar las embarcaciones se beneficia de un crédito fiscal. Mientras que estas medidas tal vez fomenten la pesca e intensifiquen la presión sobre las poblaciones de peces, si se respeta el total de capturas fijado en el sistema de cuotas transferibles, las poblaciones de peces no deberían verse afectadas.

Acuicultura

Chile es uno de los mayores productores acuícolas del mundo (véase el gráfico 5.11). La producción pesquera procedente de la acuicultura casi se triplicó en el período 2000-2012. Aunque decayó entre 2008 y 2010 debido a una infección viral que afectó la población de salmones, representó casi un tercio de la producción pesquera total de 2014³⁸. Los efluentes, pesticidas y medicamentos que emanan de las explotaciones piscícolas constituyen una gran fuente de contaminación y de presiones sobre las aguas interiores, los estuarios y los ecosistemas marinos (MMA, 2014a).

A partir de la infección viral que afectó la población de salmones, el Gobierno promueve la diversificación de la acuicultura. Al mismo tiempo, la industria redujo la densidad de las explotaciones piscícolas y trasladó las operaciones a zonas con mejor ventilación y mayor profundidad (OCDE, 2015c). Aumentó la certificación de los centros productores de salmón, basada en las Mejores Prácticas de Acuicultura (BAP). La Ley de Pesca también está en proceso de enmienda a fin de limitar las emisiones de residuos sólidos y líquidos producidos por la acuicultura.

Aún representan un obstáculo los limitados recursos financieros y humanos disponibles para hacer cumplir las reglamentaciones y monitorear los efectos de la acuicultura en los ecosistemas y las especies acuáticas (MMA, 2014a). Para 2013, se habían expedido 1.300 infracciones en el sector pesquero y 215 en la industria acuícola, pero sigue siendo acotada la capacidad de hacer cumplir las regulaciones en estos ámbitos (MMA, 2014a).

6.4. Turismo

Para Chile el turismo es una fuente destacada y creciente de ingresos de divisas. Representa el cuarto mayor sector exportador chileno y recibió unos 4,5 millones de visitantes extranjeros en 2015 (Subsecretaría de Turismo, 2016). Constituyen atracciones ecoturísticas muchos de los bosques, glaciares, montañas y lagos de Chile que tienen un alto valor recreativo y escénico. Más de las tres cuartas partes de los turistas extranjeros visitan Chile atraídos por su medio ambiente natural y la amplia variedad de ecosistemas (Gobierno de Chile, 2014).

Dado que numerosas atracciones naturales se encuentran dentro de áreas protegidas, el turismo presenta una oportunidad para crear mayor conciencia y lograr apoyo a favor de la conservación, así como para obtener financiamiento destinado a proteger la diversidad biológica chilena. Tal como se analizó en la sección 5, Chile recaudó 10 millones de dólares en 2012 gracias a los derechos de entrada y las concesiones (incluidas las actividades de ecoturismo). El número de turistas nacionales e internacionales que visitan las áreas protegidas aumentó un 38% entre 2010 y 2014. Se dice que 1 de cada 3 ciudadanos

chilenos visita una de las áreas protegidas del país al menos una vez al año (MMA, 2015). Según un estudio, en Chile los buzos estaban dispuestos a pagar hasta 65 dólares extras por un mayor número de sitios marinos ricos en diversidad biológica (MMA, 2014a). Sin embargo, el turismo también puede constituir una amenaza potencial a la conservación de la diversidad biológica si no es objeto de una gestión cuidadosa, al tiempo que la degradación del medio ambiente puede disminuir el atractivo de los destinos turísticos.

Durante la mayor parte de la década de 2000, hubo un reconocimiento limitado del potencial económico del turismo sostenible y una falta de coordinación entre las políticas (OCDE/LEED, 2014). Sin embargo, la sostenibilidad es uno de los cinco pilares de la Estrategia Nacional de Turismo para 2012-2020 y el Gobierno puso en marcha un plan de acción en aras del turismo sostenible en las áreas protegidas para 2014-2018. La Ley de Turismo de 2010 incluye una reglamentación específica para el otorgamiento de concesiones destinadas a llevar a cabo actividades turísticas privadas en áreas protegidas (MMA, 2014a). También se crearon nuevos Sistemas de Distinción en Turismo Sustentable aplicables a Establecimientos de Alojamiento Turístico y Destinos en Chile sobre la base de criterios internacionales de sostenibilidad sugeridos por la Organización Mundial del Turismo, que incluyen componentes económicos, ambientales y sociales (OCDE y LEED, 2014)³⁹. El Gobierno creó un comité técnico para abordar las áreas donde se observan tensiones entre el desarrollo turístico y los objetivos de sostenibilidad. Está encargado de definir los criterios para delimitar los cambios aceptables en destinos turísticos específicos del país.

6.5. Minería

La industria minera es uno de los pilares de la economía chilena (véase el capítulo 1). La extracción excesiva de aguas subterráneas, la contaminación del suelo y el agua, y los residuos peligrosos constituyen los mayores riesgos que el sector minero presenta para la diversidad biológica de Chile. Se espera que el desarrollo minero continúe siendo una fuente de conflictos ambientales como resultado de las controversias relativas al agua y la tierra. De los 30 casos de conflictos ambientales documentados en Chile, 20 se relacionan con actividades mineras (Segall, 2014)⁴⁰.

El consumo excesivo de aguas subterráneas amenaza con secar los humedales, que son el hábitat y el área de alimentación de especies como el flamenco andino. El polvo producido por la actividad minera también puede acelerar el derretimiento de los glaciares andinos —una fuente inestimable de agua dulce— (SDSG, 2010). La industria minera respondió a la agudización de la escasez hídrica adoptando un consumo de agua más eficiente e incrementando significativamente el uso de agua de mar (véanse los capítulos 1 y 3)⁴¹. Sin embargo, la mayoría de las mejoras han tenido lugar en proyectos mineros de gran escala. Se espera que durante 2014-2025 se incrementen un 40% los requerimientos hídricos del sector minero a causa de una producción creciente y las menguantes leyes de los yacimientos⁴². Se proyecta que el aprovechamiento del agua de mar experimentará un crecimiento masivo, y que el agua de mar utilizada en las minas de cobre aumentará del 16% al 36% entre 2014 y 2025 (COCHILCO, 2014a y 2014b). Un incremento de esta magnitud se traduciría en un aumento pronunciado de las necesidades energéticas; también puede alterar la concentración salina y la composición química de los sitios de descarga, y ejercer efectos desconocidos en los ecosistemas y la diversidad biológica.

Los tranques de relaves (donde se almacenan desechos mineros peligrosos) presentan un riesgo considerable para la salud humana y los ecosistemas en regiones proclives a los sismos, los derrumbes y las lluvias torrenciales⁴³. Grandes volúmenes de relaves (que

contienen sustancias químicas y metales pesados) han contaminado el suelo, y las aguas superficiales y subterráneas (Jarroud, 2015). Sin embargo, se dispone de datos escasos acerca de la contaminación del suelo y el agua producida por la minería. Si bien Chile restringe la eliminación de residuos mineros en el mar, se han vertido relaves en el océano Pacífico chileno, lo que presentó potenciales efectos adversos para la diversidad biológica marina.

Chile logró avances en la cuantificación de las minas inactivas y/o abandonadas. La ley de 2012 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras exige que todas las minas nuevas hagan aprobar sus planes para el cierre de las operaciones cuando la explotación llegue a su fin. Este constituye un paso importante para prevenir la existencia de faenas abandonadas en el futuro. Sin embargo, no se aplica a los más de 650 sitios mineros ya abandonados, que no contaban con planes de descontaminación. La aplicación de una tasa de descontaminación a instalaciones industriales peligrosas quizás ayude a recaudar los fondos requeridos para la remediación (véanse el capítulo 2 y el recuadro 2.1). No se dispone de suficiente información sobre las operaciones mineras de pequeña escala y sus efectos. El Gobierno subsidia la minería de pequeña escala, lo que fomenta la explotación de los recursos naturales, aumenta el riesgo de contaminación de las capas freáticas y afecta la diversidad biológica.

Al igual que otros grandes proyectos, los proyectos mineros son objeto de una EIA. Entre 2000 y 2015, casi el 11% de todos los proyectos sometidos a una EIA se relacionaba con la minería (SEIA, 2015)⁴⁴. En el contexto de la EIA, algunas compañías mineras compensaron la pérdida de diversidad biológica en el sitio minero con proyectos de conservación en otros lugares (véase el recuadro 5.10). En 2013, la región de Iquique llevó adelante un proyecto piloto de compensación de la diversidad biológica en el sector minero. Es preciso fomentar aún más estas iniciativas, dado que pueden ayudar a involucrar mejor a las empresas mineras en la resolución de las inquietudes sociales y ambientales que despiertan estos proyectos. El proceso de EIA debería asegurar que las especies y los ecosistemas que dependen de regiones donde escasea el agua reciban una consideración apropiada en los permisos que permiten llevar adelante el proyecto.

Recuadro 5.10. **Compensación de la diversidad biológica en el sector minero**

Antofagasta Minerals presentó una nueva versión de la EIA a fines de 2015 para una mina cuprífera por varios millones de dólares en la región de Coquimbo, en el centro-norte de Chile, donde se proponía una compensación de la diversidad biológica. La propuesta consiste en dedicar 43 millones de dólares a apoyar los esfuerzos de conservación y reforestación en otras áreas afectadas por las operaciones mineras, en lugar de la zona local que, según la empresa, es demasiado árida para sustentar ciertas especies vegetales. Una de las zonas propuestas para llevar a cabo la tarea de conservación se ubica sobre la costa chilena.

Fuente: J.A. Abarca, "Antofagasta Minerals submits US\$43mn biodiversity offset EIA", BNamericas, 2015 [en línea] <http://subscriber.bnamericas.com/en/news/mining/antofagasta-minerals-submits-us43mn-biodiversity-offset-eia/>.

7. Diversidad biológica y cambio climático

Además del efecto en la disponibilidad de agua, el cambio climático puede dañar la diversidad biológica, pues el ritmo de cambio excede la capacidad de adaptación de las especies (véase el capítulo 4). Las zonas particularmente vulnerables incluyen la zona entre la región de Coquimbo (IV) y Los Lagos (X) (MMA, 2014a). Los ecosistemas marinos de Chile también se verán afectados por el aumento del nivel medio del mar, que, según se estima, subirá de 20 a 25 cm a lo largo de la costa chilena para 2100.

AGRIMED (2013) concluyó que el ritmo de adaptación de las comunidades animales y vegetales chilenas resulta incompatible con la velocidad a la que continuará el cambio climático según las proyecciones. El IEB (2010) evaluó las consecuencias que el cambio climático traerá aparejadas en los ocho sitios con el mayor hábitat de humedales del altiplano andino del norte de Chile. Según el estudio, se perderá la estabilidad y la funcionalidad ecológicas de los ecosistemas y disminuirá la distribución proyectada de la mayoría de las especies objeto de la investigación. Con miras a entender más cabalmente cómo el cambio climático afecta la diversidad biológica, en 2014 Chile comenzó a forjar una red de monitoreo de la diversidad biológica en el contexto del cambio climático⁴⁵.

En 2014, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad aprobó un Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad como parte de la estrategia nacional de adaptación (véase el capítulo 4). El plan incluye 50 medidas enfocadas en la investigación y el desarrollo de capacidades de gestión de los ecosistemas, información y conciencia ambientales, el fomento de prácticas agrícolas sostenibles, la integración de los objetivos de diversidad biológica en la planificación territorial y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Los aspectos relativos a la biodiversidad también se incorporan a los planes sectoriales de adaptación al cambio climático para la pesca y la acuicultura, la silvicultura y la agricultura⁴⁶. Como se analiza en el capítulo 4, la combinación de una estrategia nacional y una serie de planes sectoriales hace que en la práctica resulte difícil abordar los riesgos transversales.

La política chilena orientada a fomentar la conservación de la vegetación nativa y la reforestación puede traer aparejados cobeneficios para la mitigación del cambio climático y la diversidad biológica (véase la sección 6.2). Como se explica en la sección 1.1, la cubierta forestal se amplió considerablemente. Sin embargo, no se ha evaluado formalmente la eficacia de estas medidas en lo concerniente a apoyar los objetivos relacionados con el clima y la diversidad biológica; además, la siembra de especies exóticas amenaza la diversidad biológica. Chile está transitando las primeras etapas de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales con el objeto de cumplir con el compromiso, relacionado con el clima, de restaurar 1.000 km² de tierras degradadas y deforestadas (véase el capítulo 4). Chile también forma parte del mecanismo REDD+, cuyo liderazgo está en manos de la CONAF (MMA, 2014a)⁴⁷. En setiembre de 2015, Chile estaba preparándose para participar plenamente en el programa REDD+ (CONAF y FCPF, 2015). Se espera que en 2016 se complete el nivel de emisiones de referencia para los pagos que deban efectuarse en virtud del REDD+, requisito establecido en el Marco de Varsovia de 2013.

Notas

1. Se estima que las ecorregiones del matorral chileno y de los bosques templados valdivianos albergan casi 2.000 especies vegetales endémicas y al menos 26 especies animales también endémicas, cuyo nivel de endemismo es del 90% y el 70%, respectivamente.
2. La zona crítica de biodiversidad de los Andes Tropicales cubre los Andes que se alzan en la República Bolivariana de Venezuela, Colombia, el Ecuador, el Perú, el Estado Plurinacional de Bolivia y las zonas tropicales del norte de la Argentina y Chile. Albergan alrededor de una sexta parte de la flora de todo el mundo, así como la mayor variedad de especies de anfibios, aves y mamíferos, y la segunda mayor diversidad de reptiles (CEPF, 2015).
3. Por ejemplo, en los últimos 20 años la superficie dedicada a las plantaciones de paltos (aguacates) se triplicó y la de los viñedos se duplicó.
4. Ocho de estos ecosistemas son vulnerables por haber perdido más del 50% de la cubierta de biota nativa y otros ocho se consideran en peligro por haber perdido más del 70% de la cubierta entre 1992 y 2012.
5. La costa de la zona central de Chile se vio particularmente afectada: la zona costera de las regiones del Maule y de Bío Bío perdió el 26% de los bosques nativos entre 1992 y 2012, sobre todo a causa de las nuevas plantaciones de bosques (MMA, 2014a).
6. Por ejemplo, los eucaliptos necesitan grandes cantidades de agua, lo que puede resultar problemático en zonas donde escasea este recurso. Existe una correlación negativa entre las plantaciones de bosques de eucalipto y de pino insignie, y los caudales hídricos (Lara y otros, 2010).
7. El Ocean Health Index (2015) evaluó países en función de diez metas; la mitad del puntaje se basó en el estado actual y la otra mitad, en el probable estado futuro que se puede inferir a partir de las tendencias, las presiones, las políticas y otros factores.
8. Sin embargo, el índice solo evalúa la salud de los manglares, las praderas marinas, las marismas, los arrecifes de coral tropicales, los hábitats de zonas submareales de fondo blando y el hielo marino. A los puntajes otorgados a los países no se les aplican penalidades por falta de datos.
9. La proliferación de algas y las fitotoxinas experimentaron un incremento en ciertas zonas, como en la Región VII (el lago Vichuquén, la laguna Torca (con la que está conectado) y el estuario del río Llico).
10. Por ejemplo, la agricultura y la ganadería intensivas han traído aparejada una alta concentración de nitratos en los tributarios del río Bío Bío y en el río Rapel (el segundo y el tercer río más extenso de Chile, respectivamente).
11. Se excluyen los humedales de las islas oceánicas, y las praderas y turberas del extremo meridional chileno.
12. Aquí se incluye el espinillo, la lantana, la caña común, el caracol manzano, la trucha arco iris, la trucha marrón, la carpa, el pez mosquito, la tortuga de orejas rojas, la cabra, el ciervo colorado, el jabalí, el gato, el conejo, el visón, el conejo europeo y otros roedores.
13. La Dirección General de Aguas (DGA), perteneciente al Ministerio de Obras Públicas, está a cargo de las cuestiones relativas a la asignación del agua, y la Superintendencia de Servicios Sanitarios regula el suministro de agua y los servicios de saneamiento. El Ministerio de Salud controla la calidad del agua y la contaminación, mientras que el Ministerio de Agricultura se encarga de los temas relacionados con el riego y el Ministerio del Medio Ambiente es responsable del bienestar de los ecosistemas y las especies.
14. El comité creado en 2005 incluye a la CONAF, el Museo Nacional de Historia Natural, el Servicio Agrícola y Ganadero, el SERNAPESCA, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y el Ministerio del Medio Ambiente, así como 3 representantes de la Academia Chilena de Ciencias, 3 de universidades y 3 de los sectores agrícola, forestal y pesquero.
15. Chile es también parte signataria de la Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América; el Protocolo para la Conservación y Administración de las Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste; y la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural.
16. Los planes abarcan 17 especies vegetales y 14 especies animales, incluidos el picaflor de Arica, el charrancito común, el cauquén colorado, el zorro de Darwin, varios anfibios y 5 especies de cactus (CDB, 2015).
17. En 2010 la CONAF elaboró el Programa Nacional para la Conservación de los Humedales insertos en las áreas protegidas. En 2013, llevó a cabo 64 acciones en 76 áreas continentales y en la isla de

Pascua. También formuló en 2005 la Estrategia Regional de Humedales Altoandinos en conjunto con representantes del ámbito académico, organizaciones no gubernamentales y diez empresas mineras. La estrategia apunta al monitoreo de los recursos hídricos y biológicos, a proteger los recursos y al ordenamiento territorial y el desarrollo local (MMA, 2014a).

18. En el marco de la alianza entre Chile y los Estados Unidos, las áreas protegidas de ambos países se hermanan a fin de apoyar el intercambio de información, las visitas técnicas, las pasantías y otras iniciativas beneficiosas. Por ejemplo, están hermanados el parque estadounidense Glacier Bay National Park and Reserve y el parque marino chileno Francisco Coloane, ubicado en el estrecho de Magallanes, lo que abrió una puerta a la cooperación científica con el objeto de estudiar la población de ballenas jorobadas y formular estrategias orientadas a protegerlas a lo largo de las vías marítimas (MMA, 2014a).
19. Se incluyen acuerdos para la conservación del huemul, el cauquén colorado, el flamenco andino, la vicuña, el gato andino, el suri, el guanaco, la chinchilla cordillerana, la tagua cornuda y la queñoa (*Polylepis tarapacana*).
20. Las normas secundarias de calidad del agua regulan la contaminación biológica, el nivel de nutrientes (nitrógeno, fósforo), metales pesados y contaminantes tóxicos (fenoles, hidrocarburos aromáticos policíclicos, compuestos orgánicos halogenados y algunos pesticidas).
21. Los caudales ecológicos mínimos tienen como objeto preservar las funciones hidrológicas y ecológicas de los ríos, por ejemplo, impidiendo que estos cursos de agua se sequen o que sus regímenes físicos sufran una modificación sustancial. En 2005, el caudal ecológico mínimo se fijó entre el 10% y el 20% del caudal medio anual, pero en 2014 fue reemplazado por una cifra más flexible —el 50% del caudal mensual—, mientras que se mantuvo en vigor el límite del 20%.
22. La recomendación incluía varias opciones, como tasas, cargos e impuestos ambientales; el pago por los servicios ecosistémicos; la asignación de derechos de propiedad claramente definidos; la reforma o eliminación de los subsidios perjudiciales; y los fondos ambientales y el financiamiento público.
23. Las áreas protegidas oficiales son aquellas áreas administradas por instituciones públicas, por ejemplo, la CONAF, el SERNAPESCA y el MMA. Incluyen parques nacionales, reservas nacionales, santuarios de la naturaleza, monumentos naturales, reservas marinas, parques marinos y áreas marinas costeras protegidas de múltiple uso. Según estimaciones gubernamentales, el área total que goza de algún tipo de protección es más amplia y cubre casi el 40% del territorio.
24. El SNASPE incluye parques nacionales, reservas nacionales y monumentos naturales.
25. Hay otras 64 iniciativas que aún no han sido evaluadas y caracterizadas.
26. La ecorregión del matorral chileno cubre unos 148.000 km², de los cuales algo más de 1.760 forman parte de áreas protegidas oficiales y 261 están incluidos en áreas protegidas privadas. La ecorregión de los bosques templados valdivianos comprende unos 200.300 km², de los que casi 38.000 se ubican dentro de áreas protegidas oficiales y casi 4.900 están resguardados gracias a iniciativas privadas.
27. Por ejemplo, la sede chilena del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) elaboró una herramienta de planificación para la conservación de los ecosistemas marinos del sur del país y un plan para conservar los bosques templados valdivianos. La ONG TNC, la Universidad Austral de Chile y la empresa forestal Masisa celebraron un acuerdo para restaurar los bosques nativos de la Reserva Costera Valdiviana (MMA, 2014a).
28. La industria apícola chilena comprende unas 500.000 colmenas, que producen miel y brindan servicios de polinización a los fruticultores. La miel es ahora el principal producto animal primario exportado por Chile (MMA, 2014a).
29. Las evaluaciones del riesgo llevaron a restringir el uso de pesticidas neonicotinoides en la Unión Europea a partir de finales de 2013.
30. Los subsidios pueden llegar hasta el 70%-90% del costo total del proyecto, dependiendo del tipo de productor agropecuario que presente la solicitud, pues la mayoría se destinan a los más vulnerables.
31. El riego tecnificado incluye las técnicas de riego por goteo, así como el riego por surcos, por aspersión y por pivote central.
32. Entre los países de la OCDE con una zona de regadío superior al 5% de la superficie agrícola total, la tasa de aplicación de agua en Chile a fines de la década de 2000 era de 15,2 megalitros por hectárea de tierra de regadío, la tercera cifra más alta, solo superada por la del Japón y la de la República de Corea.
33. El Plan Nacional de Riego prevé ampliar las tierras de regadío un 55%, o 600.000 ha, para 2022.

34. El apoyo agrícola se define como el valor monetario anual de los fondos brutos transferidos de los consumidores y contribuyentes al sector agrícola, obtenidos gracias a las políticas gubernamentales que fomentan la agricultura. La estimación porcentual de la ayuda al productor (%EAP) representa las transferencias que en el marco de políticas reciben los productores agrícolas en forma individual, medidas en las explotaciones agrícolas y expresadas como un porcentaje de los ingresos brutos de estas. Las transferencias incluidas en la EAP están compuestas por el apoyo a los precios de mercado, las partidas presupuestarias y el costo de los ingresos a los que renuncian el gobierno y otros agentes económicos. Para poder recibir el subsidio, se exige que cada productor individual tome medidas destinadas a producir bienes o servicios, use factores de producción o sea considerado un productor o una empresa agrícolas que reúne los requisitos pertinentes.
35. Los principales cultivos orgánicos son los berries, las uvas, las aceitunas y otras frutas.
36. Chile es uno de los mayores productores de pulpa y celulosa de América Latina (Segall, 2015). Los bosques chilenos constituyen una fuente destacada de madera, aglomerados, leña, biocombustibles y otros productos forestales.
37. La caída en las capturas pesqueras también se ha relacionado con el fenómeno El Niño, cuyo efecto en la temperatura marina a su vez repercute en las pesquerías utilizadas para producir harina de pescado, así como con el sismo y el tsunami de 2010, que causaron pérdidas considerables a las plantas de procesamiento.
38. Un brote de “anemia infecciosa del salmón” infectó y mató a millones de salmones. Tuvo como resultado el colapso del sector y la pérdida de más de 13.000 puestos de trabajo.
39. La Subsecretaría de Turismo identificó tres destinos locales para el sistema de distinción: la isla de Pascua, el Cajón del Maipo (cerca de Santiago) y el lago Llanquihue (Región de Los Lagos) (OCDE y LEED, 2014).
40. Por ejemplo, el proyecto Expansión Andina 244 de CODELCO, ubicado cerca de Santiago, despierta preocupaciones respecto de las consecuencias para los glaciares que forman parte de la cuenca hidrográfica que abastece de agua potable a 6 millones de personas (Segall, 2015). Las obras se detuvieron a causa de la oposición contra el proyecto minero de Pascua Lama expresada por las comunidades preocupadas por el consumo de agua y el daño a los glaciares (OCMAL, 2015).
41. Entre 2009 y 2014, el consumo de agua dulce del sector minero aumentó solo un 4%, mientras que el consumo de agua de mar aumentó casi diez veces.
42. Las menores leyes de los yacimientos tornan más costosos los procesos de extracción y de procesamiento de cobre, por lo que habitualmente conlleva un mayor consumo de sustancias químicas, agua y energía por tonelada producida.
43. El terremoto de 2010 causó el colapso de un tranque de relaves abandonado, incidente que afectó a una familia que ignoraba este riesgo. En marzo de 2015, las copiosas lluvias en el desierto de Atacama, ubicado en el norte, removieron los metales pesados almacenados en tranques abandonados.
44. De estos proyectos, el 68% recibió la aprobación, el 3% fue rechazado y el 30% restante fue revocado, considerado inadmisible, retirado o no evaluado.
45. El proyecto se beneficia de la ayuda técnica y financiera del Centro y Red de Tecnología del Clima de la CMNUCC, y del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
46. El Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario incluye 21 medidas principalmente enfocadas en la gestión del agua, la investigación, el fortalecimiento de las capacidades y la información, la gestión de los riesgos, los seguros agrícolas y la gestión forestal. El Plan de Adaptación al Cambio Climático para Pesca y Acuicultura incluye 29 medidas que deberán ser implementadas por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
47. En el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, las iniciativas REDD+ ofrecen un mecanismo para financiar proyectos que reducen la deforestación y la degradación de los bosques y así contribuyen a mitigar el cambio climático y a alcanzar los objetivos en materia de diversidad biológica.

Bibliografía

- Abarca, J.A. (2015), "Antofagasta Minerals submits US\$43mn biodiversity offset EIA", BNAmericas [en línea] <http://subscriber.bnamericas.com/en/news/mining/antofagasta-minerals-submits-us43mn-biodiversity-offset-eia/>.
- Acuña, P.L. y otros (2014), "Mortalidad de la población de rana grande chilena, *Calyptocephalella Gayi* (Calyptocephalellidae), en la laguna Matanzas, del Humedal El Yali, en Chile Central", *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, vol. 27.
- AGRIMED (Centro de Agricultura y Medio Ambiente) (2013), "Plan de acción para la protección y conservación de la biodiversidad, en un contexto de adaptación al cambio climático", Santiago, Universidad de Chile/Ministerio del Medio Ambiente.
- Azzopardi, T. (2014), "Biodiversity offsets in Chile", AMCHAM Chile [en línea] www.amchamchile.cl/en/2014/02/compensaciones-por-perdida-de-biodiversidad-en-chile/.
- Banco Mundial (2015), "World development indicators: deforestation and biodiversity", *Environment*, Washington, D.C. [en línea] <http://wdi.worldbank.org/table/3.4>.
- (2012), "Project Brief on a Proposed Grant from the Global Environment Facility Trust Fund to the Republic of Chile for the Design and Implementation of a Biodiversity Management System in the Ministry of Public Works", Washington, D.C., 22 de marzo.
- (2011), *Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos*, Washington, D.C. [en línea] <http://water.worldbank.org/node/83999>.
- Barton, D.N. (2013), "Payment for ecosystem services: Costa Rica's recipe", Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo [en línea] www.iied.org/payments-for-ecosystem-services-costa-rica-s-recipe.
- BIOFIN (Iniciativa de la Financiación de la Biodiversidad) (2014), "BIOFIN activities in Chile" [en línea] www.biodiversityfinance.org/countries/chile.
- Birdlife International (2010), "Humedal El Yali" [en línea] <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=24735>.
- Bovarnick, A. y otros (2010), "Financial Sustainability of Protected Areas in Latin America and the Caribbean: Investment Policy Guidance", Nueva York, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)/The Nature Conservancy [en línea] www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/biodiversity/financial-sustainability-of-protected-areas-in-latin-america-and-the-caribbean/financial_sus_pa_lac.pdf.
- CDB (Convenio sobre la Diversidad Biológica) (2015), *Chile - Country Profile* [en línea] www.cbd.int/countries/profile/default.shtml?country=cl#facts.
- CEPAL/MMA (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Ministerio del Medio Ambiente) (2015), "Estimación del gasto público en protección ambiental en Chile" (LC/W.655), Santiago.
- CEPF (Fondo de Alianzas para Ecosistemas Críticos) (2015), "The biodiversity hotspots. South America", Arlington [en línea] www.cepf.net/resources/hotspots/South-America/Pages/default.aspx.
- CIAP (Centro de Investigaciones Aplicadas) (2012), "Desaparición de las abejas y los residuos de plaguicidas, en miel: situación de la región de O'Higgins", *Agrocompetitivo*, Boletín N°12012, Rancagua.
- COCHILCO (Comisión Chilena del Cobre) (2014a), *Proyección de consumo de agua en la minería del cobre 2014-2025*, Santiago.
- (2014b), *Análisis de variables claves para la sustentabilidad de la minería en Chile, 2014*, Santiago.
- CONAF (Corporación Nacional Forestal) (2013), *Informe final del Programa Ley del Bosque Nativo*, J. de la Fuente Olgún y otros (eds.), Santiago, Ministerio de Agricultura.
- CONAF/FCPF (Corporación Nacional Forestal/Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques) (2015), *Mid-Term Review (MTR) Chile: Request for Additional Funds. Forest Carbon Partnership Facility*, Santiago, Ministerio de Agricultura.
- DIPRES (Dirección de Presupuestos) (2015), "Estado de operaciones del gobierno central 1990-2014", Santiago [en línea] www.dipres.gob.cl/594/w3-propertyvalue-15494.html.
- Donoso, G. (2015), "Water pricing in Chile: decentralisation and market reforms", *Water Pricing Experiences and Innovations*, A. Dinar, V. Pochat y J. Albiac-Murillo (eds.), Springer International Publishing.

- (2012), “The evolution of water markets in Chile”, *Water Trading and Global Water Scarcity, International Perspectives*, J. Maetsu (ed.), Washington, D.C., RFF Press.
- Dusaillant, A., P. Galdames y C.L. Sun (2007), “Water Level Fluctuations in a Coastal Lagoon: El Yali Ramsar Wetland, Chile”, junio.
- ELI (Environmental Law Institute) (2003), *Legal Tools and Incentives for Private Lands Conservation in Latin America: Building Models for Success*, Washington, D.C.
- Emiliana (2015) [en línea] www.emiliana.cl.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2015), “Evaluaciones de recursos forestales mundiales” [en línea] <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/es/>.
- FiBL/IFOAM (Instituto de Investigación sobre Agricultura Orgánica/Federación Internacional de los Movimientos de Agricultura Biológica) (2015), *The World of Organic Agriculture 2015*, Frick.
- Figueroa, E. (2012), *Diseño operativo de una estrategia de financiamiento de mediano y largo plazo del sistema nacional de áreas protegidas de Chile*, Santiago, PNUD Chile.
- FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial) (2009), *Project Identification Form: Sustainable Land Management Project in Chile*, Washington, D.C.
- (2005), *Request for Pipeline Entry and PDF B Approval: Building a Comprehensive Protected Areas System for Chile*, Washington, D.C.
- Fuentes, E., R. Domínguez y N. Gómez (2015), *Consultoría de aplicación y análisis de resultados del Management Effectiveness Tracking Tool (METT) a las principales áreas protegidas en Chile 2015*, Santiago.
- Give Green Canada (2015), “Ecological Gifts Program” [en línea] www.givegreencanada.ca.
- Gobierno de Chile (2014), “Plan de acción de turismo sustentable en áreas protegidas del estado 2014-2018”, Santiago.
- Guzmán, A. (2012), “Cambios territoriales y tecnológicos en el riego agrícola en Chile entre los años 1997 y 2007”, Santiago, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Ministerio de Agricultura.
- Hoffman, C. (2010), “Workshop in Chile targets the protection of the Chilean frog”, Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá [en línea] <http://amphibianrescue.org/2010/12/15/workshop-in-chile-targets-the-protection-of-the-chilean-frog/>.
- Hogan, M.C. (2013), “Ecoregions of Chile”, *The Encyclopedia of Earth*, [en línea] www.eoearth.org/view/article/152002/.
- IEB (Instituto de Ecología y Biodiversidad) (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*, Santiago [en línea] http://www.sinia.cl/1292/articles-50188_recurso_4.pdf.
- Jarroud, M. (2015), “Tailings ponds pose a threat to Chilean communities”, IPS News [en línea] www.ipsnews.net/2015/04/tailings-ponds-threaten-chilean-communities/.
- Ladrón de Guevara, J. (2013), “Propuesta de estrategia financiera 2015-2030 Sistema Nacional de Áreas Protegidas”, Santiago.
- Lara, A. y otros (2010), “Servicios ecosistémicos y Ley del Bosque Nativo: no basta con definirlos”, *Revista Bosque Nativo*, vol. 47, N° 1.
- Lee, J.J. (2015), “Chile creates largest marine reserve in the Americas”, National Geographic [en línea] <http://news.nationalgeographic.com/2015/10/151005-desventuradas-islands-marine-protected-area-conservation-science/>.
- MISP (Ministerio del Interior y Seguridad Pública) (2015), *Política nacional para los recursos hídricos 2015*, Santiago.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (2015), “Primera encuesta nacional del medio ambiente”, Santiago.
- (2014a), *Quinto informe nacional de biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*, Santiago.
- (2014b), “Proyecto de ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas”, *Boletín*, N° 940412, Santiago.
- (2013), *Diagnóstico y caracterización de las iniciativas de conservación privada en Chile (Resumen ejecutivo)*, Santiago.

- (2012), *Informe del estado del medio ambiente 2011*, Santiago.
- Miroff, N. (2014), “Land reclamation campaign by indigenous Mapuches scorches southern Chile”, *The Washington Post* [en línea] www.washingtonpost.com/world/the_americas/land-reclamation-campaign-by-indigenous-mapuches-scorches-southern-chile/2014/06/08/264f17dc-ccdb-4ec0-a815-a80360b6f02a_story.html.
- Nahuelhual, L. y otros (2007), “Valuing ecosystem services of Chilean temperate rainforests”, *Environment, Development and Sustainability*, vol. 9, N° 4, Springer.
- Naturalista (2015), “El Yali Wetland Programme” [en línea] www.naturalista.cl/pages/en_elyali.php.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2015a), *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2015*, París, OECD Publishing [en línea] http://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2015-en.
- (2015b), *Environment at a Glance 2015. OECD Indicators*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264235199-en>.
- (2015c), *OECD Review of Fisheries Policies and Summary Statistics 2015*, París, OECD Publishing [en línea] <http://www.oecd.org/publications/oecd-review-of-fisheries-policies-and-summary-statistics-22254323.htm>.
- (2013a), *Scaling-up Finance Mechanisms for Biodiversity*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264193833-en>.
- (2013b), *OECD Environmental Performance Reviews: South Africa 2013*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264202887-en>.
- (2013c), *OECD Compendium of Agri-environmental Indicators*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264186217-en>.
- (2011), *Mid-Term Progress Report: Chile Environmental Performance Review 2005*, París, OECD Publishing.
- OCDE/CEPAL (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2005), *OECD Environmental Performance Reviews: Chile 2005*, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264009684-en>.
- OCDE/LEED (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Programa de Desarrollo Económico y Empleo Local) (2014), *Chile's Pathway to Green Growth: Measuring Progress at Local Level*, París, OECD Publishing [en línea] www.oecd.org/cfe/leed/Green_growth_Chile_Final2014.pdf.
- Ocean Health Index (2015), “Ocean Health Index 2015” [en línea] www.oceanhealthindex.org/.
- OCMAL (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina) (2015), “Conflictos mineros en Chile” [en línea] http://basedatos.conflictosmineros.net/ocmal_db/?page=lista&idpais=02032300.
- Pauchard, A. y P. Villarroel (2002), “Protected areas in Chile: history, current status, and challenges”, *Natural Areas Journal*, vol. 22, N° 4.
- Pumalin Park (2015), “Proyecto y Parque Pumalín”, Puerto Varas [en línea] www.parquepumalin.cl/en/pumalin_history.htm.
- Ramsar (2015), “Chile” [en línea] www.ramsar.org/wetland/Chile.
- SDSG (Grupo de Estrategias de Desarrollo Sustentable) (2010), *Report: Current Issues in the Chilean Mining Sector* [en línea] <http://www.sds.org/wp-content/uploads/2010/02/10-10-08-CHILE-REPORT.pdf>.
- Segall, S. (2014), “Chile among top twenty countries prone to environmental conflict”, *Santiago Times*, 27 de marzo.
- SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental) (2015) [en línea] www.sea.gob.cl.
- Subsecretaría de Turismo (2016), *Barómetro de turismo. Diciembre 2015*, Santiago.
- Vía Ambiental (2015), “Análisis del proyecto de ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas”, Santiago.
- Vidal-Abarca, R. y otros (2011) “Caracterización hidroquímica del Complejo de Humedales El Yali, Chile Central”, *Limnetica*, vol. 30, N° 1, Madrid, Asociación Ibérica de Limnología.
- Wageningen UR (2013), “Chilean farmers learn to reduce pesticide use” [en línea] www.wageningenur.nl/en/show/Chilean-farmers-learn-to-reduce-pesticide-use.htm.

- Wines of Chile (2012a), "Chile goes organic", Anaheim, Fresh Ideas Organic Marketplace.
- _____ (2012b), "Wines of Chile: the natural choice", Anaheim, Fresh Ideas Organic Marketplace.
- _____ (2012c), "Wines of Chile promote sustainability", Anaheim, Fresh Ideas Organic Marketplace.
- Wittwer, G. (2012), "The economic consequences of a prolonged drought in the Southern Murray-Darling Basin", *Economic Modeling of Water. The Australian CGE Experience*, G. Wittwer (ed.), vol. 3, Springer.
- Worth, K. (2014), "Argentina and Chile decide not to leave it to beavers", *Scientific American*, www.scientificamerican.com/article/argentina-and-chile-decide-not-to-leave-it-to-beavers/.
- WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza) (2015), "WWF in Chile - threats to local biodiversity" [en línea] http://wwf.panda.org/who_we_are/wwf_offices/chile/about_chile/threats/.

Evaluaciones de desempeño ambiental

CHILE 2016

Las *Evaluaciones del desempeño ambiental* de la OCDE proporcionan valoraciones independientes de los avances de cada país en el cumplimiento de sus objetivos de política ambiental. Las evaluaciones promueven el aprendizaje mutuo, fortalecen la rendición de cuentas de los Gobiernos y suministran recomendaciones concretas para mejorar el desempeño ambiental de los países, tanto en forma individual como colectiva. Las evaluaciones se apoyan en una amplia gama de datos económicos y ambientales y análisis basados en evidencia empírica. Cada ciclo de *Evaluaciones del desempeño ambiental* abarca a todos los países miembros de la OCDE y a determinadas economías asociadas.

En este informe, que constituye la segunda evaluación del desempeño ambiental de Chile, se analizan los avances hacia el logro del desarrollo sostenible y el crecimiento verde, y se presta especial atención al cambio climático y a la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica.

Índice

Evaluación y recomendaciones

Parte I. Los avances hacia un desarrollo sostenible

Capítulo 1. Desempeño ambiental: tendencias y acontecimientos recientes

Capítulo 2. Gobernanza y gestión ambientales

Capítulo 3. Hacia el crecimiento verde

Parte II. Avances hacia objetivos ambientales seleccionados

Capítulo 4. Cambio climático

Capítulo 5. La conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica

Esta publicación se encuentra disponible de manera gratuita en español en el sitio web de la CEPAL, en www.cepal.org

Su versión en inglés puede consultarse en línea en <http://dx.doi.org/10.1787/9789264252615-en>

Puede encontrarse más información en línea sobre *Evaluaciones del desempeño ambiental* de la OCDE en www.oecd.org/env/countryreviews

OECD publishing
www.oecd.org/publishing

CEPAL
www.cepal.org

