

# Cuarto Reporte del Estado del Medio Ambiente



---

## 2018



# Cuarto

## Reporte del Estado del Medio Ambiente



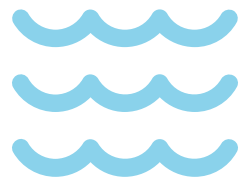
Contexto del país



Biodiversidad



Residuos



Agua



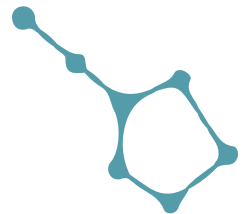
Calidad del aire



Cambio climático



Capa de ozono



Cielos para la observación



Ruido



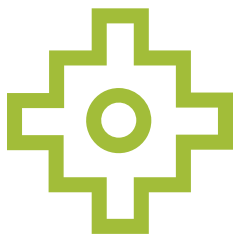
Olor



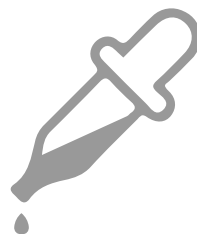
Suelos



Eventos naturales y desastres ambientales



Pueblos Originarios



Instrumentos para la gestión ambiental



# Índice



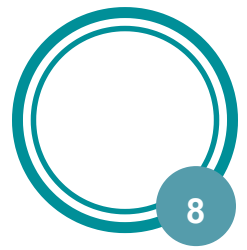
Índice



Créditos



Prólogo



Introducción



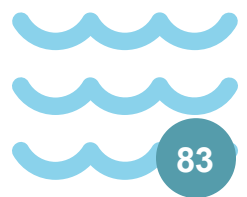
Contexto del país



Biodiversidad



Residuos



Agua



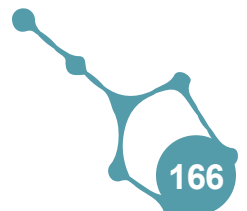
Calidad del aire



Cambio climático



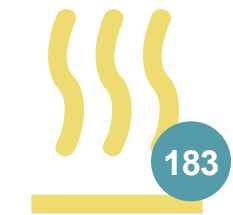
Capa de ozono



Cielos para la observación



Ruido



Olor



Suelos



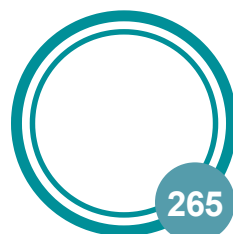
Eventos naturales y desastres ambientales



Pueblos Originarios



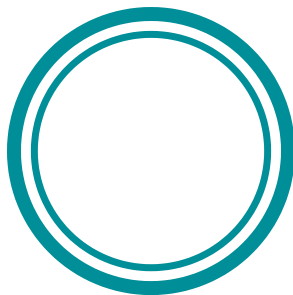
Instrumentos para la gestión ambiental



Referencias



Anexo



# Créditos

## MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE

Carolina Schmidt Zaldívar

## SUBSECRETARIO DEL MEDIO AMBIENTE

Felipe Riesco Eyzaguirre

## JEFA DIVISIÓN DE INFORMACIÓN Y ECONOMÍA AMBIENTAL (S)

Sandra Briceño Pérez

## JEFE DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

Marcos Serrano Ulloa

## COORDINACIÓN Y EDICIÓN GENERAL

Álvaro Shee Smith  
María José Herrera Cabrera

## REVISIÓN FINAL

Marcos Serrano Ulloa

## AGRADECIMIENTOS

Comité Ministerial de Información Ambiental  
Comité Interinstitucional de Información Ambiental y Cuentas Ambientales

## EQUIPO DE TRABAJO

### DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

Maritza Barrera Curihuentro  
Iván Cerda Escares  
Nelson Figueroa Cuadra  
Nelson Figueroa Serrano  
Claudia Gajardo Devia  
Francisco Hani Ibañez  
María José Herrera Cabrera  
Pamela Lara Molina  
Harry Lizama Farías  
Viviana Riveros Pizarro  
Marcelo Sánchez Ramírez  
Marcos Serrano Ulloa  
Álvaro Shee Smith  
Cristian Zúñiga González

### SOPORTE TECNOLÓGICO

Daniel Figueroa Olivera  
Nelson Figueroa Cuadra

### DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Equipo del Depto. de Información Ambiental

### TRADUCCIÓN AL INGLÉS

Marcela Torres Cerda  
Paula Torres Cerda

ISBN 978-956-7204-74-8  
2018

**CONTEXTO DEL PAÍS**

*Responsable:* Harry Lizama, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* María José Herrera y Álvaro Shee, Depto. de Información Ambiental del MMA.

**BIODIVERSIDAD**

*Responsable:* Pamela Lara Molina,

Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* María José Herrera, Francisco Hani, Nelson Figueroa Cuadra, División de Información y Economía Ambiental del MMA. Jorge Herreros, Osvaldo Malfanti, Reinaldo Avilés, Francisco Donoso, Hernán Latuz, División de Recursos Naturales y Biodiversidad del MMA.

**RESIDUOS**

*Responsable:* Maritza Barrera,

Departamento de información Ambiental del MMA.

*Colaborador:* Joost Meijer, Oficina de Implementación Legislativa y Economía Circular del MMA.

**AGUA**

*Responsable:* Nelson Figueroa Serrano,

Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Hernán Latuz Abarzua, Carmen Droppelmann Cuneo, División de Recursos Naturales y Biodiversidad del MMA.

**CALIDAD DEL AIRE**

*Responsables:* Harry Lizama y Nelson Figueroa Serrano, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Francisco Hani, Rodrigo Bórquez, Marcelo Sánchez, Herlen Rojas, María José Herrera y Álvaro Shee, División de Información y Economía Ambiental del MMA. Jorge González, Edith Balcarce y Marcelo Corral, División de Calidad del Aire del MMA.

**CAMBIO CLIMÁTICO**

*Responsable:* Álvaro Shee Smith,

Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Nelson Figueroa Cuadra, Francisco Hani, Rodrigo Bórquez y Marcelo Sánchez, División de Información y Economía Ambiental del MMA. Alfonso Galarce, Maritza Jadrijevic, Jenny Mager, Camila Labarca Oficina de Cambio Climático del MMA. Gastón Torres, Claudia Villarroel, Juan Sebastián Crespo, Claudia Cruz, Ricardo Vásquez, Dirección Meteorológica de Chile.

**CAPA DE OZONO**

*Responsable:* Álvaro Shee Smith,

Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Claudia Paratori, Unidad de Ozono, Oficina de Cambio Climático del MMA. Juan Sebastián Crespo, Dirección Meteorológica de Chile.

**OLOR**

*Responsable:* Francisco Hani,

Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Marcela Ponce e Igor Valdebenito, Departamento de Ruido, Lumínica y Olores del MMA.

**SUELOS**

*Responsable:* Claudia Gajardo,

Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Luis Meza, Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Cristián Brito, Carla Riveros, Departamento de Planes, Normas y Riesgo Ambiental del MMA. Osvaldo Malfanti, División de Recursos Naturales y Biodiversidad del MMA.

**CIELOS PARA LA OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA**

*Responsable:* Viviana Riveros,

Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Marcela Ponce, Igor Valdebenito, Departamento de Ruido, Lumínica y Olores del MMA. Felipe Loaiza Arias, Superintendencia del Medio Ambiente.

**RUIDO**

*Responsable:* Francisco Hani,

Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Marcela Ponce, Igor Valdebenito, Departamento de Ruido, Lumínica y Olores del MMA.

**PUEBLOS ORIGINARIOS**

*Responsables:* Francisco Hani y Marcelo Sánchez, Departamento de Información Ambiental del MMA.

**INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL**

*Responsables:* Harry Lizama y Nelson Figueroa Serrano, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Francisco Hani, Rodrigo Bórquez, Marcelo Sánchez y Álvaro Shee, División de Información y Economía Ambiental del MMA. María Fernanda Frías, Raúl Vergara, Fernanda Gálvez, Daniel Vicente, División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana del MMA. Manuel Vallejos, Oficina de Evaluación Ambiental del MMA. Karen Lavoz, Oficina de Atención a la Ciudadanía y Archivos del MMA.

**EVENTOS NATURALES Y DESASTRES AMBIENTALES**

*Responsable:* Viviana Riveros,

Departamento de Información Ambiental del MMA.

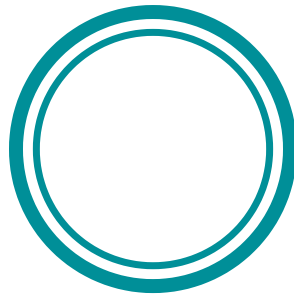
*Colaboradores:* Pamela Lara Molina y Eduardo Kawanabe, Departamento de Información Ambiental del MMA. Natalia Gómez, Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior. Rodrigo Calderón, Carolina Jara, Virginia Toloza, Álvaro Amigo, Servicio Nacional de Minería y Geología. Matías Gonzalez, Junta Nacional de Bomberos. Jaime Campos, U. de Chile. Maritza Calderón, Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea.

**INDICADORES ODS EN CADA CAPÍTULO**

*Responsables:* María José Herrera y Álvaro Shee Smith,

Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Comité Interinstitucional de Información Ambiental y Cuentas Ambientales.



# Prólogo

El principal objetivo del Programa de Gobierno 2018-2021 en materia de medio ambiente es mejorar el bienestar y calidad de vida de las personas a través de un desarrollo sustentable, lo cual reconoce que el desarrollo pleno de la sociedad descansa en tres pilares: crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y equidad social.

El marco general de acción para el logro de este objetivo hace explícita la necesidad de contar con más y mejor información, declarando que los desafíos ambientales que afectan a Chile y al planeta, exigen acciones urgentes, coordinadas y fundamentadas en el conocimiento científico.

En este sentido, la publicación de la cuarta versión del Reporte del Estado del Medio Ambiente, confirma su relevancia como instrumento de información ambiental pública y transparente, junto a su utilidad para la evaluación, mediante mediciones objetivas, de avances y desafíos del país en materia ambiental.

Los esfuerzos del presente Gobierno para avanzar en los desafíos ambientales del país, se centran en cinco ejes programáticos: institucionalidad ambiental; calidad del aire; biodiversidad; economía circular y gestión de residuos; y cambio climático.

La implementación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, es uno de los principales desafíos en materia de fortalecimiento de la institucionalidad ambiental. Esta necesidad cobra especial urgencia, por ejemplo, al considerar el alto grado de amenaza de especies del país (cerca del 3% del total de especies conocidas se encuentran amenazadas, cifra importante considerando que solo 3 mil de las 30 mil especies conocidas del país se encuentran clasificadas) y el significativo e histórico incremento de áreas protegidas terrestres y marinas de los últimos años - que al 2018 alcanzan el 20% de la superficie terrestre del país y alrededor del 30% de la Zona Económica Exclusiva, respectivamente.

La calidad del aire de nuestro país es un aspecto de gran preocupación. Por ejemplo, el año 2017, más de 8 millones de habitantes del país se encuentran bajo exposición de concentraciones promedio de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) superiores a la norma, estimándose alrededor de 3.500 casos de mortalidad prematura por enfermedades cardiopulmonares asociadas a la exposición crónica a este contaminante, entre otros impactos. Por ello, mejorar la calidad del aire en las localidades más afectadas es una tarea urgente, y por esa razón, se requiere implementar una Estrategia Nacional de Control de Emisiones a la Atmósfera, que incluya contaminantes locales y globales.

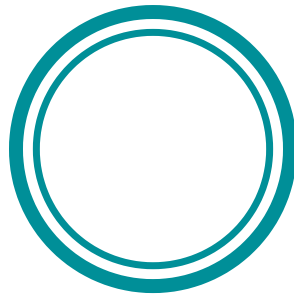
Se estima que cerca del 76% de los residuos no peligrosos generados, son eliminados principalmente en rellenos sanitarios y vertederos, y el 24% es valorizado. Es urgente promover la transición hacia una economía circular, que permita minimizar los desechos y maximizar el uso de nuestros recursos naturales, para lo cual es fundamental generar hábitos de consumo y producción sustentable. En este sentido, la implementación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley de Fomento al Reciclaje) y la Política Nacional de Residuos 2018-2030, junto a iniciativas como la prohibición del uso de bolsas plásticas, juegan un rol clave.

Aunque el aporte de Chile no es relevante en el total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel mundial (0,27%), sí evidencia un aumento acelerado en el tiempo debido principalmente al incremento del consumo de combustibles fósiles, y por ello, se han propuesto compromisos ambiciosos de reducción de estos gases. No obstante, el país no cuenta con un marco jurídico que permita asignar responsabilidades de reducción de emisión, o exigir implementación y reporte de medidas de mitigación de GEI y adaptación a impactos de cambio climático. Debido a esto resulta preponderante la creación e implementación de la Ley de Cambio Climático, comprometido en el Programa de Gobierno.

Como se puede apreciar, el Reporte del Estado del Medio Ambiente 2018, busca contribuir con más y mejor información, en un formato más dinámico e interactivo, tanto para el conocimiento de la población en general, así como para la participación informada de la sociedad, en el mejoramiento de las políticas públicas orientadas hacia el logro del desarrollo sustentable. Esperamos que lo disfruten.

**Departamento de Información Ambiental**  
**División de Información y Economía Ambiental**  
**Ministerio del Medio Ambiente**





# Introducción

El Cuarto Reporte del Estado del Medio Ambiente, publicación de carácter anual, tal como lo establece el artículo 70 letra ñ) de la Ley 19.300, entrega una actualización de indicadores y estadísticas ambientales del país, mediante los cuales es posible tener un seguimiento respecto a la evolución de los principales componentes del medio ambiente, así como de algunos problemas que afectan al país en esta materia.

Si bien a nivel internacional se reconocen los esfuerzos del país en mejorar la información ambiental disponible, tal como lo plantea la Segunda Evaluación de Desempeño Ambiental, realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL (2015), el país debe seguir fortaleciendo esta línea de trabajo, con el fin de apoyar la toma de decisiones de política pública en esta materia.

Este reporte continúa incorporando nuevos indicadores ambientales, en especial algunos correspondientes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), iniciativa de la que Chile es parte, la cual busca alcanzar de manera equilibrada las tres dimensiones del desarrollo sostenible (económica, social y ambiental), para ello Naciones Unidas planteó una agenda de trabajo al año 2030. Asimismo, siguiendo recomendaciones de la OCDE, la publicación contiene algunos indicadores que permiten medir el avance del país hacia el crecimiento verde, uno de los grandes desafíos para el mediano y largo plazo, respecto a la promoción de un desarrollo económico que asegure la mantención de los recursos y servicios que éstos ofrecen para la calidad de vida de las personas.

En este contexto, se presentan indicadores que muestran la productividad ambiental del país, tanto desde la perspectiva de la intensidad energética, como de las materias primas utilizadas para la producción (flujo de materiales y productividad de recursos). Igualmente, se presentan indicadores que muestran la incidencia de la producción en las

emisiones de CO<sub>2</sub>, así como los niveles medios de concentraciones de MP<sub>2,5</sub>. Además, se incorporan indicadores que dan cuenta del acceso de la población a servicios básicos.

Este Cuarto Reporte, ha sido elaborado en base a información de distintos servicios con competencia ambiental, los cuales forman parte del Comité Interinstitucional de Información Ambiental y Cuentas Ambientales, instancia que busca coordinar los esfuerzos del sector público en materia de información ambiental. Cabe señalar, que este Comité tiene una importante función en el trabajo de los ODS en temas ambientales.

Toda la información del Reporte del Estado del Medio Ambiente, se encuentra disponible en el portal [www.sinia.cl](http://www.sinia.cl). De esta manera, se asegura el efectivo acceso a la información ambiental de cualquier persona.

## Metodología

El Cuarto Reporte del Estado del Medio Ambiente está compuesto por 109 indicadores, los cuales han sido estructurados en base al modelo fuerza motriz-presión- estado-impacto-respuesta, a través del cual se busca mostrar las relaciones causales entre el medio ambiente y la actividad humana, que explican la situación en que se encuentran los distintos componentes del medio ambiente (Organización de Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

La utilización de indicadores permite dar cuenta de ciertas tendencias respecto al medio ambiente, así como también evaluar las políticas públicas implementadas.

Algunos de los principales conceptos de este modelo son:

**Indicador:** Valor observado representativo de un fenómeno a ser estudiado. Los indicadores señalan, brindan información y describen el estado del medio ambiente con una relevancia superior a lo directamente asociado a la mera observación. En general, los indicadores cuantifican la información al agregar y sintetizar datos distintos y múltiples, simplificando así la información capaz de esclarecer fenómenos de gran complejidad (Manual de Capacitación para las Evaluaciones Ambientales Integrales y Elaboración de Informes, 2009).

En este reporte, se consignan indicadores referidos a:

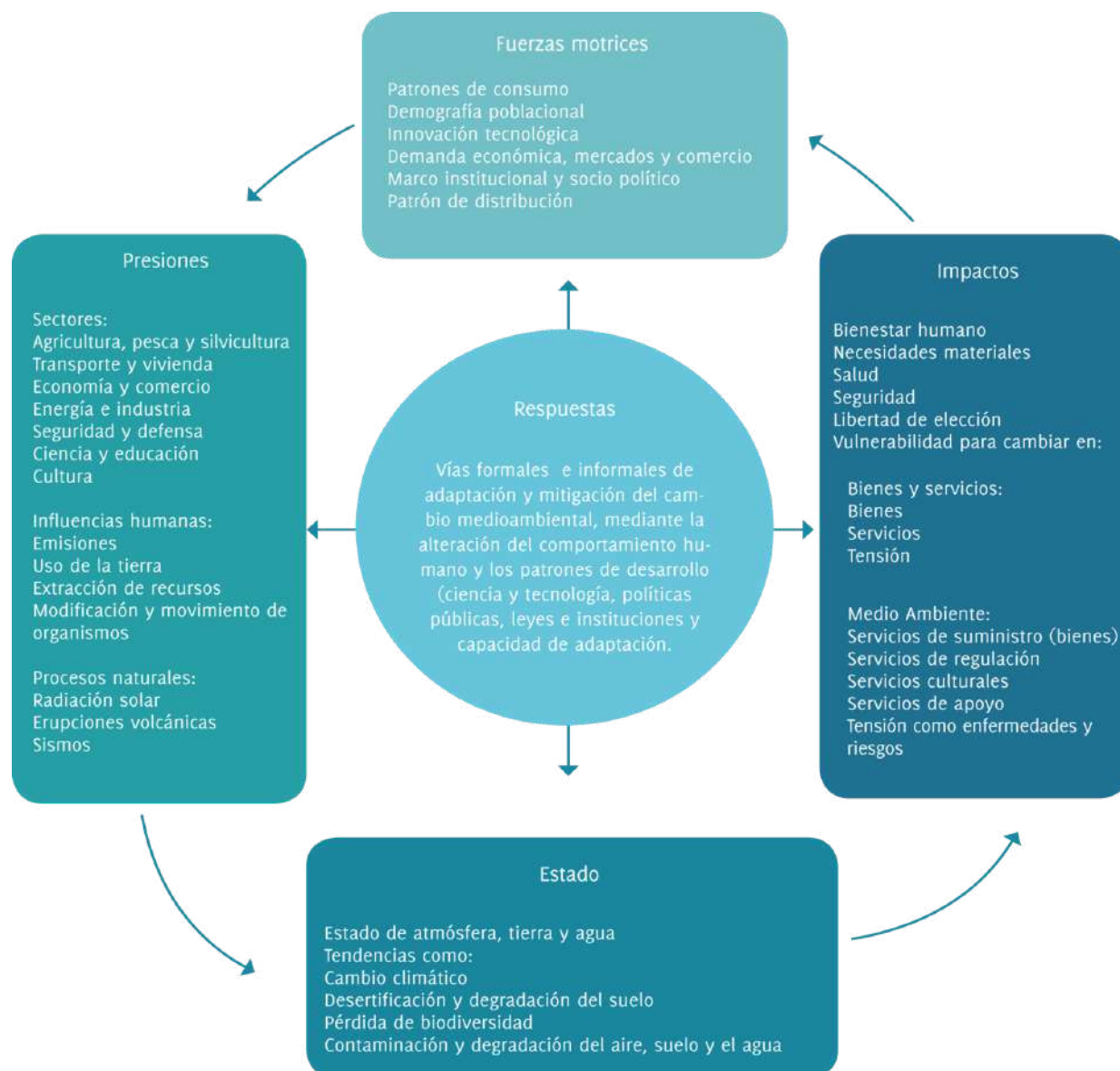
**FUERZAS MOTRICES:** se refieren a factores o variables indirectas que están detrás de las presiones más específicas que afectan al medio ambiente.

**PRESIONES:** se refieren a factores o variables directas que afectan el estado de los componentes del medio ambiente de manera individual o colectiva. Estas presiones pueden ser de orden antrópico o procesos naturales.

**ESTADO:** se refiere a la situación en que se encuentran los componentes del medio ambiente, producto de las fuerzas motrices y de las presiones.

**IMPACTO:** el estado de los componentes ambientales está asociado a impactos de distinto orden, tanto en la calidad de vida o en la salud de las personas, así como en los servicios ecosistémicos que entrega el medio ambiente.

**RESPUESTAS:** se refiere a las acciones que realizan tanto las autoridades, como la sociedad en general, ya sea en orden a disminuir los impactos ambientales o también para adaptarse a éstos. Estas acciones afectarán el estado de los componentes del medio ambiente, así como las presiones y las fuerzas motrices.



Fuente: PNUMA

Los 14 capítulos que se presentan a continuación en este reporte, corresponden a:



**Contexto del país**



**Biodiversidad**



**Residuos**



**Agua**



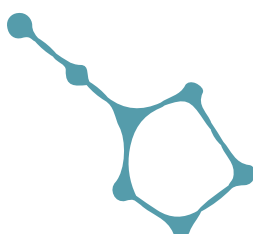
**Calidad del aire**



**Cambio climático**



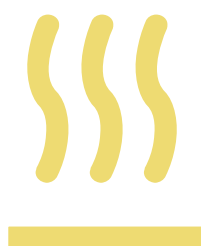
**Capa de ozono**



**Cielos para la observación**



**Ruido**



**Olor**



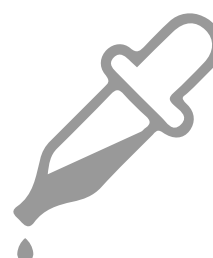
**Suelos**



**Eventos naturales y desastres ambientales**



**Pueblos Originarios**



**Instrumentos para la gestión ambiental**



Foto: Claudio Badilla



# Contexto del país

Disminuir la desigualdad, mantener el crecimiento económico y seguir reduciendo la pobreza son parte de los principales desafíos que tiene el país, para avanzar hacia un desarrollo sustentable.

La reducción de la desigualdad en Chile sigue siendo uno de los mayores desafíos. Pese a las positivas cifras económicas, es el país de la OCDE, con mayor desigualdad de ingreso, lo que implica que los ingresos del 10% de la población más rica del país son 27 veces más altos que los del 10% de la población más pobre.

En materia de pobreza, el país registra importantes avances, tanto en pobreza por ingresos como en pobreza multidimensional, la que incluye además de los ingresos, aspectos como salud, trabajo y seguridad social, vivienda, educación y finalmente redes y cohesión social.

En relación al Índice de Desarrollo Humano, el país ocupa el lugar 38 a nivel mundial, lo que implica que se ha logrado avanzar en las tres dimensiones básicas del desarrollo humano: vida larga y saludable, acceso a la educación y nivel de vida digno.

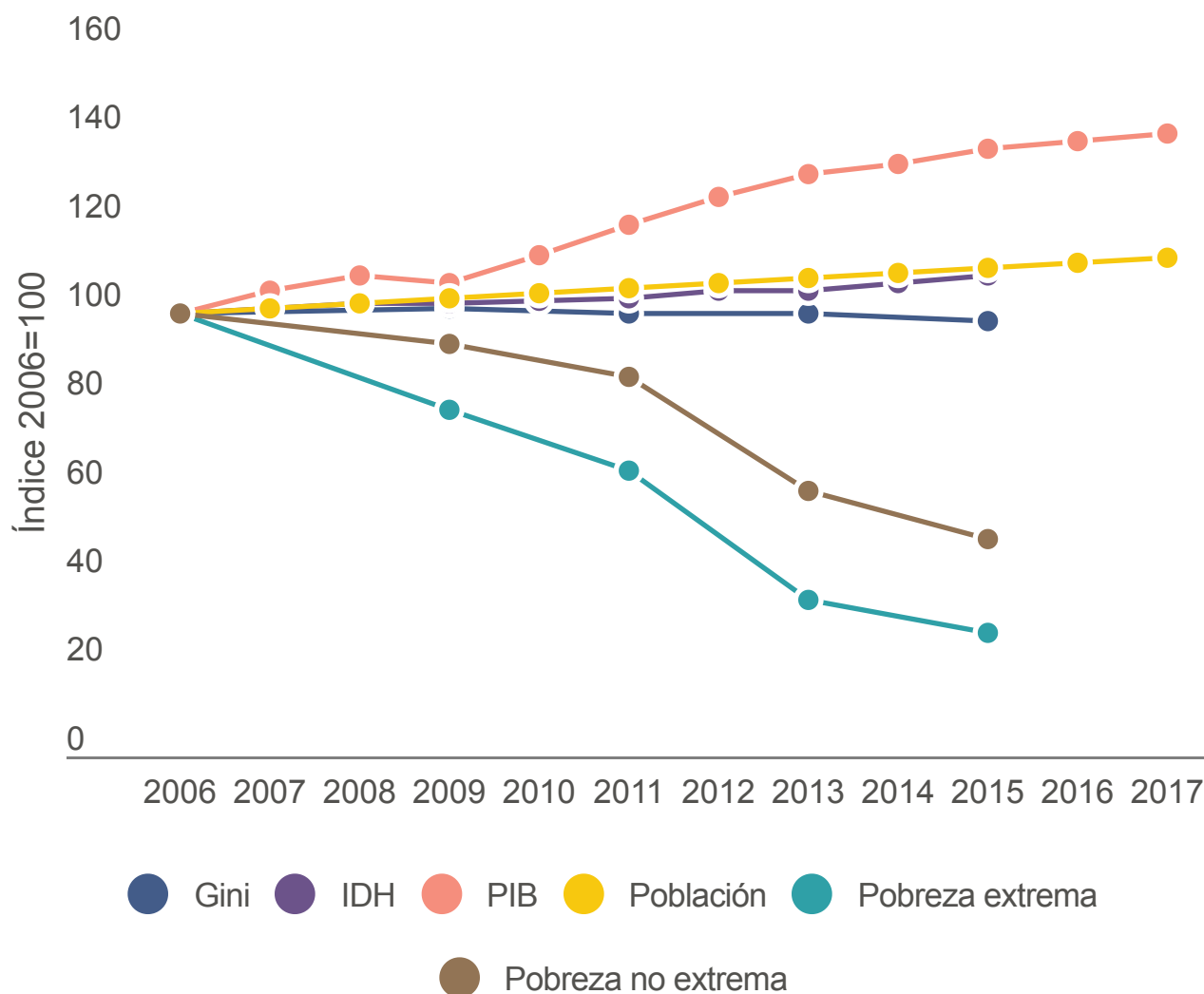
Respecto a los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS), en particular en relación a los objetivos 7 (Energía Asequible y No Contaminante), 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico) y 12 (Producción y Consumo Responsables), se aprecia que el país debe mejorar respecto al uso eficiente de la energía en sus procesos productivos y diversificar su matriz productiva, que por ahora se concentra mayoritariamente en la extracción de materias primas.

Por su parte, si bien el país sigue dependiendo fuertemente del consumo de combustibles fósiles, se aprecia un sostenido incremento del consumo de energías renovables.

## I-CP1 COMPARACIÓN DE LAS VARIACIONES DEL PIB, POBREZA EXTREMA, GINI E IDH

El porcentaje de personas en situación de pobreza por ingresos al año 2015 llegó al 12% de la población residente en hogares de viviendas particulares, lo que equivale a más de dos millones de personas, mientras que el número de personas en situación de pobreza multidimensional<sup>1</sup> alcanzó el 21% de la población, lo que equivale aproximadamente a tres millones y medio de personas. En materia de ingresos, de acuerdo a los datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) 2015\*, se mantienen altas tasas de desigualdad, aunque se muestra una “disminución moderada y estadísticamente significativa de la desigualdad en la distribución del ingreso autónomo (generado por los hogares), como monetario (ingreso autónomo más subsidios entregados por el Estado (MDS, 2015))”.

Comparación de las variaciones del PIB, pobreza extrema, GINI e IDH, 2006-2017



\*Nota: A la fecha de elaboración de este reporte no se contaba con nueva CASEN 2017.

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE, PNUD, CASEN 2015 e INE, 2018.

<sup>1</sup>La medida de pobreza multidimensional está constituida por 5 dimensiones (Educación, Salud, Trabajo y Seguridad Social, Vivienda y Entorno, y Redes y Cohesión Social).

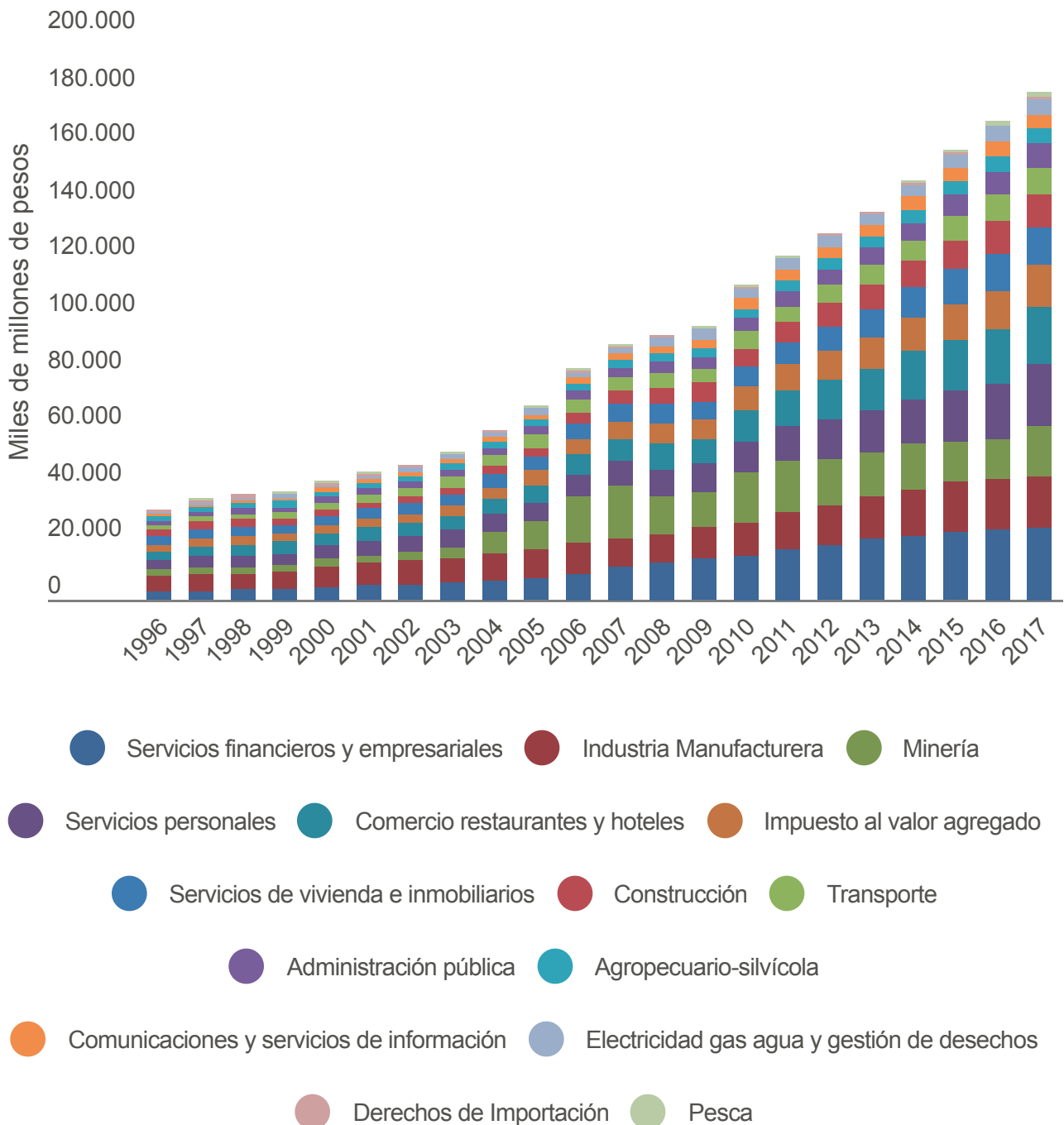
Descripción	Compara la variación experimentada por el Producto Interno Bruto, la Pobreza Extrema, el Índice de GINI y el Índice de Desarrollo Humanos.
Metodología	<p>Índice de GINI: mide hasta qué punto la distribución del ingreso (o, en algunos casos, el gasto de consumo) entre individuos u hogares dentro de una economía, se aleja de una distribución perfectamente equitativa. (Banco Mundial).</p> <p>Índice de Desarrollo Humano: mide el nivel de desarrollo humano de un territorio, basado en tres indicadores: longevidad, medida en función de la esperanza de vida al nacer; el nivel educacional, medido en función de una combinación de la tasa de alfabetización de adultos (ponderación, dos tercios) y la tasa bruta de matrícula combinada: primaria, secundaria y superior (ponderación, un tercio); y el nivel de vida, medido por el PIB real per cápita (PPA en dólares)( PNUD).</p> <p>PIB: Producto Interno Bruto.</p> <p>Pobreza extrema: un hogar se considera afectado por la extrema pobreza si su ingreso per cápita es inferior al valor de una canasta básica de alimentos. (Ministerio de Desarrollo Social).</p>
Fuente de los datos	<p>PIB Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE), al 2017.</p> <p>IDH: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), disponible al 2015.</p> <p>GINI: Encuesta CASEN, 2015. A la fecha de elaboración de este reporte no se contaba con nueva CASEN 2017.</p> <p>Pobreza extrema: Encuesta CASEN, 2015. A la fecha de elaboración de este reporte no se contaba con nueva CASEN 2017.</p> <p>Pobreza: Encuesta CASEN, 2015. A la fecha de elaboración de este reporte no se contaba con nueva CASEN 2017.</p> <p>Población: Proyecciones de Población INE (2002-2020), en base a censo 2002.</p>



## I-CP2. PRODUCTO INTERNO BRUTO POR ACTIVIDAD ECONÓMICA

Se mantiene la tendencia respecto a los sectores que concentran el mayor porcentaje del Producto Interno Bruto del país, encabezados por el sector servicios financieros, con un 14%, seguido de servicios profesionales, con un 12%.

Producto Interno Bruto (PIB) por actividad económica, 1996-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a Banco Central de Chile, 2018.



Descripción	Da cuenta de la evolución anual del Producto Interno Bruto por actividad económica.
Metodología	Producto Interno Bruto por clase de actividad económica, volumen a precios del año anterior encadenados, series empalmadas, desestacionalizado, referencia 2013 (millones de pesos encadenados).
Fuente de los datos	Banco Central de Chile, <a href="http://www.bcentral.cl">www.bcentral.cl</a> . Datos obtenidos en Junio de 2018.

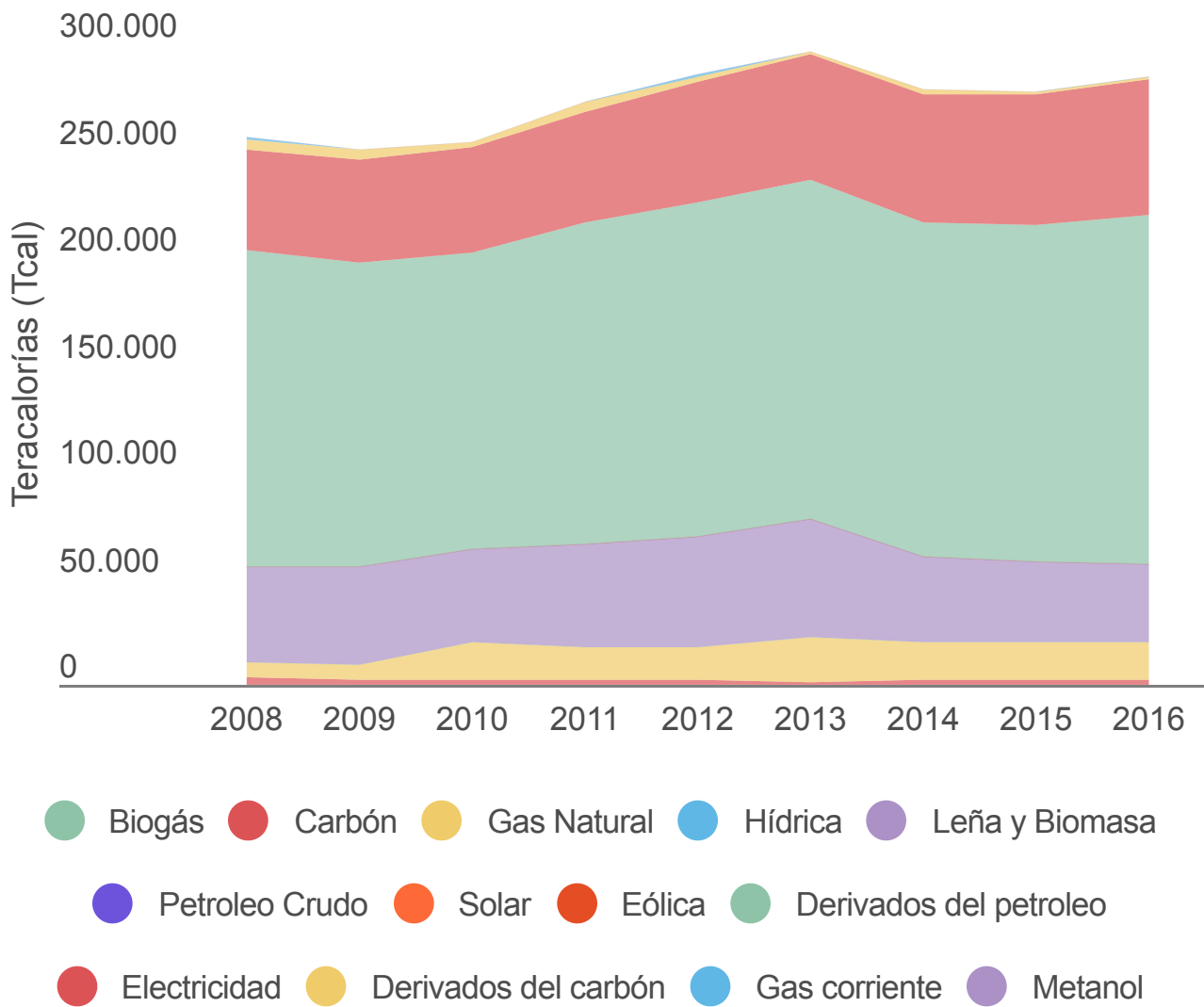


Foto: Claudia Gajardo

## I-CP3. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA

El consumo total de energía en 2016 llegó a las 284.777 Teracalorías (Tcal), cifra encabezada por el petróleo y sus derivados. En términos sectorial, el mayor consumo correspondió al sector Industria y Minería con un 40% del total, seguido del sector Transporte con un 36% y el sector Comercial, Público y Residencial con un 22%.

Evolución del consumo total de energía, 2008-2016



Fuente: Elaboración propia, en base al Balance de Energía-Ministerio de Energía, 2018.

Descripción	Da cuenta de la evolución del consumo final de energía del país en teracalorías (TCal), según tipo de fuente.
Metodología	De acuerdo con el Ministerio de Energía, la Oferta total corresponde al consumo de energía primaria (carbón, biomasa, petróleo crudo, gas natural, energía hídrica, energía solar, biogás y energía eólica), y el Disponible total es el consumo final de energía, que incluye además la transformación de energías primarias en electricidad. (Ministerio de Energía, 2015)
Fuente de los datos	Balance Nacional Energético del Ministerio de Energía, disponible en <a href="http://www.energiaabierta.cl">www.energiaabierta.cl</a> . Datos obtenidos en junio 2018.

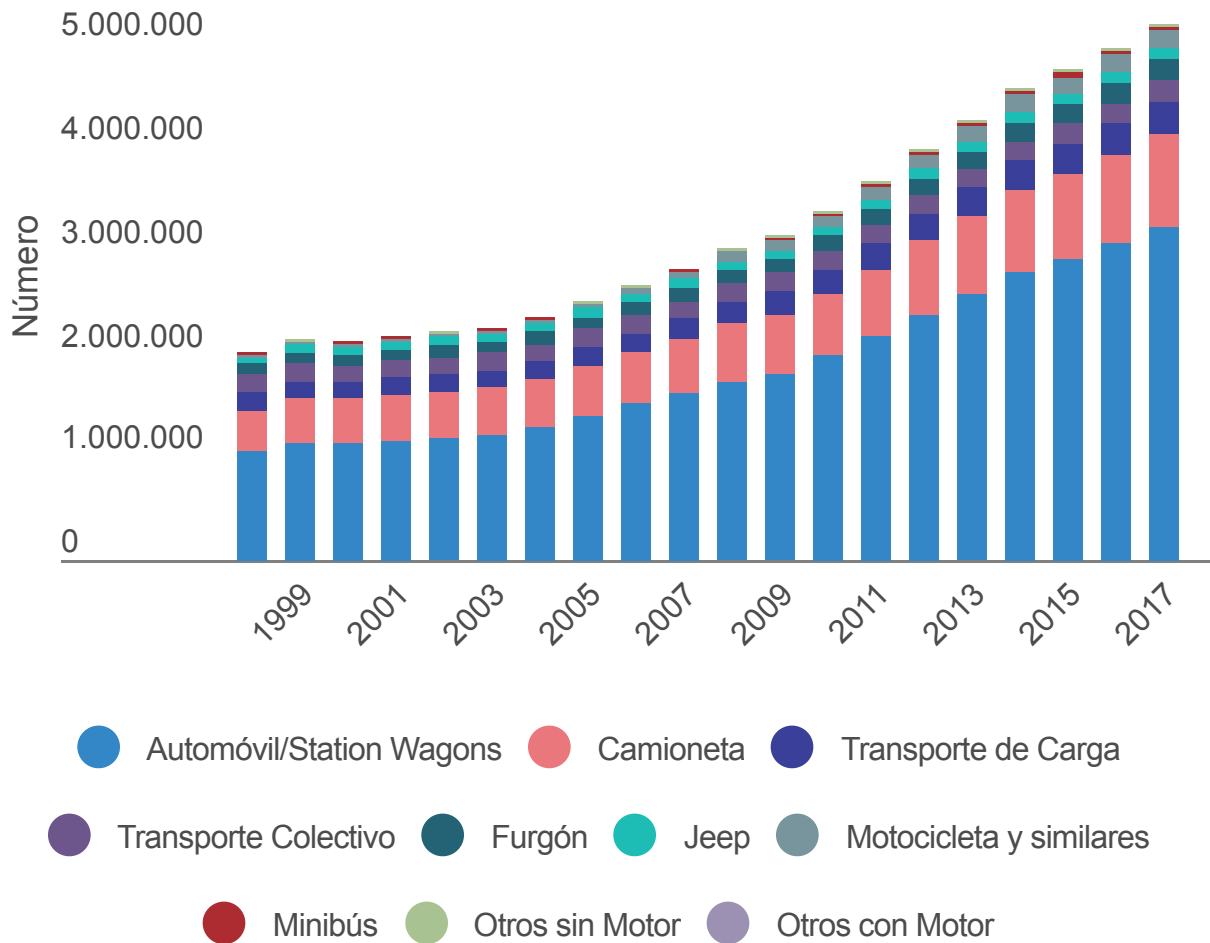


Foto: José Gerstle

## I-CP4. EVOLUCIÓN DE PARQUE VEHICULAR

En 2017, el parque vehicular nacional llegó a 5.190.704, lo que representa un incremento aproximado del 4% respecto al 2016. Los automóviles constituyen el 62% del parque, llegando a 3.237.629 vehículos, seguido de las camionetas que representan el 17%, con 903.756 unidades.

Evolución de Parque de Vehicular, 1998-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a INE, 2018

Descripción	Muestra la evolución del parque vehicular.
Metodología	El parque vehicular corresponde a todos aquellos vehículos motorizados y no motorizados que transitan por las calles, caminos y vías públicas de todo el país y a los cuales se les otorgó un permiso de circulación. Dentro de los vehículos no motorizados se incluyen: carros de arrastre, remolques y semirremolques, para acoplar a vehículos motorizados.
Fuente de los datos	Parque de Vehículos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2017. Datos consultados en Junio de 2018 en: <a href="http://www.ine.cl/estadisticas/economicas/transporte-y-comunicaciones?categoria=Anuarios">http://www.ine.cl/estadisticas/economicas/transporte-y-comunicaciones?categoria=Anuarios</a>

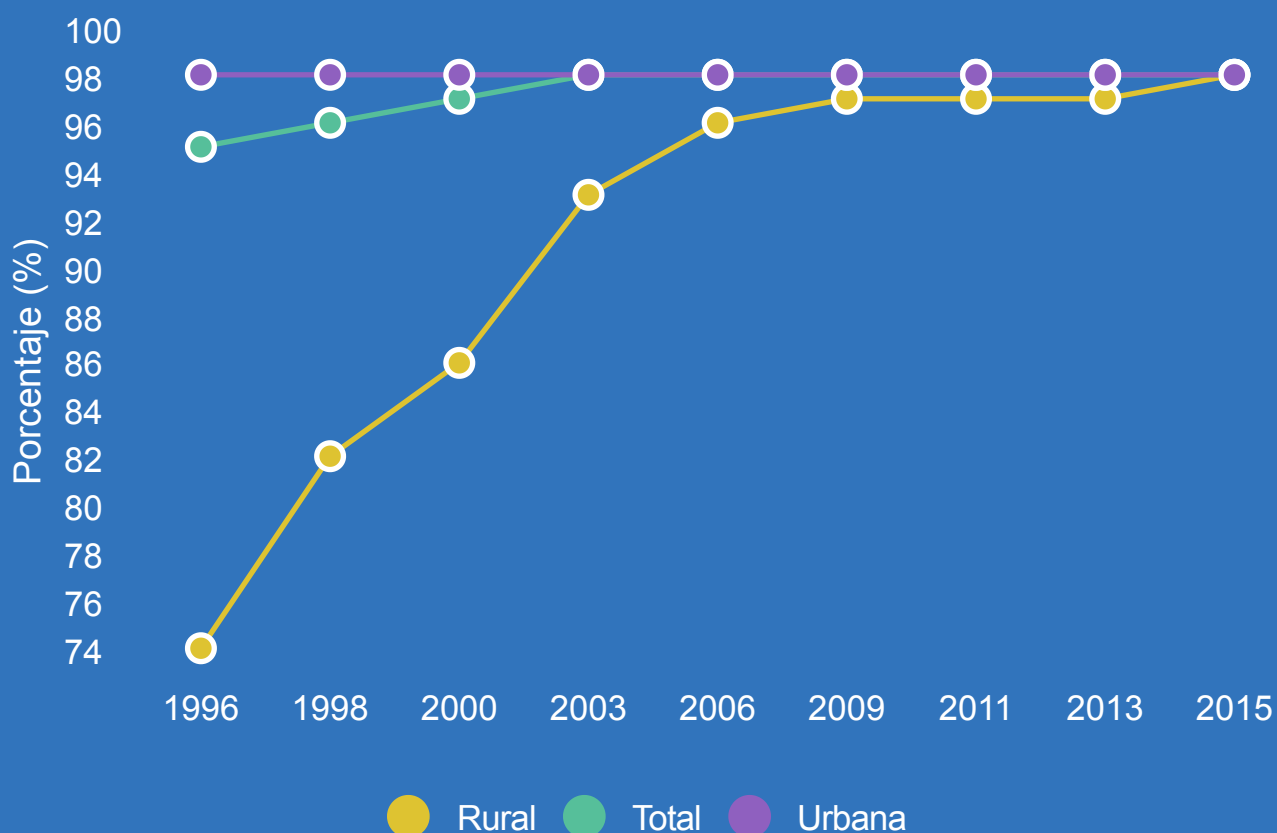


Foto: Victoria Cárcamo

## ODS 7.1.1. PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN CON ACCESO A LA ELECTRICIDAD

De acuerdo a los datos de la encuesta CASEN, el acceso a la electricidad en Chile ha experimentado un crecimiento constante y sostenido para las áreas rurales. No ha sido el mismo caso en zonas urbanas, puesto que la cobertura se ha mantenido constante en el tiempo alcanzando el 100% para el año 2015, mientras que en zonas rurales alcanza el 99% el año 2015.

Proporción de la población con acceso a la electricidad, 1996-2015



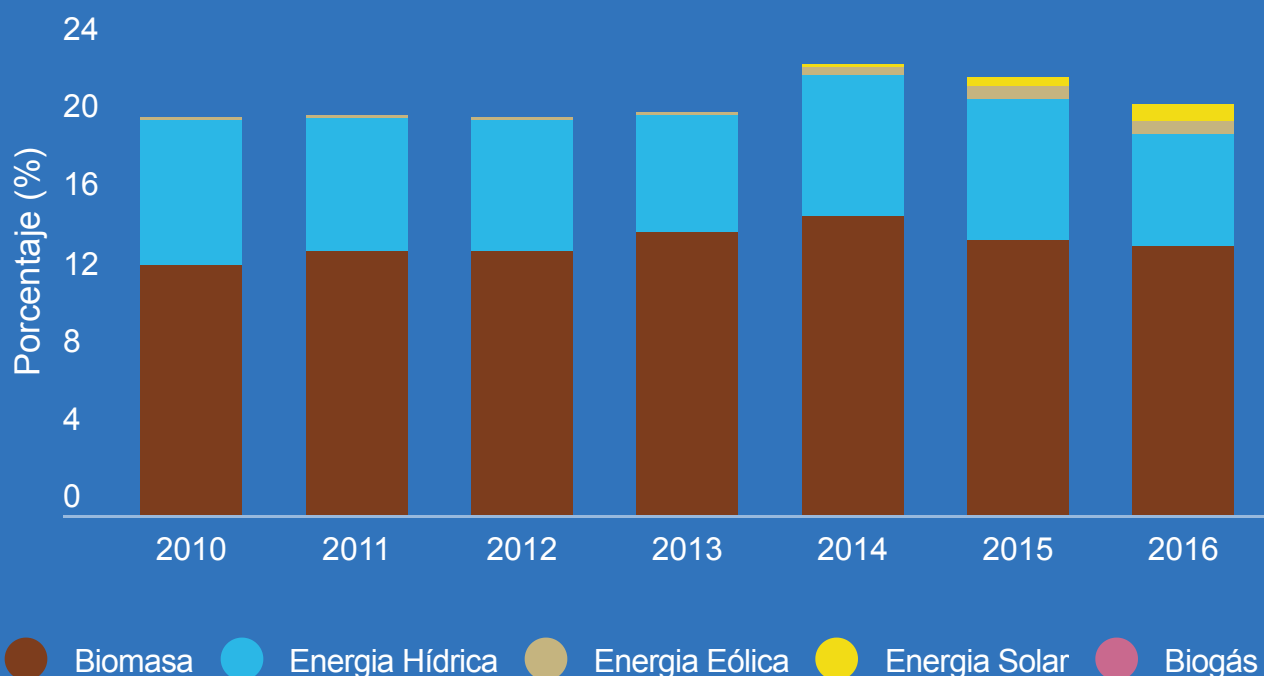
Fuente: Elaboración propia, en base a Encuesta CASEN - Ministerio de Desarrollo Social, 2015.

Descripción	Proporción de la población con acceso a electricidad con respecto a la población total. El indicador permite medir la meta 7.1 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible “De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos”.
Metodología	La variable utilizada para la construcción de este indicador corresponde a la pregunta del módulo de vivienda de la encuesta CASEN, en relación a la disposición de energía eléctrica en la vivienda.
Fuente de los datos	Encuesta CASEN - Ministerio de Desarrollo Social, 2015.

## ODS 7.2.1. PARTICIPACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL CONSUMO FINAL TOTAL

La proporción de energías renovables en el consumo final total, alcanza su mayor valor el año 2014, representando un 23,2% del consumo final total. Luego, se observa un decaimiento para los años 2015 y 2016 donde las energías renovables constituyen un 21,1% del consumo final total de energía para este último año (284.777 Tcal). Los tipos energéticos predominantes son biomasa y energía hídrica.

Participación de las energías renovables en el consumo final total, 2010-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a Ministerio de Energía, 2018

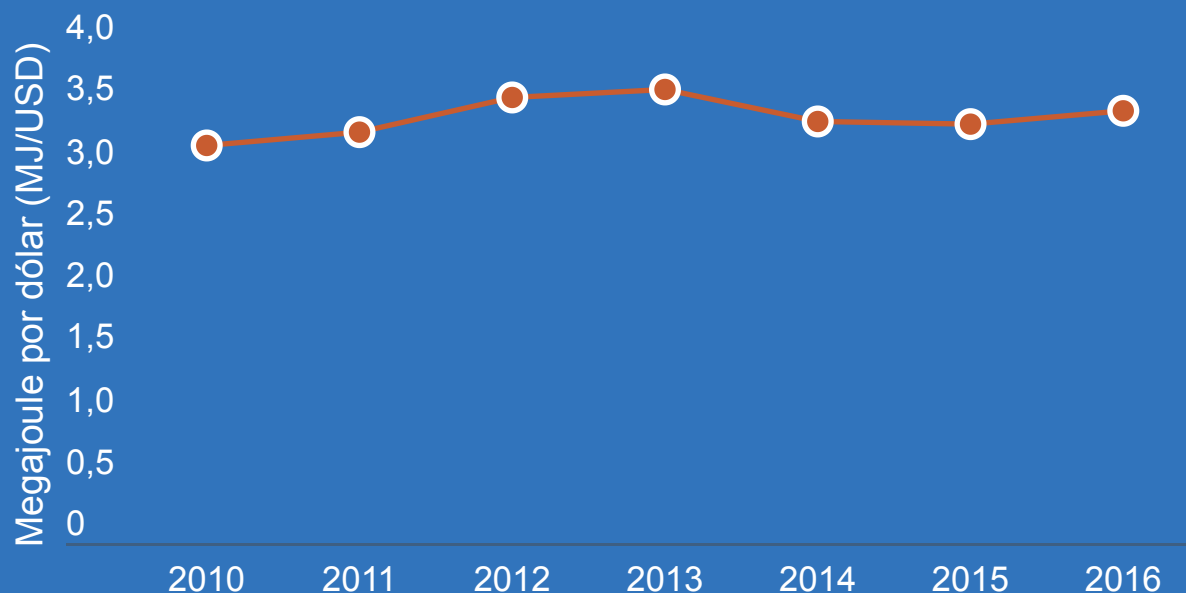
Descripción	Proporción (porcentaje) del consumo final de energía que deriva de fuentes renovables, según tipo energético. Este indicador fue planteado dentro de la agenda 2030, en la meta 7.2 “De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas”
Metodología	El consumo final total de energía se obtiene de los balances nacionales y es igual a la oferta total menos la transformación total, menos el consumo propio, menos pérdidas y menos el consumo no energético. Energía renovable es la energía derivada de fuentes hídricas, biomasa, eólica, solar, biogás, geotérmica y desechos por parte de los sectores económicos. El indicador considera el consumo directo de energías renovables por parte de los sectores económicos, y también, el consumo indirecto, entendiendo este último como el consumo asociado a la transformación de una fuente renovable en electricidad, determinado a través de los porcentajes de participación de cada energético en la generación eléctrica nacional.
Fuente de los datos	Balance Nacional de Energía y estadísticas de generación bruta de la Comisión Nacional de Energía (CNE), Ministerio de Energía, 2018.



## ODS 7.3.1. INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIDA EN TÉRMINOS DE ENERGÍA PRIMARIA POR PIB

La intensidad de uso de energía de la economía nacional presenta variaciones sin poder identificar una tendencia clara en el periodo 2010-2016. Sin embargo, después del peak del año 2012 se muestra una disminución de la energía necesaria para producir una unidad de producción, alcanzando los 3,48 megajoule por dólar el año 2016.

Intensidad energética medida en términos de energía primaria por PIB, 2010-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a Ministerio de Energía y OCDE, 2018

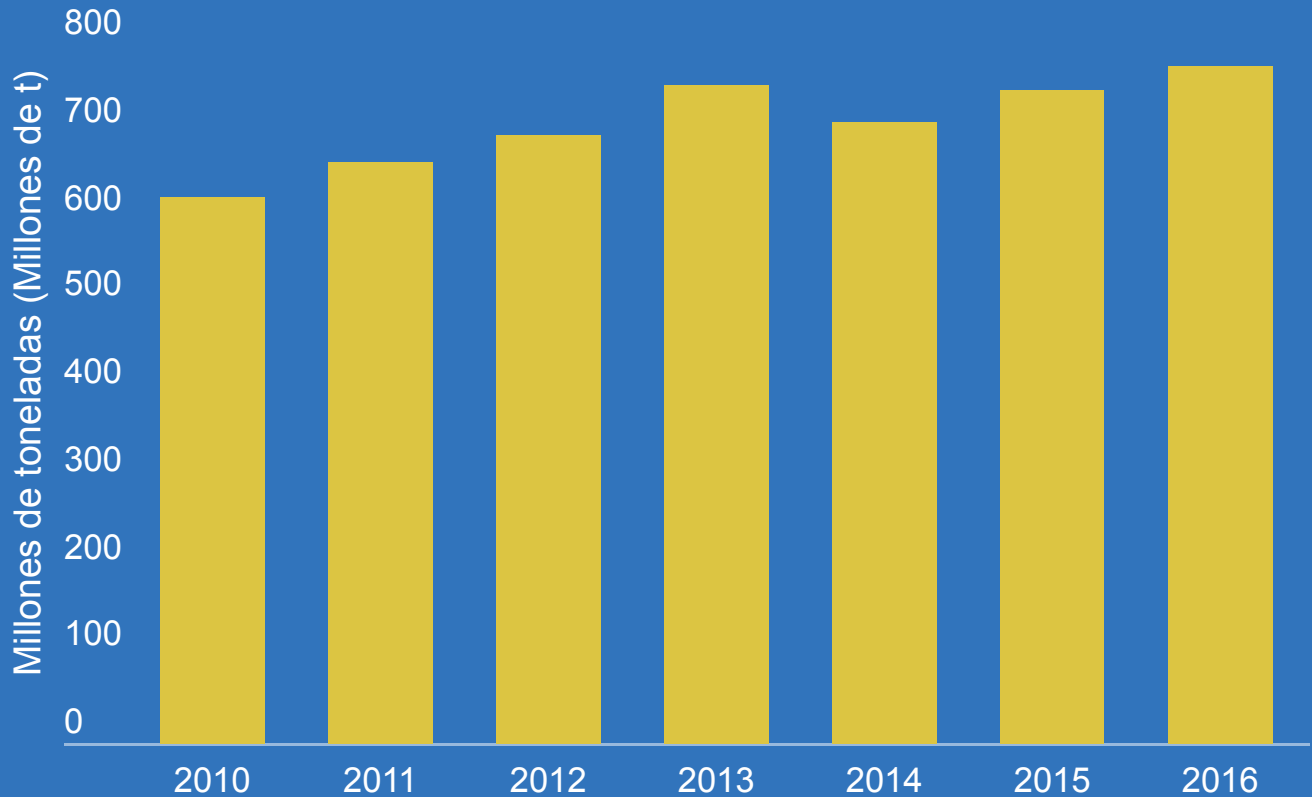
Descripción	La Intensidad energética corresponde a la energía suministrada a la economía por unidad de valor económico producida. Este indicador fue planteado en la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en la meta 7.3 “De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética”
Metodología	El indicador considera la oferta total de energía definida por las Recomendaciones Internacionales para Estadísticas de Energía (producción + importaciones - bunkers internacionales marinos y de aviación +- variaciones de stock). El indicador se obtiene calculando la oferta total (Tcal) de energéticos primarios (biomasa, carbón, energía hídrica, eólica, solar, gas natural, petróleo crudo, biogás) dividido por el PIB, medido en términos constantes a paridad de poder adquisitivo para un año determinado. La intensidad energética se expresa en megajoules por dólar estadounidense.
Fuente de los datos	Balance de Energía - Ministerio de Energía, 2018. Producto Interno Bruto – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), <a href="http://stats.oecd.org/">http://stats.oecd.org/</a> . Datos obtenidos en junio, 2018.

## ODS 8.4.1. HUELLA MATERIAL EN TÉRMINOS ABSOLUTOS, HUELLA MATERIAL PER CÁPITA Y HUELLA MATERIAL POR PIB

La cantidad de materias primas requeridas para producir los bienes utilizados por la economía muestra, en general, una tendencia creciente en el periodo 2010-2016. Si bien se experimenta un aumento de 86 millones de toneladas entre el año 2010 y 2013, se aprecia una leve disminución el año 2014, que asciende nuevamente entre 2015-2016 llegando a 776 millones de toneladas utilizadas. Por su parte, la huella de material por PIB y per cápita nos describe el material promedio utilizado para la demanda final.

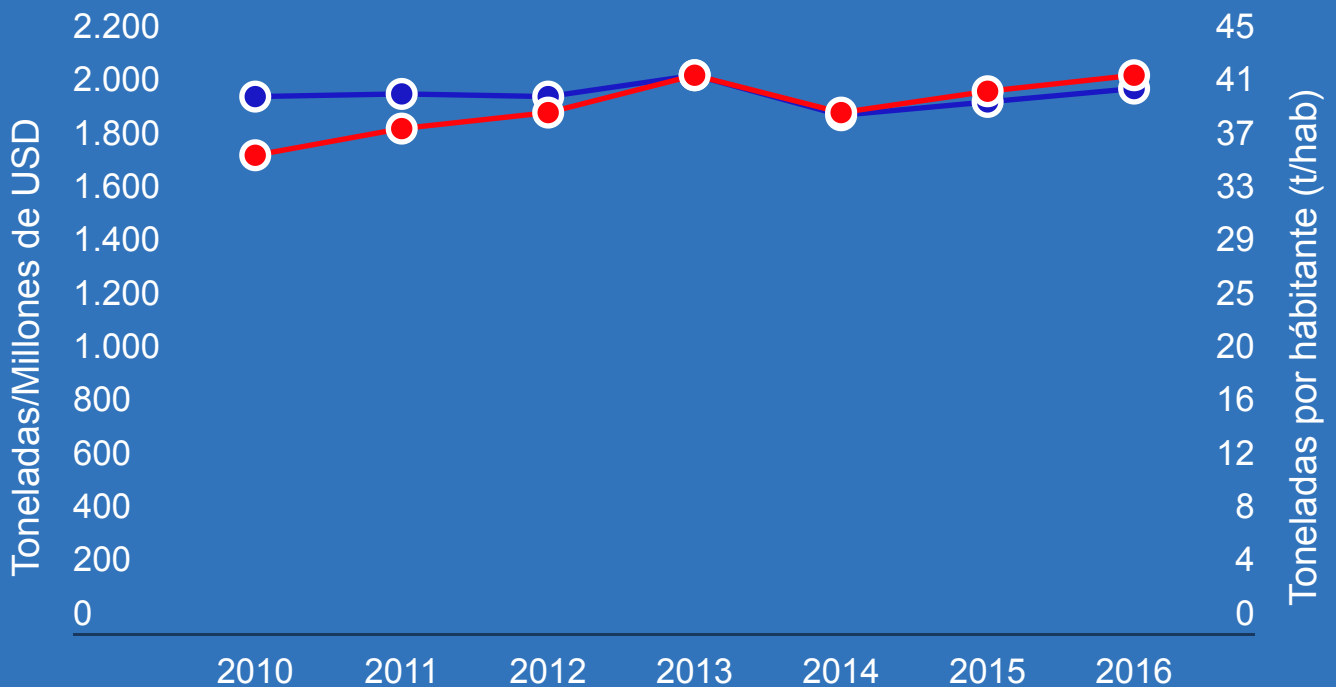
Descripción	<p>El indicador Huella Material o Extracción Equivalente de Material (RME, por sus siglas en inglés) mide la cantidad total de materias primas necesarias para producir los bienes utilizados por la economía. La huella de material por PIB y expresada per cápita describe el nivel promedio de uso de materias primas en la economía. Este indicador permite dar seguimiento a dos objetivos ODS, como son: N°8 “Trabajo decente y crecimiento económico” y N° 12 “Producción y Consumo Responsables”.</p>
Metodología	<p>Este indicador es elaborado en base a factores para el cálculo de extracción e importación equivalente, proveniente de EUROSTAT que permiten conocer el real impacto de la extracción de materias primas en el territorio nacional. Las variables utilizadas para la construcción de este indicador fueron clasificadas en base a las siguientes categorías definidas por OCDE:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Biomasa, que a su vez se desagrega en alimentos y en madera</li> <li>2) Combustibles</li> <li>3) Minerales no metálicos, que se desagrega en minerales de construcción y en otros minerales no metálicos</li> <li>4) Metales</li> </ol> <p>El PIB medido en términos constantes a paridad de poder adquisitivo y utilizando precios constantes con año base OCDE 2010. Para los cálculos per cápita se utilizaron las estimaciones de población realizadas por el organismo oficial en base a los datos obtenidos en el CENSO del año 2002.</p>
Fuente de los datos	<p>Indicadores de comercio exterior - Banco Central, 2015 <a href="http://www.bcentral.cl">www.bcentral.cl</a> .          Producción minera: SERNAGEOMIN y COCHILCO          Producción y consumo de madera: Instituto Nacional Forestal (INFOR)          Extracción recursos costero marino: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)          Producción agrícola : Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)          Producto Interno Bruto: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)          Estimación de población (2002): Instituto Nacional de Estadísticas (INE)</p>

## Huella de material en términos absolutos, 2010-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a Banco Central, SERNAGEOMIN y COCHILCO, INFOR, SERNAPESCA, ODEPA, OCDE e INE.

## Huella de material por PIB y huella material per cápita, 2010-2016



● Huella material (RMC) por PIB ● Huella material (RMC) per cápita

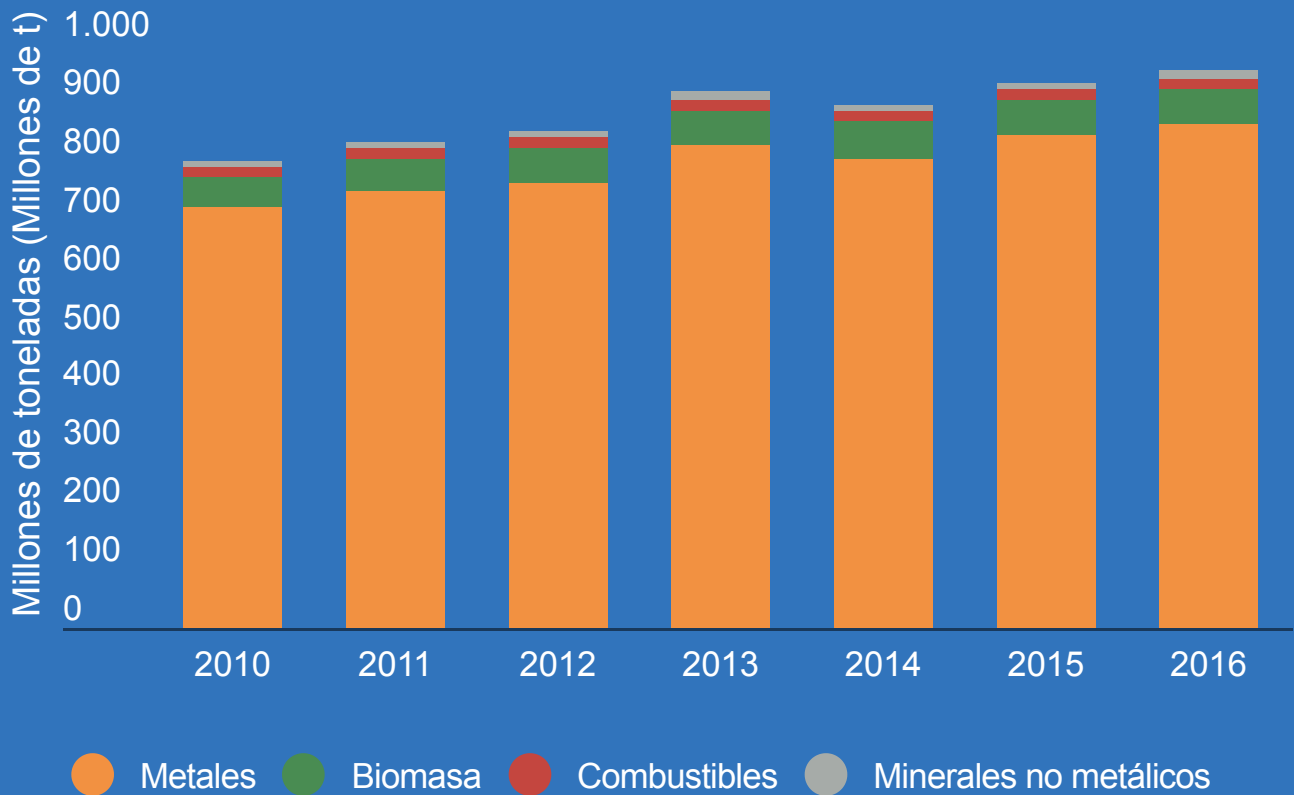
Fuente: Elaboración propia, en base a Banco Central, SERNAGEOMIN, COCHILCO, INFOR, SERNAPESCA, ODEPA, OCDE e INE.

## ODS 8.4.2. CONSUMO INTERNO DE MATERIALES EN TÉRMINOS ABSOLUTOS, CONSUMO INTERNO DE MATERIALES PER CÁPITA Y CONSUMO INTERNO DE MATERIALES POR PIB

El Consumo Interno de Materiales (DMC, por sus siglas en inglés) en el periodo 2010- 2016 varía entre 800 y 950 millones de toneladas, siendo la categoría metales la que encabeza el mayor porcentaje del total. Los principales metales corresponden al hierro y el cobre, los cuales explican el 99% de dicha categoría.

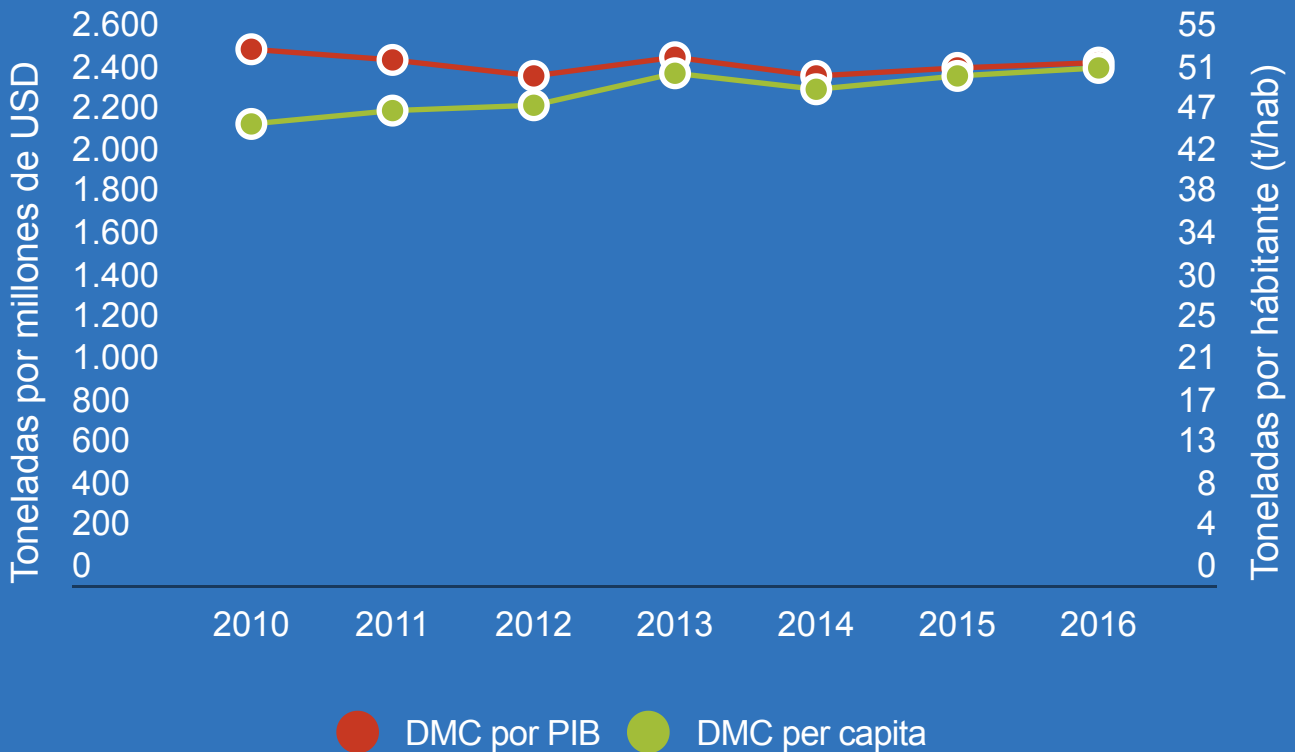
Descripción	DMC mide la masa (toneladas) de los materiales que se utilizan físicamente en las actividades de consumo del sistema económico interno. Este indicador permite dar seguimiento a dos objetivos ODS, como son: N°8 “Trabajo decente y crecimiento económico” y N° 12 “Producción y Consumo Responsables”.
Metodología	<p>DMC es el consumo directo de materiales donde se incluye la extracción nacional de materias primas más las importaciones y descontando las toneladas de materias primas que son exportadas. El DMC describe la dimensión física de los procesos e interacciones de la economía.</p> <p>DMC per cápita y PIB pueden interpretarse como el nivel medio de uso de material en una economía.</p> <p>Las variables utilizadas para la construcción de este indicador fueron clasificadas en base a las categorías OCDE donde se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Biomasa, que a su vez se desagrega en alimentos y en madera</li> <li>2) Combustibles</li> <li>3) Minerales no metálicos, que se desagrega en minerales de construcción y en otros minerales no metálicos</li> <li>4) Metales</li> </ol> <p>Para los cálculos per cápita se utilizaron las estimaciones de población realizadas por el organismo oficial en base a los datos obtenidos en el CENSO del año 2002.</p>
Fuente de los datos	<p>Indicadores de comercio exterior - Banco Central, 2015 <a href="http://www.bcentral.cl">www.bcentral.cl</a> .</p> <p>Producción minera: SERNAGEOMIN y COCHILCO</p> <p>Producción y consumo de madera: Instituto Nacional Forestal (INFOR)</p> <p>Extracción recursos costero marino: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)</p> <p>Producción agrícola : Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)</p> <p>Producto Interno Bruto: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)</p> <p>Estimación de población (2002): Instituto Nacional de Estadísticas (INE)</p>

### Consumo Interno de Materiales en términos absolutos, 2010-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a Banco Central, SERNAGEOMIN, COCHILCO, INFOR, SERNAPESCA, ODEPA, OCDE e INE.

### Consumo Interno de Materiales por PIB y Consumo interno de Materiales per cápita, 2010-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a Banco Central, SERNAGEOMIN y COCHILCO, INFOR, SERNAPESCA, ODEPA, OCDE e INE.



Volcán Llaima - Parque Nacional Conguillio  
Foto: Lely Soto Ramonda



# Biodiversidad

Chile es un país con una amplia extensión latitudinal que cuenta con relieves determinados por la Cordillera de Los Andes y la Cordillera de la Costa, además de contar con una importante influencia oceánica. Estas características geográficas, junto al clima mediterráneo presente en el país, permiten albergar una amplia biodiversidad.

El país presenta un alto grado de especies endémicas (25%), las cuales corresponden a especies que viven de forma natural sólo dentro del territorio nacional. Debido a esto, es relevante generar instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

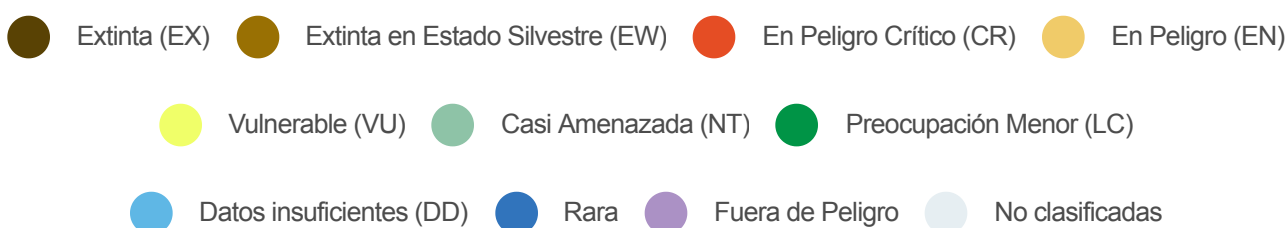
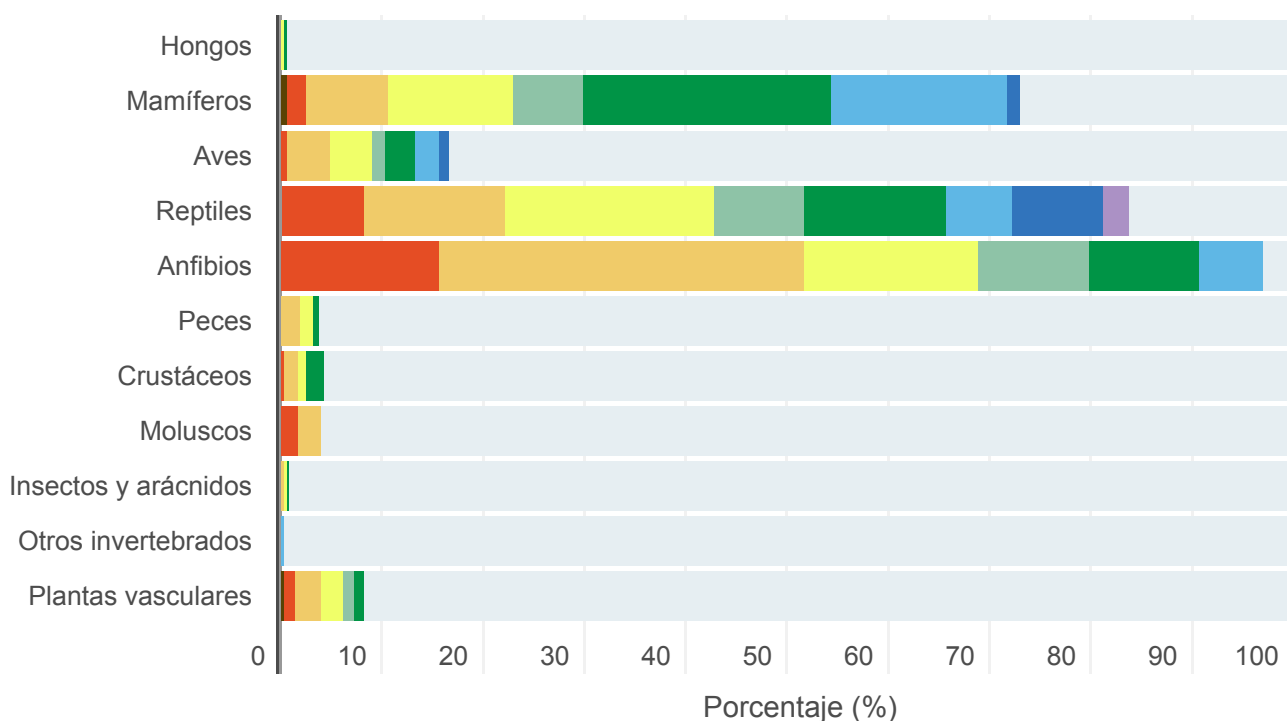
Evaluar las presiones existentes sobre la biodiversidad presente en nuestro país se hace relevante para la toma de decisiones, dado que esta información puede contribuir a priorizar los recursos y esfuerzos institucionales para preservar este patrimonio ambiental.

De modo complementario, destaca la importancia de las iniciativas privadas, las cuales en conjunto con las iniciativas públicas, potencian la protección, conservación y restauración de los ecosistemas existentes en nuestro territorio, con el fin de proteger su biodiversidad.

## I-B1. PROPORCIÓN DE ESPECIES CLASIFICADAS, RESPECTO AL TOTAL DE ESPECIES CONOCIDAS (DESCRITAS)

La clasificación de especies de flora y fauna silvestre, según su estado de conservación, considera la situación de las especies descritas a nivel nacional, permitiendo evaluar el nivel de amenaza de la biodiversidad del país. Del total de especies descritas en el Décimo Tercer Proceso de Clasificación de Especies (29.291 especies conocidas), alrededor del 3% se encuentran amenazadas, es decir, que presentan una alta probabilidad de extinción en un futuro cercano. Las especies que se encuentran en peligro crítico (CR) son 131 especies, en peligro (EN) 358 especies y vulnerables (VU) 270 especies. Al año 2017, los grupos taxonómicos que cuentan con mayor proporción de especies evaluadas según la cantidad de especies descritas corresponden a anfibios (97%), reptiles (84%) y mamíferos (73%), dentro de los cuales se presenta una proporción importante de especies amenazadas.

### Proporción de especies clasificadas respecto al total de especies conocidas, al 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a Departamento de Conservación de Especies, MMA, 2017.



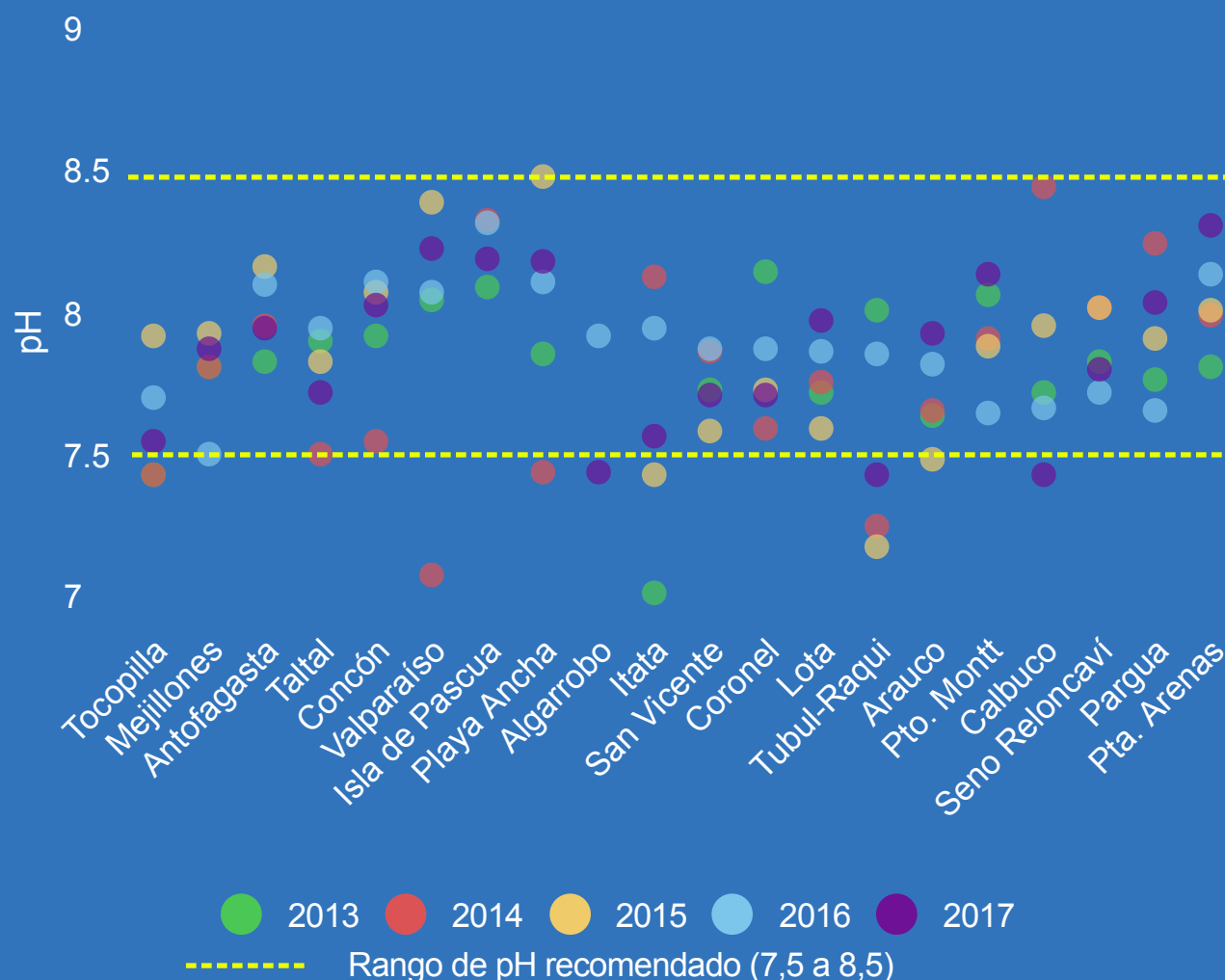
Descripción	Proporción (porcentaje) de especies clasificadas, según estado de conservación respecto del total de especies nativas conocidas (descritas) en nuestro país, acumulado a un año determinado.
Metodología	<p>Las taxas clasificadas en el Décimo Tercer Proceso de Clasificación de Especies (2017), corresponden a: Hongos, mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces, crustáceos, moluscos, insectos y arácnidos, otros invertebrados y plantas avasculares.</p> <p>Las categorías de clasificación de especies corresponden a: Extinta, extinta en estado silvestre, en peligro crítico, en peligro, vulnerable, casi amenazada, preocupación menor, datos insuficientes, rara, fuera de peligro y no clasificadas.</p> <p>La categoría datos insuficientes considera las especies que no pueden ser clasificadas por ausencia de información. Esta categoría incluye la clasificación “insuficientemente conocida”.</p> <p>La categoría “rara”, en sentido estricto, no constituye una categoría de conservación dado que su definición no incluye riesgo de extinción, solamente describe abundancia.</p> <p>El presente indicador se elaboró considerando, el porcentaje de especies clasificadas según categoría de conservación respecto al total de especies descritas por taxa definida.</p> <p>Para mayores antecedentes, revisar el portal de clasificación de especies según estado de conservación del Ministerio del Medio Ambiente, <a href="http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/">http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/</a> .</p>
Fuente de los datos	Departamento de Conservación de Especies, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



## ODS 14.3.1 ACIDEZ MEDIA DEL MAR (pH) MEDIDA EN UN CONJUNTO DE ESTACIONES DE MUESTREO REPRESENTATIVAS

El fenómeno que produce el descenso del nivel de pH en los océanos es llamado acidificación, el cual es causado por el incremento en la captura de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera y también por agentes contaminantes que aportan nutrientes mediante actividades humanas, ocasionando cambios en la química de los carbonatos del agua (IAEA, 2014). En el periodo 2013-2017, se observa, en general, que los valores medidos en las estaciones de monitoreo marinas se mantienen dentro de los límites recomendados, salvo algunas excepciones puntuales que presentan pH levemente más ácido, como es el caso de Itata para el 2013 (pH: 7,1), Valparaíso para el 2014 (pH: 7,1) y Tubul Raqui para el 2014 y 2015, estación que midió un pH de 7,3 y 7,2 respectivamente.

pH medio anual medido en estaciones marítimas representativas, 2013-2017



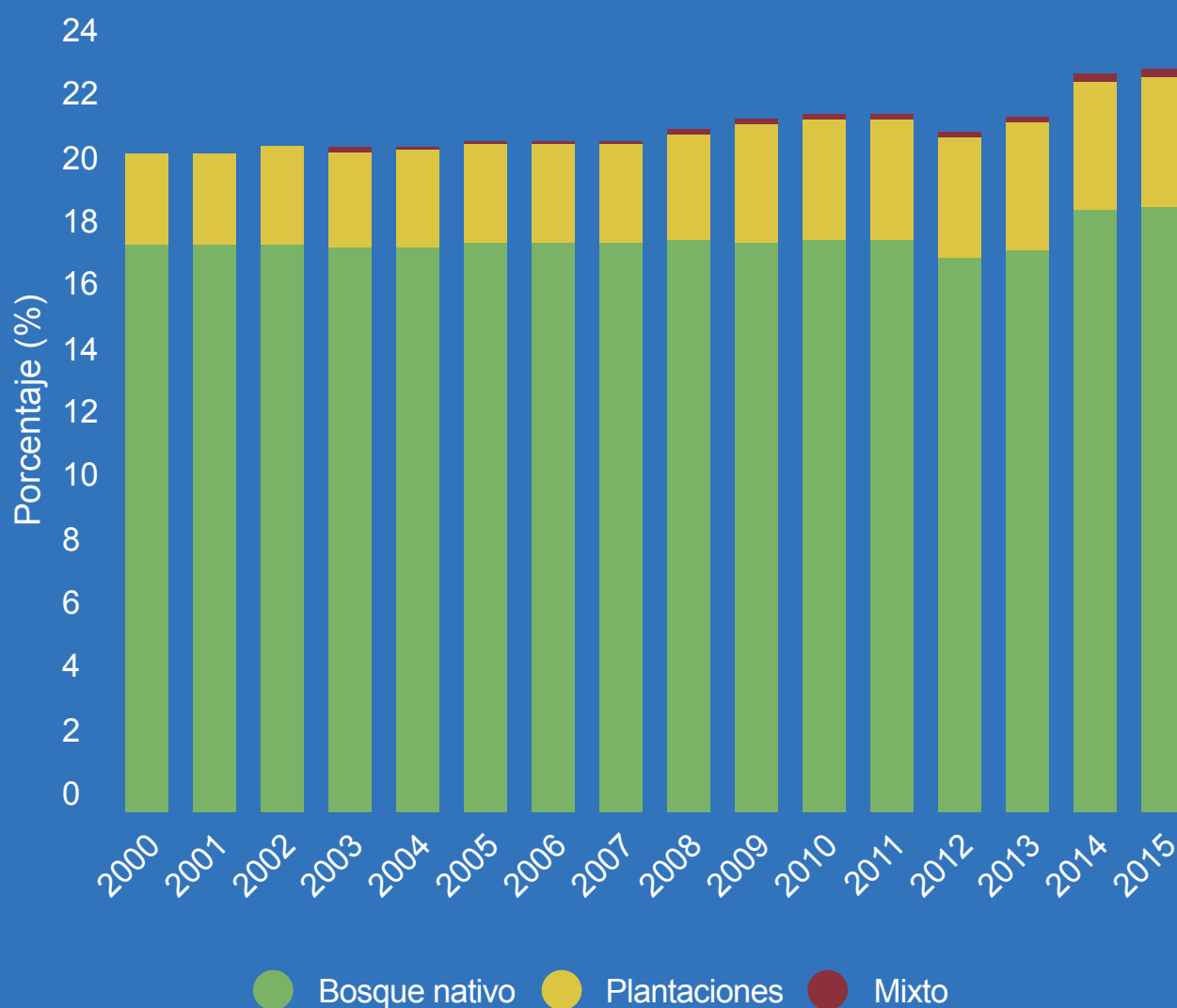
Fuente: Elaboración propia, en base a información del POAL, DIRECTEMAR, 2018.

<p>Descripción</p>	<p>Nivel de acidez medio del mar, representada por el pH promedio medido en estaciones de monitoreo marítimas representativas, a lo largo del mar nacional. Este indicador busca hacer seguimiento a la meta 14.3 que plantea “minimizar y abordar los impactos de la acidificación de los océanos”, correspondiente al Objetivo 14. Vida Submarina de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2015 – 2030.</p>
<p>Metodología</p>	<p>El pH evidencia el nivel de hidrógeno presente en el agua. Se cuantifica en unidades logarítmicas en una escala de 0-14 (UNDP, 2017), donde el 0 corresponde al valor de mayor acidez, 7 el punto medio neutro y 14 el valor básico máximo. Esto determina si el agua es ácida, básica o neutra, dependiendo de los niveles relativos de iones de hidrógeno que contiene.</p> <p>Los límites mínimos y máximos de pH recomendados son 7,5 y 8,5 respectivamente, según la guía para el establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas.</p> <p>Para la elaboración del presente indicador, los datos de pH son obtenidos mediante mediciones en estaciones representativas a lo largo de la costa, monitoreadas dentro del Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL) de la DIRECTEMAR.</p> <p>Para este indicador se seleccionaron aquellas estaciones que presentan mediciones para todos los años en el periodo 2013-2017 que corresponden a: Tocopilla, Mejillones, Antofagasta, Taltal, Concón, Valparaíso, Parga, Playa Ancha, Seno Reloncaví, San Vicente, Tubul-Raqui, Itata, Coronel, Lota, Arauco, Calbuco, Pto.Montt, Pta Arenas, con excepción de las estaciones de Algarrobo e Isla de Pascua donde hubo mediciones validadas sólo para dos años. El promedio se calcula en base a muestreos puntuales que se realizan con una frecuencia trimestral para cada estación.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Datos obtenidos del Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL), Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR), 2018.</p>

## ODS 15.1.1 SUPERFICIE FORESTAL COMO PROPORCIÓN DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PAÍS

En el periodo 2000-2015, la superficie forestal como proporción de la superficie total del país aumentó de 20,7% a 23,4%. Entre 2000 y 2007, se observa una relativa estabilidad, un leve aumento entre 2008 y 2011 por incremento de la superficie de plantaciones, en tanto, para el 2012 se presenta una disminución debido a la baja del bosque nativo, ascendiendo nuevamente entre 2013 y 2015. Al 2015 el 19% de la superficie total corresponde a bosque nativo, el 4% a plantaciones y el 0,2% a mixto.

Superficie forestal como proporción de la superficie total del país, 2000-2015



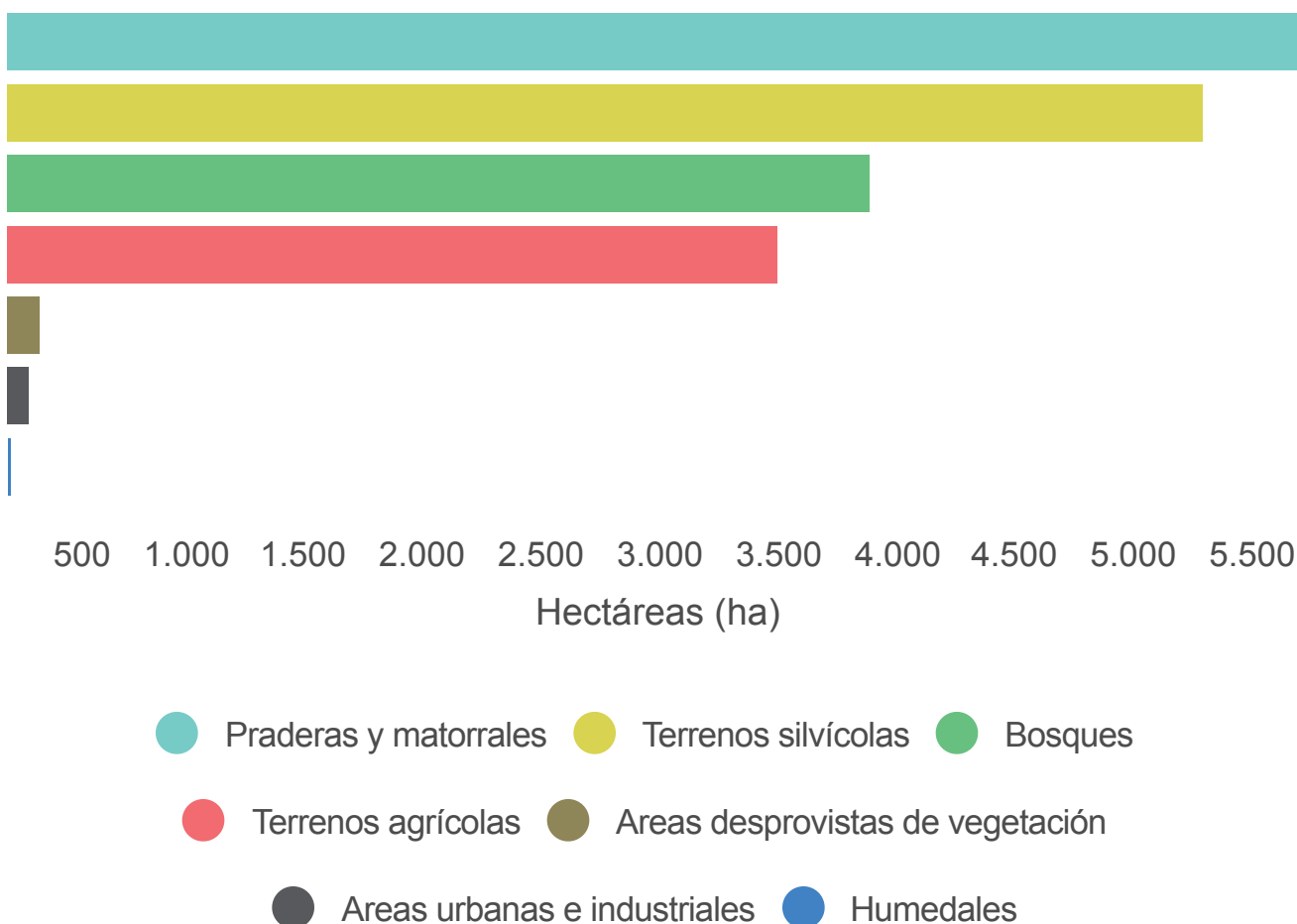
Fuente: Elaboración propia, en base a información publicada por CONAF, 2018.

<p>Descripción</p>	<p>Proporción de cubierta boscosa como porcentaje de la superficie total del país, desagregado en bosque nativo, plantaciones y mixto. Este indicador busca medir la sustentabilidad y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres.</p>
<p>Metodología</p>	<p>El indicador se calcula dividiendo la superficie total de cada tipo forestal (medida en hectáreas) por la superficie del territorio nacional, que considera el territorio continental e insular Chileno, entendiéndose lo siguiente:</p> <p>Superficie cubierta por bosques: Aquella superficie de tierra que se extiende por más de 0,5 hectáreas, dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros, una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano, y se expresa en hectáreas (ONU, 2018).</p> <p>A nivel nacional, se considera como bosque total a la suma de bosque nativo, plantaciones y bosque mixto, que son datos que provienen del Catastro de Recursos Vegetacionales de CONAF.</p> <p>Superficie total de bosque nativo: Superficie total de los suelos cubiertos por bosques con especies nativas y se expresa en hectáreas. El bosque nativo, corresponde al formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar. (Ley N° 20.283, sobre recuperación del Bosque nativo y fomento forestal).</p> <p>Superficie total de plantación forestal: Superficie total de los suelos cubiertos por plantaciones forestales. En este tipo de bosque el estrato arbóreo está dominado por especies exóticas o nativas plantadas.</p> <p>Superficie total de los suelos cubiertos por bosque mixto: Este tipo de bosque corresponde a una combinación de dos situaciones: Mezcla de bosque nativo (adulto o renoval), y especies plantadas en proporciones que fluctúan entre el 33% y el 66% de cubrimiento.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Datos publicados en Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, CONAF, 2018.</p>

## I-B2. SUPERFICIE DE USO DE SUELO AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES

Los incendios forestales se propagan sin control en distintos tipos de uso de suelo a nivel nacional, afectando tanto áreas rurales como urbanas. Los incendios ocurridos durante parte de la temporada 2017 – 2018, fueron de menor magnitud respecto al año anterior, afectando principalmente praderas y matorrales, y terrenos silvícolas, donde se consumieron 5.461 y 5.045 hectáreas respectivamente.

### Superficie de uso de suelo afectada por incendios forestales, temporada 2017-2018



Nota: Se considera incendios forestales que afectaron sobre 50 hectáreas, ocurridos entre el 01 de julio de 2017 y el 30 de marzo de 2018.

Fuente: Elaboración propia, en base a División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

<p>Descripción</p>	<p>Superficie de suelo afectada por incendios forestales ocurridos durante una temporada determinada, calculando la superficie quemada según tipo de uso de suelo.</p>
<p>Metodología</p>	<p>La información oficial respecto a la cantidad y superficie afectada por incendios forestales es sistematizada y publicada por la Corporación Nacional Forestal, CONAF, y la temporada comprende para un año, desde el 01 de julio al 30 de junio del año siguiente. Por esta razón, a la fecha de cierre de esta publicación, los datos no han sido actualizados con el cierre de la temporada.</p> <p>A fin de poder dimensionar los efectos de los incendios forestales ocurridos en parte de la temporada 2017 – 2018, se utilizaron los polígonos enviados por CONAF al 30 de marzo de 2018 para realizar los cálculos requeridos. Los datos consideran los incendios forestales sobre 50 hectáreas de afectación, registrados entre el 01 de julio de 2017 y el 30 de marzo de 2018.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>División de Recursos Naturales y Biodiversidad en base a información entregada por CONAF, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.</p>

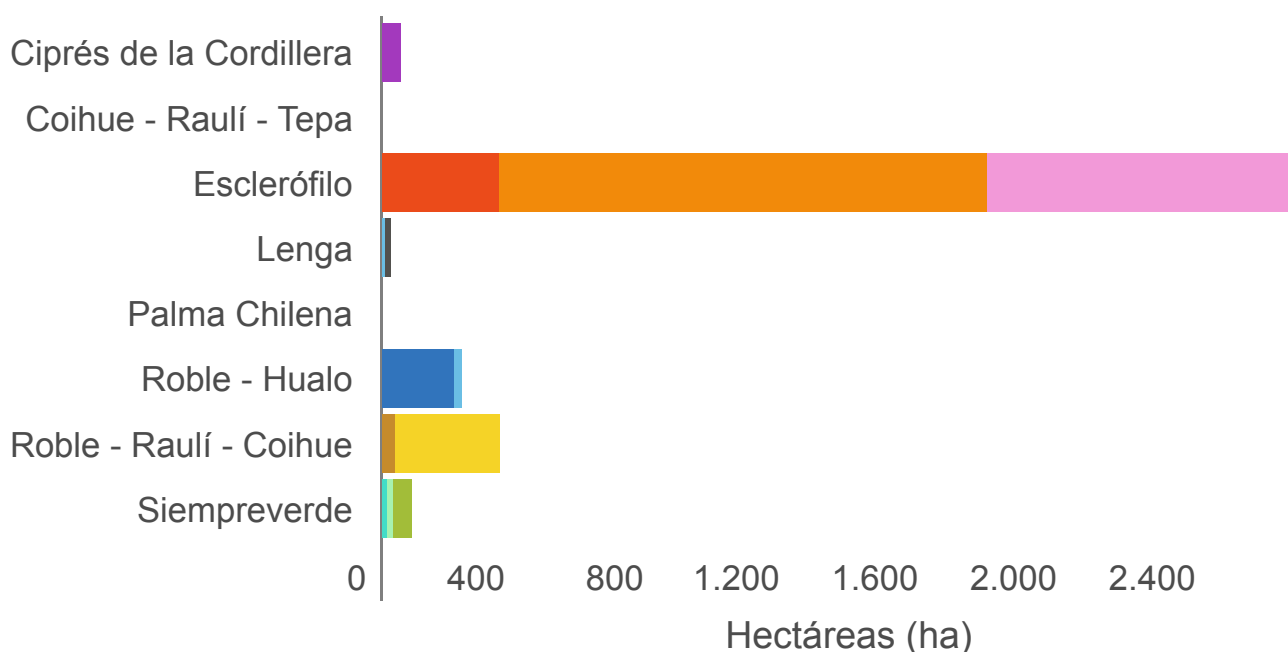


Superficie afectada por incendio forestal  
Foto: Marcelo Sánchez Ramírez

## I-B3. SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO AFECTADO POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN SUBTIPO FORESTAL

Los incendios forestales ocurridos durante parte de la temporada 2017 – 2018, afectaron una superficie menor de bosque nativo respecto a la temporada anterior, con 3.358 hectáreas quemadas. Los principales tipos forestales afectados corresponden al Siempreverde, seguido por Roble – Hualo, con 338 y 228 hectáreas respectivamente. A nivel nacional, el principal subtipo forestal afectado corresponde a Peumo – Quillay – Litre, calculándose la afectación de 878 hectáreas.

**Superficie de bosque nativo afectado por incendios forestales, según subtipo forestal, temporada 2017-2018**



Nota: Se considera incendios forestales que afectaron sobre 50 hectáreas, ocurridos entre el 01 de julio de 2017 y el 30 de marzo de 2018.

Fuente: Elaboración propia, en base a División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

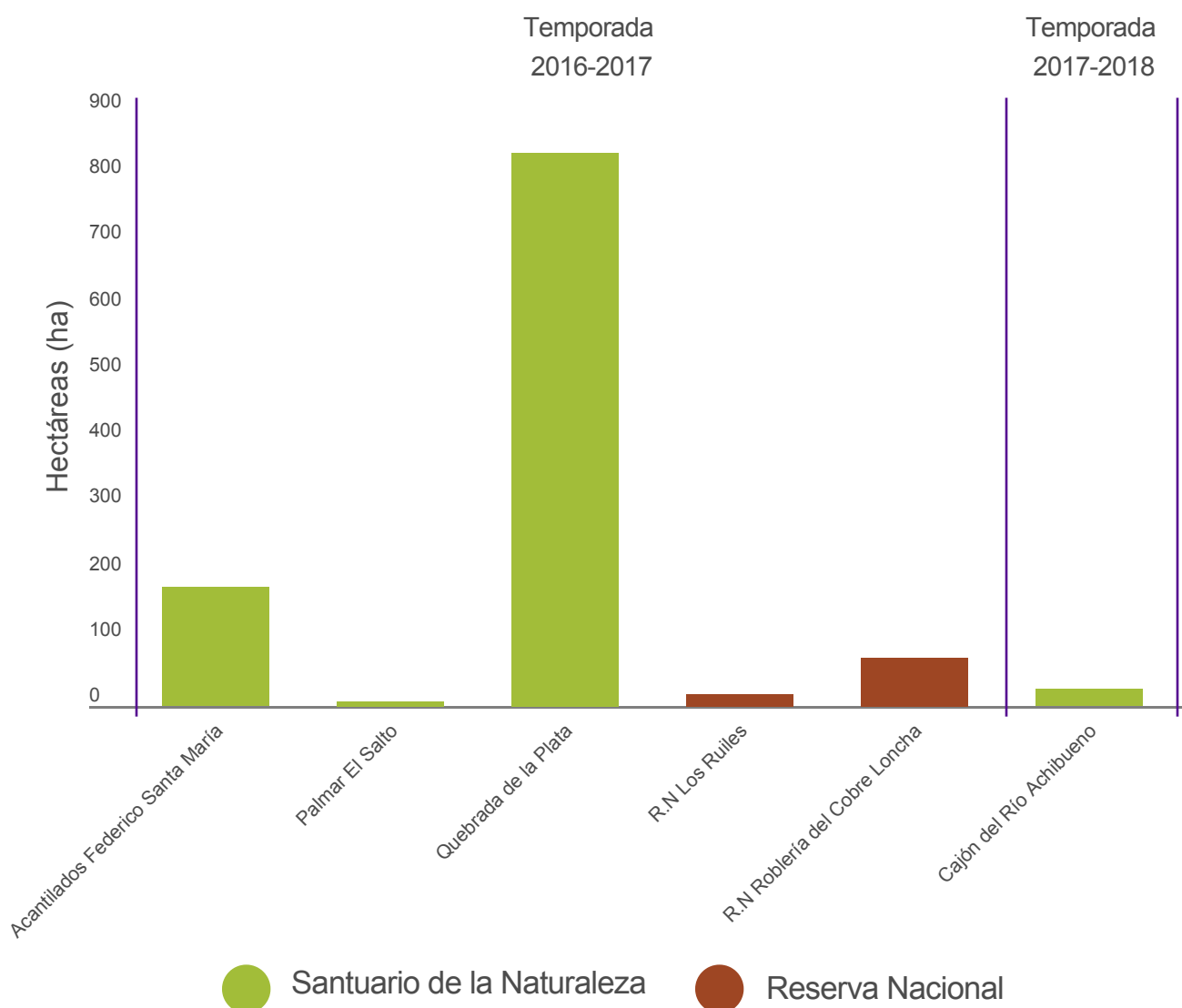


Descripción	Superficie de bosque nativo afectado por incendios forestales, que permite evaluar la proporción de bosque quemado según subtipo forestal, respecto al total afectado en cada tipo forestal, en una temporada determinada.
Metodología	<p>La información oficial respecto a la cantidad y superficie afectada por incendios forestales es sistematizada y publicada por la Corporación Nacional Forestal, CONAF, y la temporada comprende un año, a contar del 01 de julio al 30 de junio del año siguiente. Por esta razón, a la fecha de cierre de esta publicación los datos no han sido actualizados con el cierre de la temporada.</p> <p>A fin de poder dimensionar los efectos de los incendios forestales ocurridos en parte de la temporada 2017 – 2018, se utilizaron los polígonos enviados por CONAF al 30 de marzo de 2018 para realizar los cálculos requeridos. Los datos consideran los incendios forestales sobre 50 hectáreas de afectación registrados entre el 01 de julio de 2017 y el 30 de marzo de 2018.</p> <p>Los tipos forestales utilizados para la elaboración del presente indicador corresponden a: Siempreverde, Roble-Raulí-Coihue, Roble-Hualo, Palma chilena, Lengua, Esclerófilo, Coihue-Raulí-Tema y Ciprés de la cordillera.</p> <p>Los tipos forestales evaluados se componen de los siguientes subtipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo Siempreverde: Subtipos Tepu, Siempreverde, Renoval canelo, Olivillo del norte y Mirtáceas.</li> <li>- Tipo Roble-Raulí-Coihue: Subtipo Coihue-Roble.</li> <li>- Tipo Roble-Hualo: Subtipos Roble-Hualo y Roble del norte.</li> <li>- Tipo Esclerófilo: Subtipos Esclerófilo, Espino, Peumo-Quillay-Litre.</li> <li>- Tipo Palma chilena: Subtipo Palma chilena.</li> <li>- Tipo Cisprés de la cordillera: Subtipo Ciprés de la cordillera.</li> <li>- Tipo Cohiue-Raulí-Tepa: Subtipo Cohiue-Raulí-Tepa.</li> </ul> <p>Los tipos forestales que se vieron afectados en menor medida corresponden a Coihue - Raulí - Tepa y Palma chilena, donde se consumieron alrededor de 0,11 y 0,018 hectáreas respectivamente. Estos valores no permiten su visualización gráfica en el presente indicador debido a la mayor afectación de otros tipos forestales durante parte de la temporada 2017 - 2018.</p>
Fuente de los datos	División de Recursos Naturales y Biodiversidad en base a información entregada por CONAF, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.

## I-B4. SUPERFICIE DE ÁREAS PROTEGIDAS AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES

Los incendios forestales ocurridos en el país afectan distintas áreas protegidas, impactando la biodiversidad que se alberga en estas zonas. En parte de la última temporada de incendios forestales registrada (2017 - 2018), se observa una disminución importante de las hectáreas quemadas en comparación con la temporada anterior (2016 -2017), lo que disminuye considerablemente la afectación de áreas protegidas nacionales. Durante esta última temporada, se evidenció la afectación de sólo un Santuario de la Naturaleza, correspondiente al Cajón del río Achibueno, ubicado en la Región del Maule, en el cual se quemaron 26 hectáreas, correspondientes al 0,5 % de la superficie total.

### Superficie de áreas protegidas afectada por incendios forestales, 2016-2018



Nota: Para la temporada 2017 - 2018 se considera incendios forestales que afectaron sobre 50 hectáreas, ocurridos entre el 01 de julio de 2017 y el 30 de marzo de 2018.

Fuente: Elaboración propia, en base a División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

<p>Descripción</p>	<p>Superficie de áreas protegidas afectadas por incendios forestales para una temporada determinada, considerando figuras de protección afectadas.</p>
<p>Metodología</p>	<p>La información oficial respecto a la cantidad y superficie afectada por incendios forestales es sistematizada y publicada por la Corporación Nacional Forestal, CONAF. La temporada comprende un año, desde el 01 julio hasta el 30 de junio del año siguiente. Por esta razón, a la fecha de cierre de esta publicación, los datos corresponden hasta el 30 de marzo de 2018.</p> <p>A fin de poder dimensionar los efectos de los incendios forestales ocurridos en nueve meses de la temporada 2017 – 2018, se utilizaron los polígonos enviados por CONAF al 30 de marzo de 2018, para poder realizar los cálculos requeridos. Los datos consideran los incendios forestales sobre 50 hectáreas de afectación, registrados entre el 01 de julio de 2017 y el 30 de marzo de 2018.</p> <p>Las figuras de protección consideradas en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas corresponden a: Santuarios de la Naturaleza, Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Reservas Forestales y Monumentos Naturales.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>División de Recursos Naturales y Biodiversidad en base a información entregada por CONAF, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.</p>

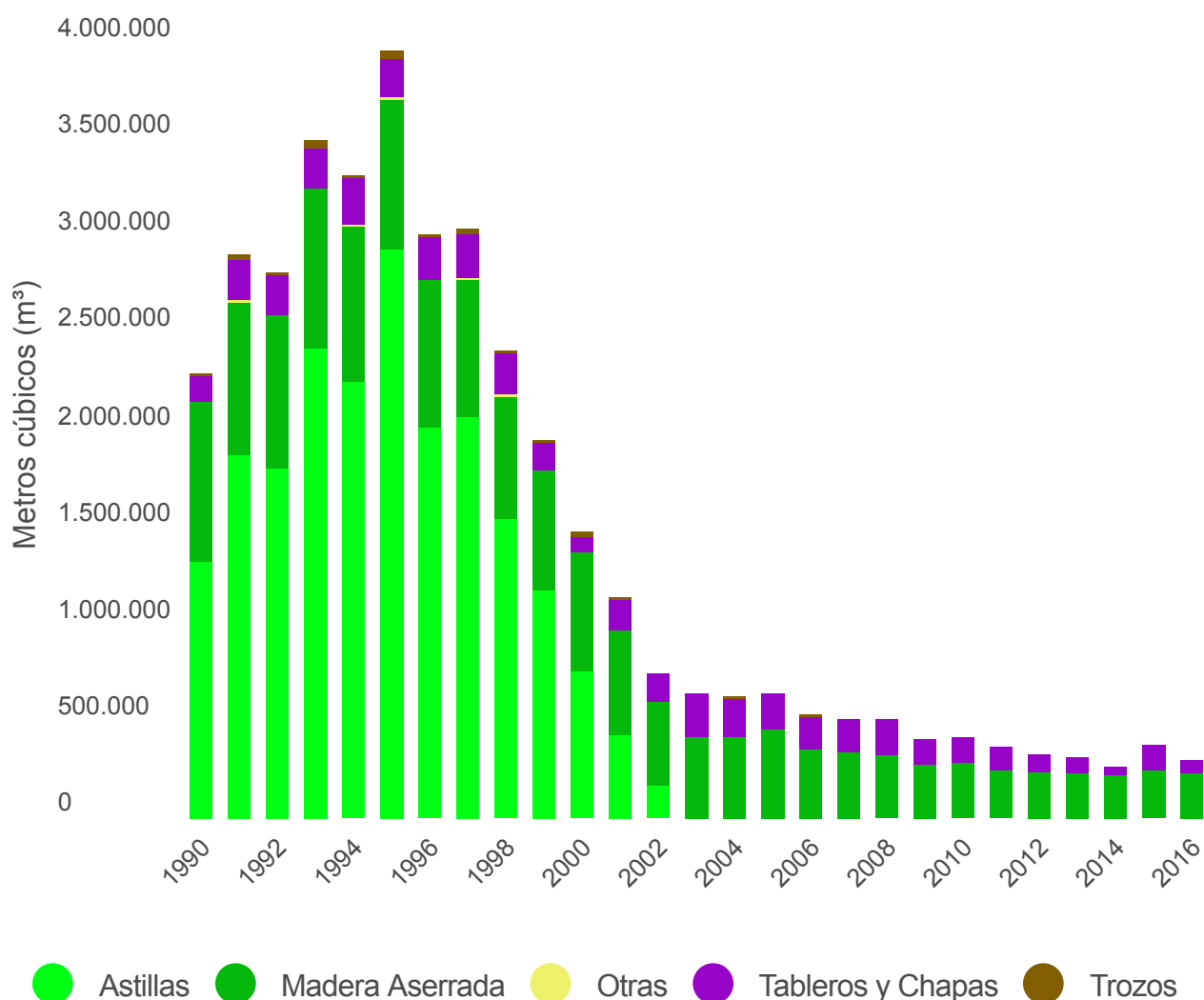


Sector en Torres del Paine afectado por incendio forestal  
Foto: Eduardo Burgos Venegas

## I-B5. CONSUMO INDUSTRIAL DE MADERA NATIVA

A partir de 1990 se evidencia un claro aumento en el consumo de madera nativa para la generación de productos madereros, alcanzando su máximo en 1995, año en que se registró un consumo de 3.967.100 m<sup>3</sup>. A partir del 1996 el volumen de madera nativa consumida industrialmente comienza a disminuir de manera importante, desapareciendo la producción de astillas. Se observa, que el 2016 se consumió alrededor de un 20% menos que el año anterior, registrándose un consumo a nivel nacional de 300.200 m<sup>3</sup>. Se evidencia que alrededor de un 77% de la madera nativa utilizada industrialmente es empleada para la producción de madera aserrada.

Consumo industrial de madera nativa, 1990-2016



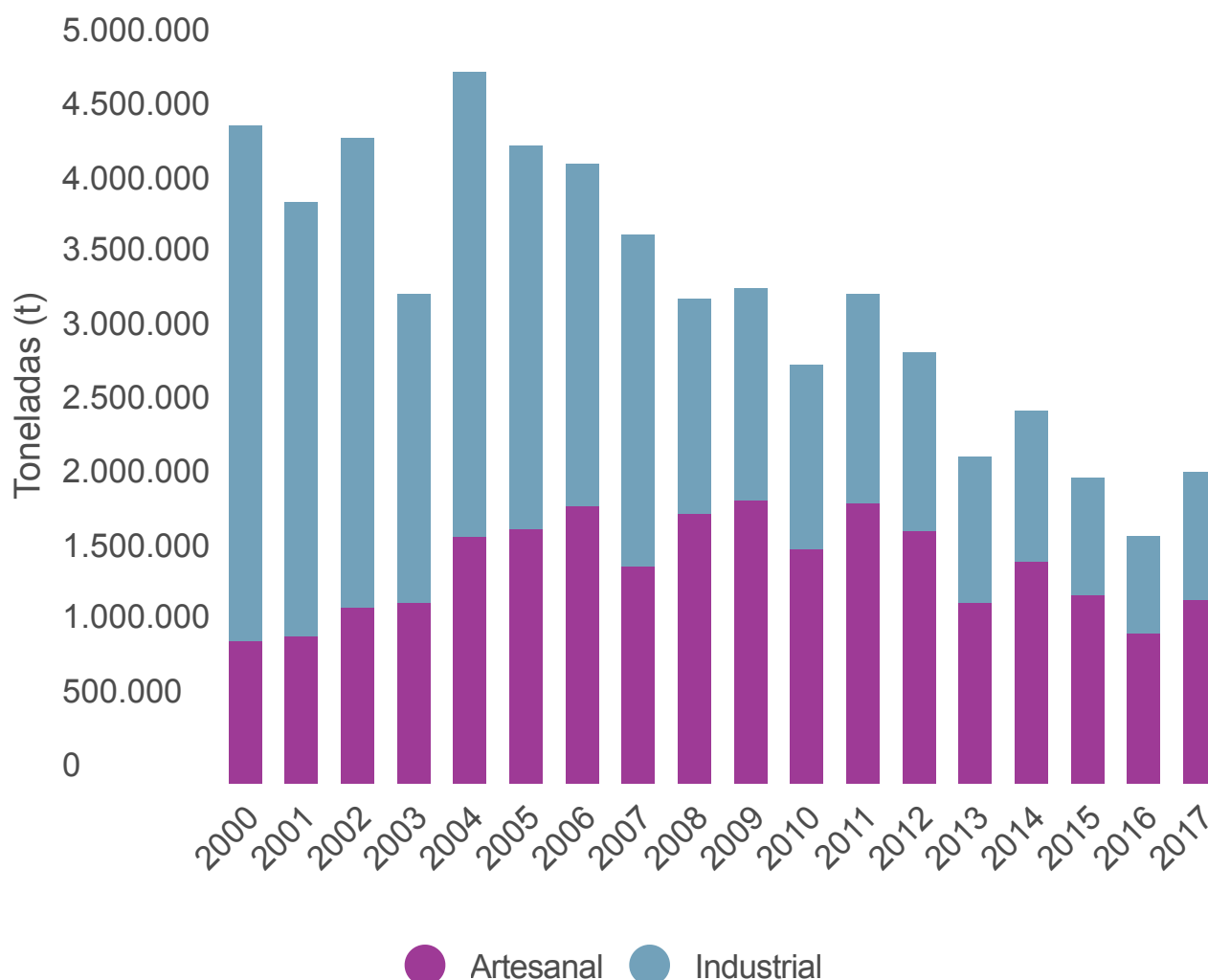
Fuente: Elaboración propia, en base a INFOR, 2017.

Descripción	Consumo de madera nativa utilizada industrialmente por año.
Metodología	<p>Los productos elaborados, en orden de importancia para la producción, corresponden a: Madera aserrada, tableros y chapas, trozos, astillas y otros. Los “trozos” consideran las trozas aserrables de exportación y las trozas pulpables de exportación.</p> <p>Incluye trozos para postes y polines; cajas y cajones; pallets; bins y madera hilada. El consumo de trozos para postes y polines comienza a registrarse a partir de 1999.</p> <p>A partir del 2015 los trozos para “Otros productos” (trozos debobinables para cajas y cajones, bins y madera hilada) se incluyen en tableros y chapas.</p> <p>No incluye el consumo de astillas provenientes de aserradero.</p> <p>Los datos utilizados para la elaboración del presente indicador corresponden a información de carácter productivo representando el consumo industrial de madera nativa para la elaboración de productos madereros. El volumen de madera consumida se encuentra expresado en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) y presenta la evolución industrial anual.</p>
Fuente de los datos	Datos publicados por el Instituto Forestal, INFOR, en Anuario Forestal 2017, disponible en <a href="http://www.infor.gob.cl/">http://www.infor.gob.cl/</a>

## I-B6. DESEMBARQUE PESQUERO INDUSTRIAL Y ARTESANAL NACIONAL

El 2000 se registró un desembarque pesquero de alrededor de 4.500.000 toneladas, siendo extraídas principalmente por la actividad industrial. Se observa que el desembarque pesquero industrial y artesanal realizado en el país no presenta una tendencia uniforme a través de los años, sin embargo, a partir del 2004 comienza a disminuir la explotación de los recursos pesqueros. El 2017 se observa un aumento en la extracción pesquera respecto al año anterior, registrándose un desembarque pesquero artesanal de 1.254.862 toneladas, y la extracción de 858.640 toneladas en la pesca industrial.

Desembarque pesquero industrial y artesanal, 2000-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SERNAPESCA, 2018.

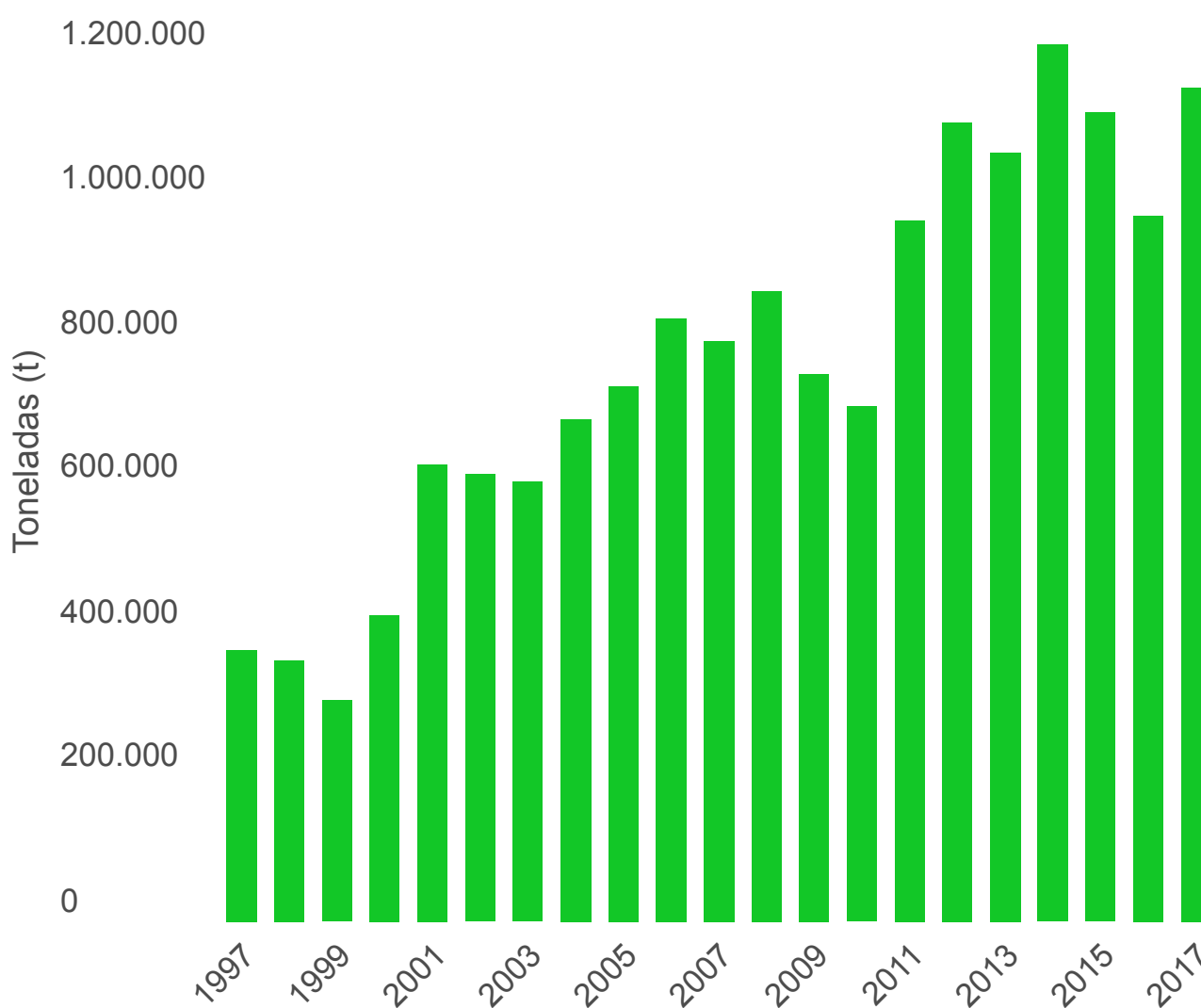
<p>Descripción</p>	<p>El desembarque pesquero industrial y artesanal representa la extracción del recurso pesquero realizado en el país en un rango de años determinado.</p>
<p>Metodología</p>	<p>La Ley 18.892, Ley General de Pesca y Acuicultura establece que todos los armadores pesqueros, industriales o artesanales (de naves de 12 metros de eslora o más), y lanchas transportadoras, deben informar sus capturas y desembarques por cada una de las naves o embarcaciones que utilicen. Junto con ello, desde el 1° de enero de 2014, se establece que la información de desembarque debe ser certificada por una entidad auditora acreditada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA).</p> <p>Se consideran las siguientes definiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desembarque: peso físico expresado en toneladas o kilogramos de las capturas que se sacan de la nave pesquera o de la nave de transporte, que hayan sido procesadas o no, incluyéndose aquellas capturas obtenidas mediante la recolección sin el uso de una embarcación.</li> <li>- Pesca artesanal: actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales que en forma personal, directa y habitual trabajan como pescadores artesanales. Para los efectos de esta ley, se distinguirá entre armador artesanal, mariscador, alguero y pescador artesanal propiamente tal. Además, se considera pesca artesanal, la actividad pesquera extractiva que realicen personas jurídicas, siempre que éstas estén compuestas exclusivamente por personas naturales inscritas como pescadores artesanales, en los términos establecidos en esta ley.</li> <li>- Pesca industrial: actividad pesquera extractiva realizada por armadores industriales, utilizando naves o embarcaciones pesqueras, de conformidad con esta ley.</li> </ul> <p>Los datos utilizados para la elaboración del presente indicador, corresponden a información de carácter productivo respecto al desembarque pesquero artesanal e industrial. El volumen de producto extraído se encuentra expresado en toneladas, presentando la evolución anual.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Datos del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA, 2018.</p>



## I-B7. COSECHA EN CENTROS DE CULTIVO

A partir de 1997, se observa un aumento evidente en la cosecha realizada en los centros de cultivos existentes en el país, evidenciándose que los últimos 7 años ha correspondido al periodo con mayor cuota productiva. Para el 2017 se registra una cosecha de 1.154.293 toneladas, cantidad que incluyen las distintas especies producidas en la actividad acuícola nacional, aumentando alrededor de un 20% respecto al año anterior (2016).

### Cosecha en centros de cultivo, 1997-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SERNAPESCA, 2018.

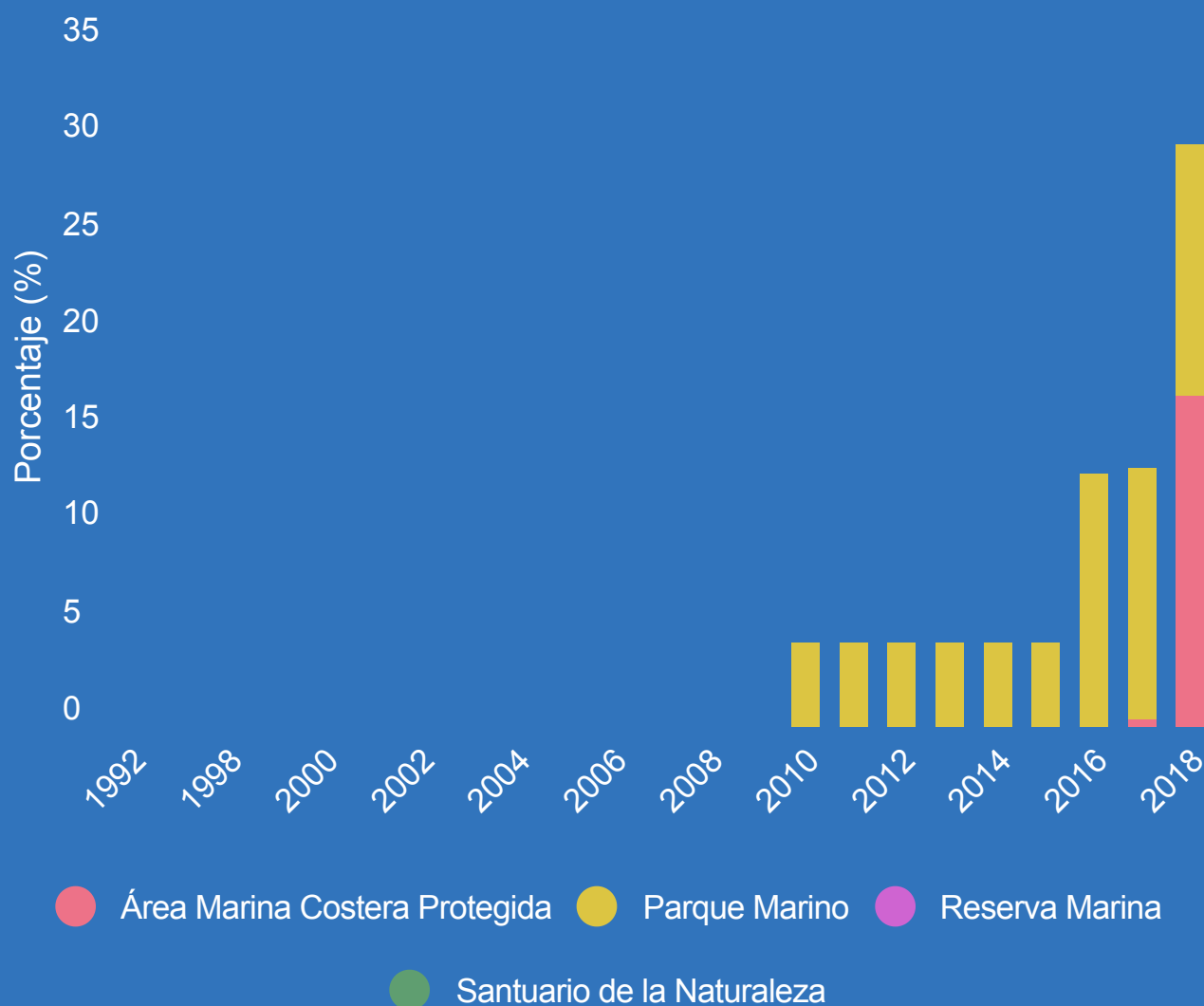


<p>Descripción</p>	<p>La cosecha realizada en los centros de cultivos existentes representa la producción total de la actividad acuícola realizada en el país por año.</p>
<p>Metodología</p>	<p>La cosecha en centros de cultivos da cuenta de la actividad acuícola realizada en el país.</p> <p>La Ley General de Pesca y Acuicultura cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por decreto supremo N° 430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, establece la siguiente definición:</p> <p>Acuicultura: actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre.</p> <p>Los datos utilizados para la elaboración del presente indicador corresponden a información de carácter productivo respecto la cosecha en centros de cultivos existentes en el país. El volumen de producto extraído se encuentra expresado en toneladas presentando la evolución anual.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Datos del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA, 2018.</p>

## ODS 14.2.1 PROPORCIÓN DE ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA GESTIONADA MEDIANTE ENFOQUES BASADOS EN LOS ECOSISTEMAS

A nivel nacional, se han hecho importantes esfuerzos por aumentar la superficie cubierta por áreas protegidas marinas. Tanto es así que el 2017 las áreas protegidas marinas cubrían aproximadamente el 13% de la Zona Económica Exclusiva del país, no obstante, esta cifra se ha visto aumentada en más del doble para el 2018, destacando la creación del Área Marina Costera Protegida Rapa Nui con una superficie de casi 58 millones de hectáreas.

Proporción de Zona Económica Exclusiva gestionada mediante enfoques basados en los ecosistemas, 1992-2018



Nota: Considera datos hasta junio de 2018.

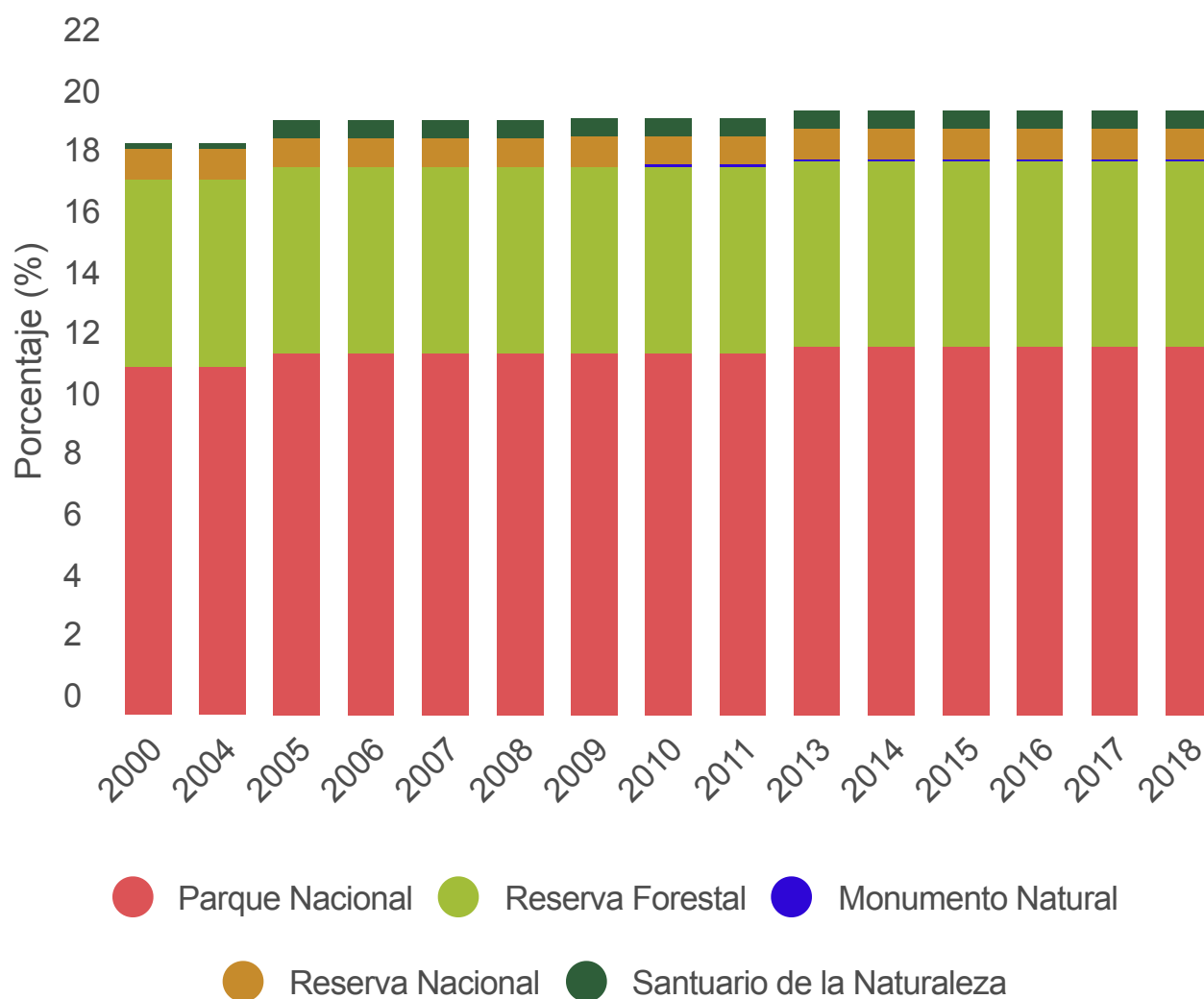
Fuente: Elaboración propia, en base a División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

<p>Descripción</p>	<p>Proporción (porcentaje) de la superficie de la Zona Económica Exclusiva nacional que está cubierta por áreas protegidas marinas a un año determinado. Este indicador está vinculado a la meta 14.2 del Objetivo de Desarrollo Sostenible 14 (Vida Submarina), que plantea gestionar y proteger de manera sostenible los ecosistemas marinos.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Zona Económica Exclusiva (ZEE): espacio situado fuera del Mar Territorial y adyacente a éste, que se extiende hasta las 200 millas marinas medidas a partir de las líneas de base desde las cuales se mide la anchura del Mar Territorial (Díaz &amp; Frutos, 2010 ). En esta zona el país tiene derecho exclusivo para explotar recursos vivos y minerales, pero no tiene soberanía total como la tiene en el Mar Territorial.</p> <p>Para la representación del indicador se consideran las designaciones que forman parte del Registro Nacional de Áreas Protegidas que han sido creadas hasta Junio de 2018. Estas categorías corresponden a reserva marina, parque marino, áreas marinas costeras protegidas, santuario de la naturaleza (marinos).</p> <p>El indicador corresponde a la superficie total acumulada por cada tipo de área protegida (reserva marina, parque marino, área marina costera protegida, santuario de la naturaleza) por año, dividido por la superficie total de la ZEE, considerando la superficie continental y oceánica( Isla de Pascua, Salas y Gómez, Desventuradas y Archipiélago de Juan Fernández). El indicador considera las áreas protegidas, como la forma oficial de gestión con protección en ecosistemas dentro de la ZEE.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.</p>

## I-B8. PROPORCIÓN Y SUPERFICIE DE ÁREAS PROTEGIDAS EN EL TERRITORIO NACIONAL

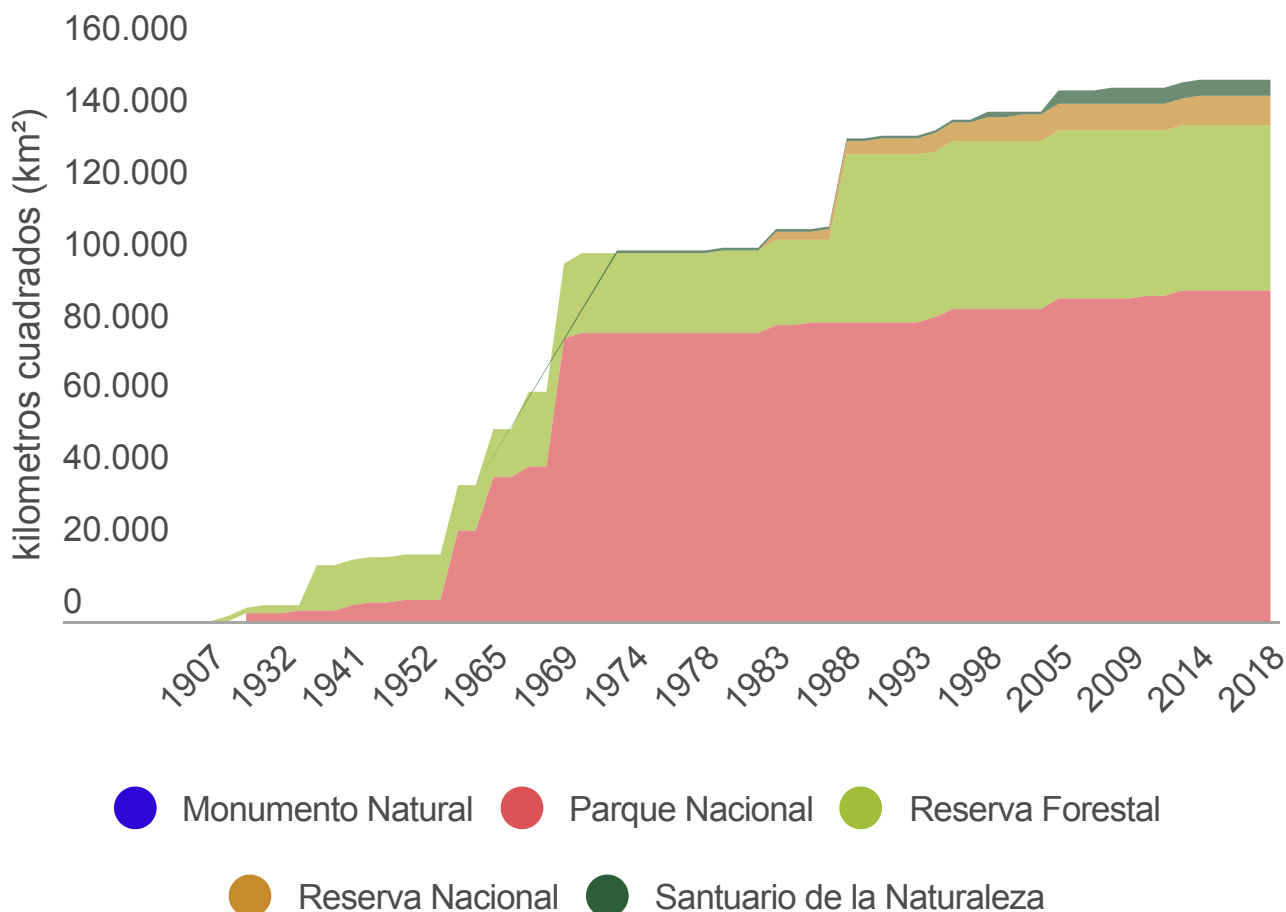
Se observa un aumento desde el año 2000 en la creación de áreas protegidas terrestres, el que se estabiliza el 2013. A junio del 2018, la superficie de áreas protegidas es superior a 150.000 km<sup>2</sup> lo que significa que existe un 20% del territorio nacional que cuenta con alguna de las designaciones de protección, consideradas en el Registro Nacional de Áreas Protegidas. Se observa que la mayor proporción de áreas protegidas existentes en Chile corresponde a Parques Nacionales, seguido de Reservas Forestales. Esta es una demostración de la importancia que le asigna el país a la conservación de la biodiversidad y mantenimiento de los recursos naturales.

Proporción de áreas protegidas respecto del territorio nacional, 2000-2018



Fuente: Elaboración propia, en base a División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

### Superficie acumulada de áreas protegidas en el territorio nacional, 2000-2018



Nota: Considera datos hasta junio de 2018.

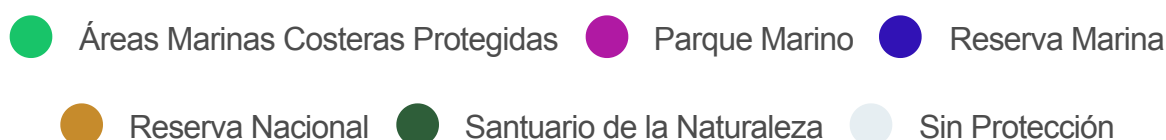
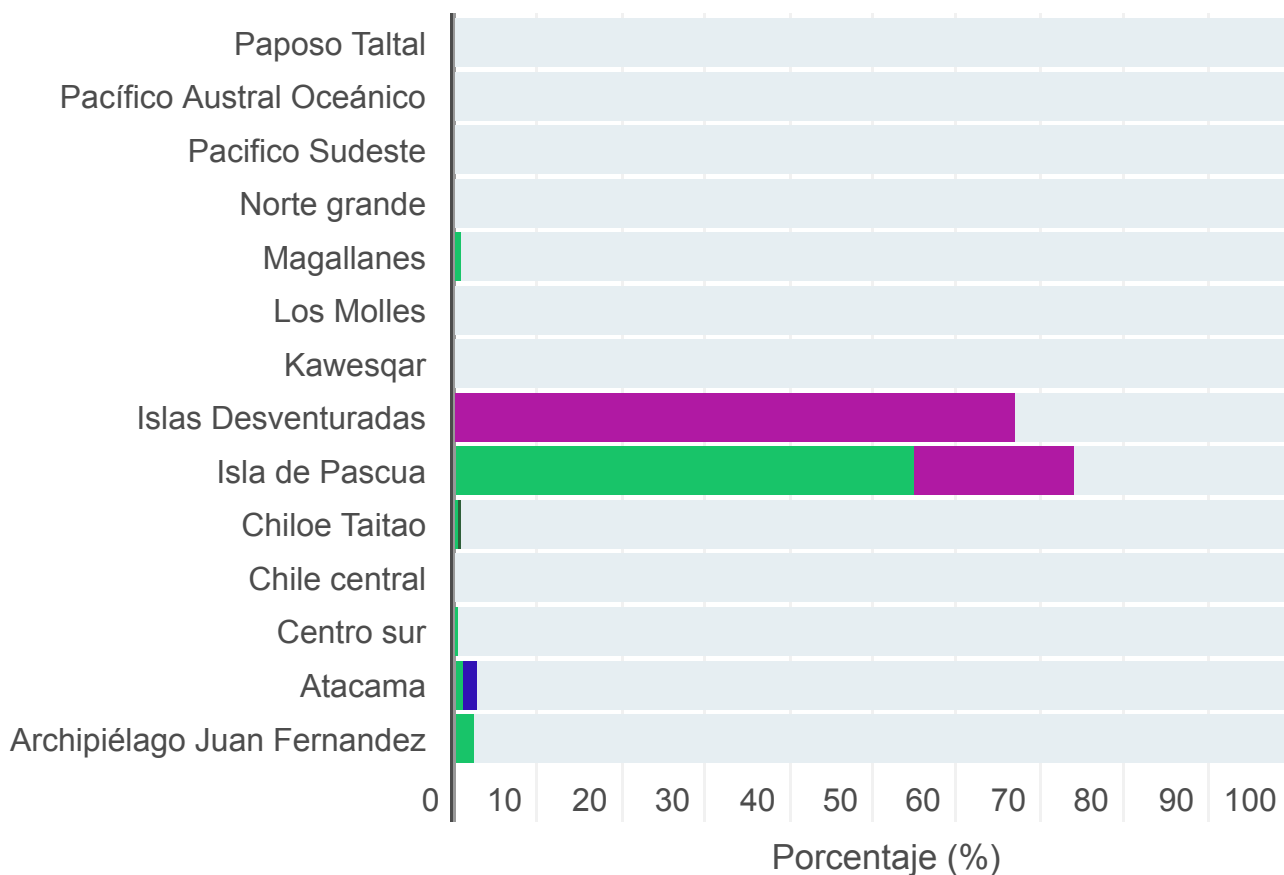
Fuente: Elaboración propia, en base a División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

Descripción	El indicador presenta la evolución histórica en la creación de áreas protegidas terrestres en el país, representada a través de la superficie acumulada anual y la proporción del territorio nacional que se encuentra protegido por distintas figuras de protección.
Metodología	<p>De acuerdo con el Convenio sobre Diversidad Biológica, un área protegida corresponde a un área definida geográficamente, que ha sido designada, o regulada y administrada para alcanzar objetivos específicos de conservación.</p> <p>Para la representación del indicador se consideran las designaciones que forman parte del Registro Nacional de Áreas Protegidas que han sido creadas hasta Junio de 2018. Estas categorías corresponden a Parque Nacional, Monumento Natural, Reserva Forestal, Reserva Nacional, y Santuario de la naturaleza (terrestre).</p> <p>El cálculo del indicador considera la superficie total acumulada a un determinado año, junto con la proporción de cada tipo de protección, respecto del total del territorio de Chile continental al año actual.</p>
Fuente de los datos	División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.

## I-B9. PROPORCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS EN LOS ECOSISTEMAS MARINOS

Al 2018, los ecosistemas marinos que cuentan con mayor proporción de superficie protegida corresponden a las ecorregiones de Isla de Pascua e Islas Desventuradas. En Junio de 2018, se oficializó la creación de una nueva Área Marina Costera Protegida en la ecorregión Isla de Pascua, Rapa Nui, la cual considera una superficie de 57.937.173 hectáreas, observándose que las áreas protegidas en esta ecorregión abarcan el 99,9% de su superficie. Por su parte, la ecorregión Islas Desventuradas cuenta con un 67% de su superficie protegida, representada por el Parque Marino Nazca – Desventuradas. Para el 2018, existen aún tres ecorregiones que no cuentan con figura de protección, correspondiendo a Paposo Taltal, Kawesqar y Pacífico Austral Oceánico.

Proporción de áreas protegidas en los ecosistemas marinos, al 2018



Nota: Considera datos hasta junio de 2018.

Fuente: Elaboración propia, en base a División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

<p>Descripción</p>	<p>Se presenta la proporción de áreas marinas protegidas existentes en los ecosistemas marinos representados por la clasificación de ecorregiones, acumulado a un año determinado.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Las figuras de protección marinas consideradas en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas corresponden a: Áreas Marinas Costeras Protegidas, Parque Marino, Reserva Marina y Santuario de la Naturaleza (marino).</p> <p>La Zona Económica Exclusiva (ZEE): espacio situado fuera del Mar Territorial y adyacente a éste, que se extiende hasta las 200 millas marinas medidas a partir de las líneas de base desde las cuales se mide la anchura del Mar Territorial (CONA, 2018). En esta zona el país tiene derecho exclusivo para explotar recursos vivos y minerales, pero no tiene soberanía total como la tiene en el Mar Territorial.</p> <p>La clasificación de ecosistemas marinos chilenos de la zona económica exclusiva, publicada por el Ministerio del Medio Ambiente el 2016, define la existencia de 14 ecorregiones: Norte grande, Paposo Tatal, Islas Desventuradas, Atacama, Isla de Pascua, Los Molles, Pacífico Sudeste, Archipiélago de Juan Fernández, Chile central, Centro sur, Chiloé Taitao, Kawesqar, Pacífico Austral Océánico, y Magallanes.</p> <p>Al 2018 existen tres ecorregiones que no presentan figuras de protección, correspondiendo a Paposo Taltal, Kawesqar y Pacífico Austral Oceránico. Por otro lado, existen cuatro ecorregiones con un porcentaje menor de protección que no se alcanza a visualizar en el presente indicador, correspondiendo a la ecorregión Norte Grande con un 0,045% de su superficie protegida, Los Molles con un 0,004%, Pacífico Sudeste con 0,00007% de la superficie protegida y Chile Central con un 0,035%.</p> <p>El presente indicador se elaboró considerando la proporción de ecorregiones que cuentan con figuras de protección según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas al mes de Junio de 2018.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>División de Recursos Naturales y Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente, 2018.</p>

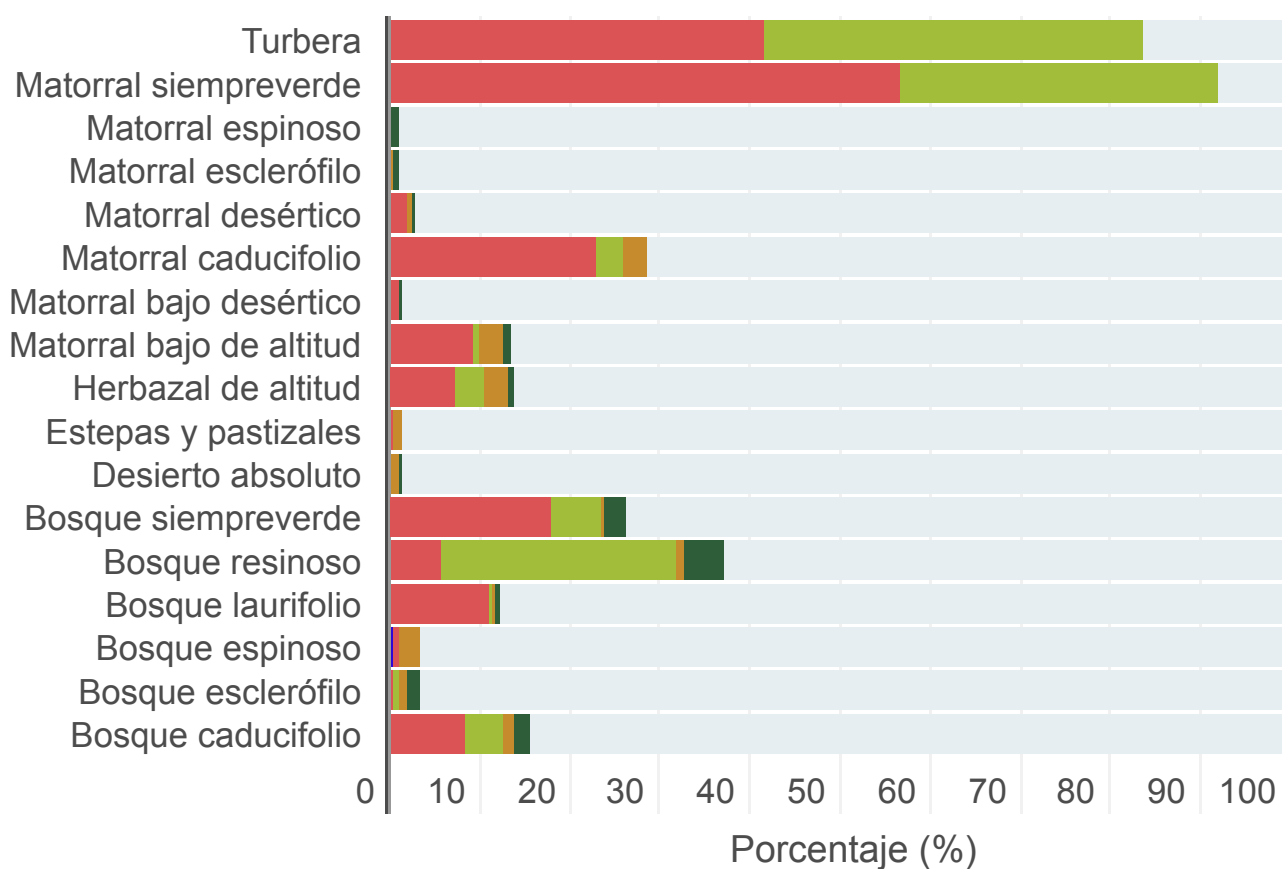


Foto: Javiera Saldías Triviños

## I-B10. PROPORCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS EN LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES

Se evalúan las formaciones vegetacionales que cuentan con protección según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, observándose que al 2018 las turberas y el matorral siempreverde corresponden a las formaciones vegetacionales que cuentan con mayor proporción protegida. Cerca del 41% de las turberas existentes en el país se encuentra protegida por Parques Nacionales y alrededor del 42% corresponden a Reservas Forestales. Por otro lado, en el matorral siempreverde el 56% de la superficie se encuentra protegida por Parques Nacionales y alrededor del 42% por Reservas Forestales. En contraposición, los matorrales espinosos y esclerófilo son las formaciones vegetacionales con menor protección.

Proporción de áreas protegidas en los ecosistemas terrestres, al 2018



● Monumento Natural ● Parque Nacional ● Reserva Forestal

● Reserva Nacional ● Santuario de la Naturaleza ● Sin Protección

Nota: Considera datos hasta junio de 2018.

Fuente: Elaboración propia, en base a División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.



<p>Descripción</p>	<p>Se presenta la proporción de áreas terrestres protegidas existentes en los ecosistemas terrestres representados por formaciones vegetacionales, acumulado a un año determinado.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Las figuras de protección terrestres consideradas en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas corresponde a: Santuarios de la Naturaleza (terrestres), Reservas Nacionales, Reservas Forestales, Parques Nacionales, y Monumentos Naturales.</p> <p>Las formaciones vegetacionales consideradas corresponden a: turbera, matorral siempreverde, matorral espinoso, matorral esclerófilo, matorral desértico, matorral caducifolio, matorral bajo desértico, matorral bajo de altitud, herbazal de altitud, estepas y pastizales, desierto absoluto, bosque siempreverde, bosque resinoso, bosque laurifolio, bosque espinoso, bosque esclerófilo y bosque caducifolio.</p> <p>El presente indicador se elaboró considerando la proporción de formaciones vegetacionales definidas en los pisos vegetacionales de Chile (F.Luebert y P. Pliscoff) que cuentan con figuras de protección según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas al mes de Junio de 2018.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.</p>

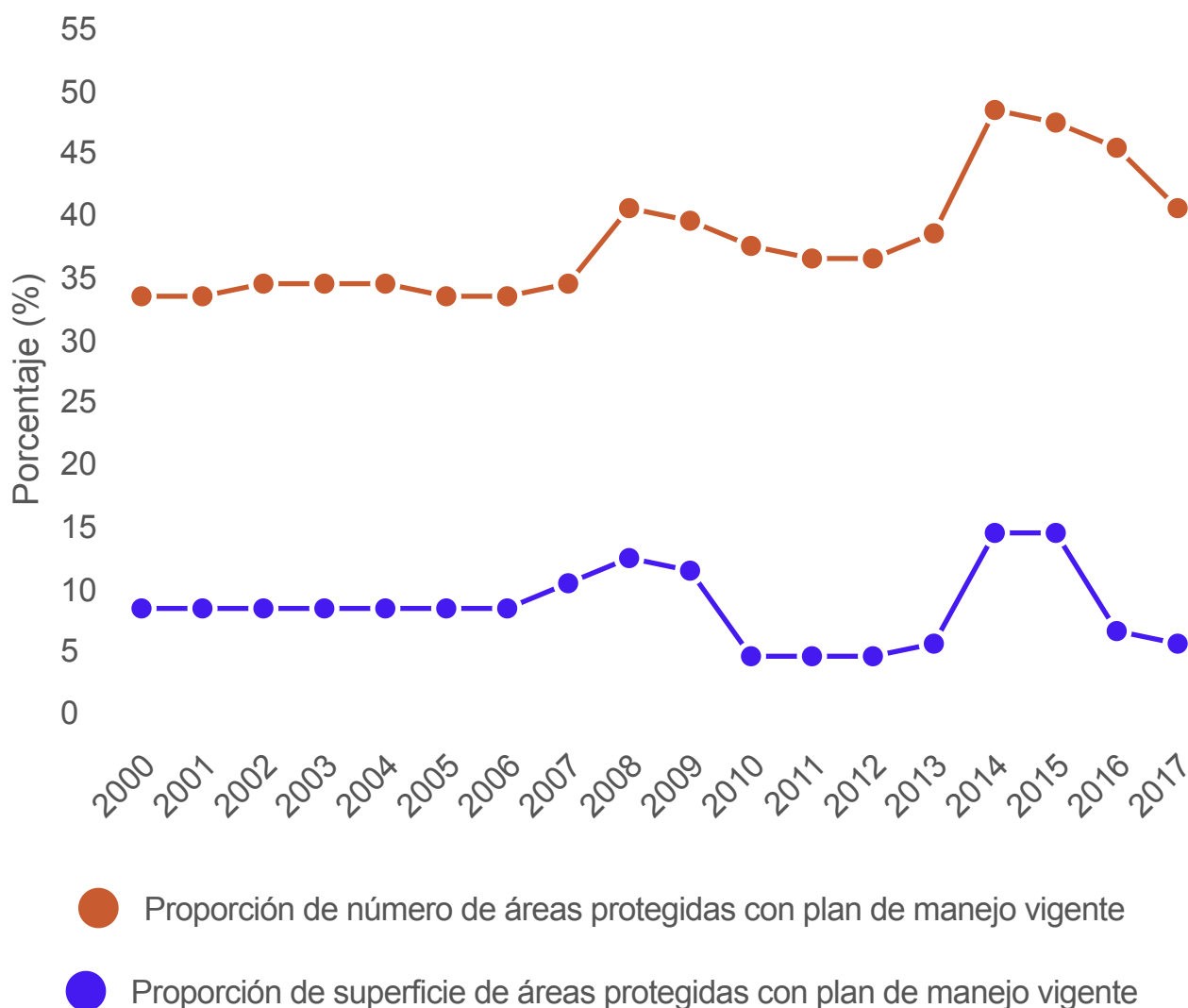


Torres del Paine  
Foto: Pablo Galdames Alarcón

## I-B11. PROPORCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS CON PLAN DE MANEJO VIGENTE

Uno de los grandes desafíos institucionales es la creación de áreas protegidas con planes de manejo, dado que la gestión efectiva de estas áreas, requiere de planes que establezcan medidas que permitan la conservación de la biodiversidad a nivel nacional. La cantidad de áreas protegidas con plan de manejo vigente, pasó de un 35% el 2000 a un 42% para el 2017, alcanzando su mayor porcentaje el 2014, momento en el cual el 51% de las áreas protegidas contaban con plan de manejo vigente. Por otro lado, respecto a la superficie protegida que cuenta con plan de manejo vigente se observa que durante el transcurso de los años, sólo un 10% de la superficie cuenta con esta condición, finalizando el periodo 2017 con un 8%.

### Proporción de áreas protegidas con plan de manejo vigente, 2000-2017



Fuente: División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

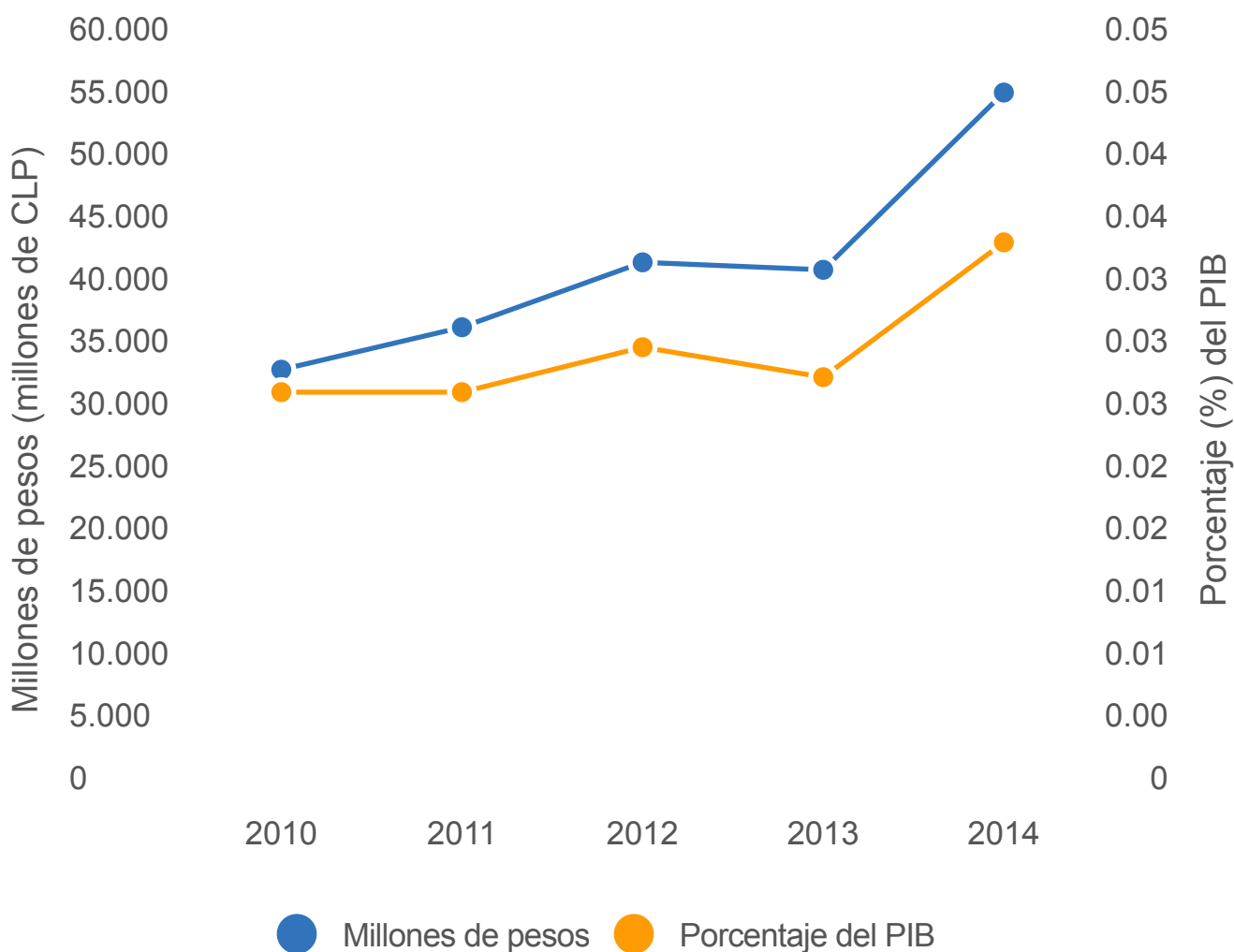
<p>Descripción</p>	<p>Proporción de número y superficie de áreas protegidas (APs) que cuentan con plan de manejo (PdM) vigente (por año) respecto del total país en un rango de años determinado.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Se definen como áreas protegidas (APs) las zonas, marinas y terrestres, que han sido clasificadas en alguna de las siguientes categorías: Área Marina Costera Protegida, Monumento Natural, Parque Marino, Parque Nacional, Reserva Forestal, Reserva Marina, Reserva Nacional y Santuario de la Naturaleza, según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.</p> <p>Se consideró un Plan de Manejo o Plan General de Administración (equivalente a los PdM en reservas y parques marinos) vigente, aquel plan que tenga una antigüedad no superior a 20 años.</p> <p>El indicador se elaboró considerando dos variables: número de áreas protegidas que cuentan con plan de manejo vigente, respecto al número total de áreas protegidas existentes en el país, y superficie de áreas protegidas considerada en los planes de manejos vigentes, respecto a la superficie total de áreas protegidas existentes en Chile.</p> <p>En general, los cambios positivos del indicador se deben a la creación de un nuevo PdM, mientras que cambios negativos son producto de la creación de una nueva AP sin PdM o bien a la pérdida de vigencia de un PdM.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.</p>



## I-B12. GASTO DEL GOBIERNO CENTRAL EN BIODIVERSIDAD

La protección de la biodiversidad requiere la inversión de recursos monetarios para ser llevada a cabo. El gasto en biodiversidad asumido por el gobierno central, ha aumentado en un 64% en un periodo de cinco años, pasando de alrededor de 34 mil millones de pesos a 56 mil millones, en el periodo comprendido entre el 2010 y 2014. En relación al PIB, el gasto del gobierno central en esta temática también fue aumentando, pasando de un 0,027% a un 0,037%, equivalente a un 27% de incremento acumulado, siendo significativamente mayor al crecimiento acumulado del PIB en el mismo periodo de tiempo (18%). Este gasto corresponde al 3,7% del gasto total de protección ambiental del gobierno central, que corresponde al 1% del PIB\*. El aumento relativo se vio impulsado por la creación del Ministerio del Medio Ambiente (2010) y la modificación de la Ley de Pesca el 2013.

Gasto del gobierno central en biodiversidad, 2010-2014



Fuente: División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

\* Estimación del Gasto Público en Protección Ambiental en Chile, 2012. CEPAL y Ministerio del Medio Ambiente.

<p>Descripción</p>	<p>Presenta el gasto o inversión pública nacional del gobierno central en el desarrollo de actividades que promueven la protección, restauración, uso sustentable, gestión y gobernanza de la diversidad biológica de nuestro país, en un rango de años determinado.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Se reporta el orden de magnitud del gasto público en biodiversidad de Chile considerando las siguientes instituciones: Ministerios de Agricultura, Economía, Medio Ambiente, Minería y Energía incluyendo sus Servicios Públicos asociados, además de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) dependiente del Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Se clasificaron los gastos de las actividades de cada una de ellas aplicando la metodología CAPA 2000 (Clasificación de Actividades de Protección Ambiental), considerando como gasto ambiental si el fin último de la actividad corresponde a alguna de las siguientes categorías: protección, restauración, gestión y gobernanza o bien el uso sustentable de la diversidad biológica. Finalmente, el tercer paso corresponde a la sumatoria de las actividades consideradas para determinar el gasto público total en biodiversidad.</p> <p>Los valores obtenidos son presentados en millones de pesos de 2015, y comparados con el Producto Interno Bruto (PIB) nacional de cada año.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2018, en base a Proyecto BIOFIN (PNUD) y Banco Central de Chile.</p>



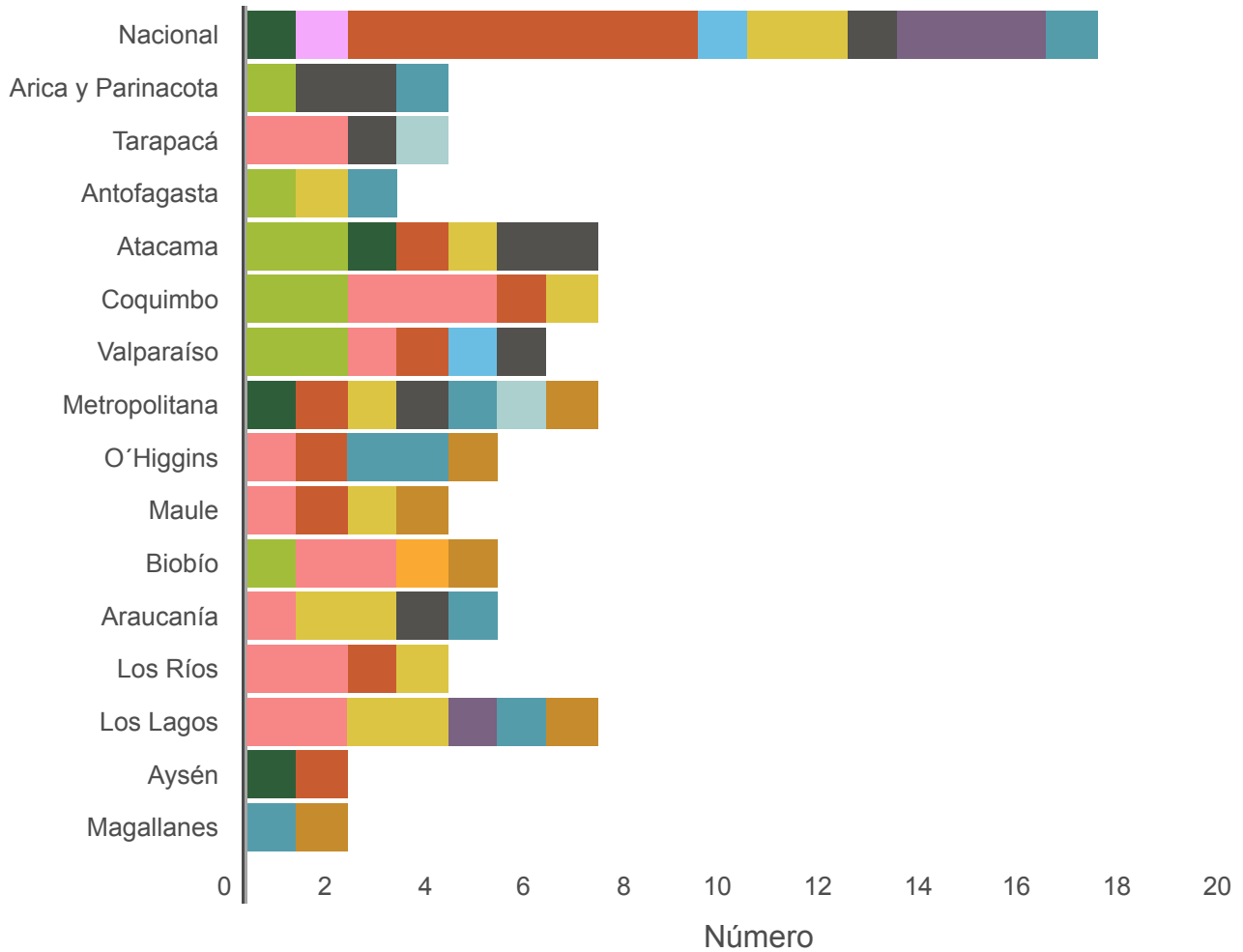
Foto: Lely Soto Ramonda

## I-B13. INICIATIVAS DE GESTIÓN EN HUMEDALES

Las iniciativas de gestión, corresponden a un compendio de diversos instrumentos ambientales en relación a humedales, y dan cuenta del avance en el ámbito de humedales de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. Del total de iniciativas de carácter permanente y que finalizan el 2018, 17 de ellas tienen alcance nacional, implementadas por el Ministerio del Medio Ambiente, y 72 tienen alcance regional, implementadas y coordinadas por las Seremis del Medio Ambiente del país. Las regiones que cuentan con mayor cantidad de iniciativas en curso y que finalizan el 2018, corresponden a la regiones de Atacama, Coquimbo, Metropolitana, y Los Lagos, con un total de siete iniciativas en cada región. Por su parte, las actividades que cuentan con mayor cantidad de iniciativas corresponden al fortalecimiento de la gobernanza local (15 iniciativas) y al fortalecimiento y armonización del marco legal (15 iniciativas).

Descripción	Iniciativas de gestión en humedales reportadas en el marco de la Estrategia Nacional De Biodiversidad 2017-2030 de carácter permanente y que finalizan en un año determinado.
Metodología	<p>Las iniciativas de gestión de humedales, buscan cumplir con distintos objetivos estratégicos de la estrategia nacional de biodiversidad, y distintas metas a nivel nacional en el ámbito de conservación de humedales, contribuyendo con ello a generar información y mayor conocimiento, promover la investigación, promover acciones sustentables, mantener redes de monitoreo, fortalecer y armonizar el marco legal, fomentar la gobernanza local, y la restauración, entre otros.</p> <p>El indicador considera las principales iniciativas, de alcance nacional y regional, asociadas a las 15 actividades nacionales de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, el plan de acción en el ámbito de humedales y sus metas al 2018. Se consideran las iniciativas de carácter permanente y las que finalizan el 2018.</p> <p>Del total de las iniciativas, sólo dos de ellas no cuentan actualmente con actividades de carácter permanente o que finalizan el 2018, correspondiendo a la iniciativa asociada a generar y promover investigación e innovación para implementar el plan de restauración de humedales y a la iniciativa que considera establecer planes de acción para enfrentar las amenazas que afectan a los humedales priorizados.</p>
Fuente de los datos	División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.

### Iniciativas de gestión en humedales, 2018



● Crear áreas protegidas y sitios prioritarios en humedales

● Establecer capacidades técnicas y profesionales

● Establecer temática de humedales en el marco del SEIA ● Fomentar la gobernanza local

● Fortalecer capacidades técnicas interinstitucionales y profesionales

● Fortalecer y armonizar el marco legal ● Implementar Plan Nacional de Restauración de Humedales

● Implementar programas de difusión y comunicación sobre conservación de humedales

● Levantar información para establecer jerarquías de protección

● Mantener inventario y plataforma de humedales actualizados ● Mantener redes de monitoreo

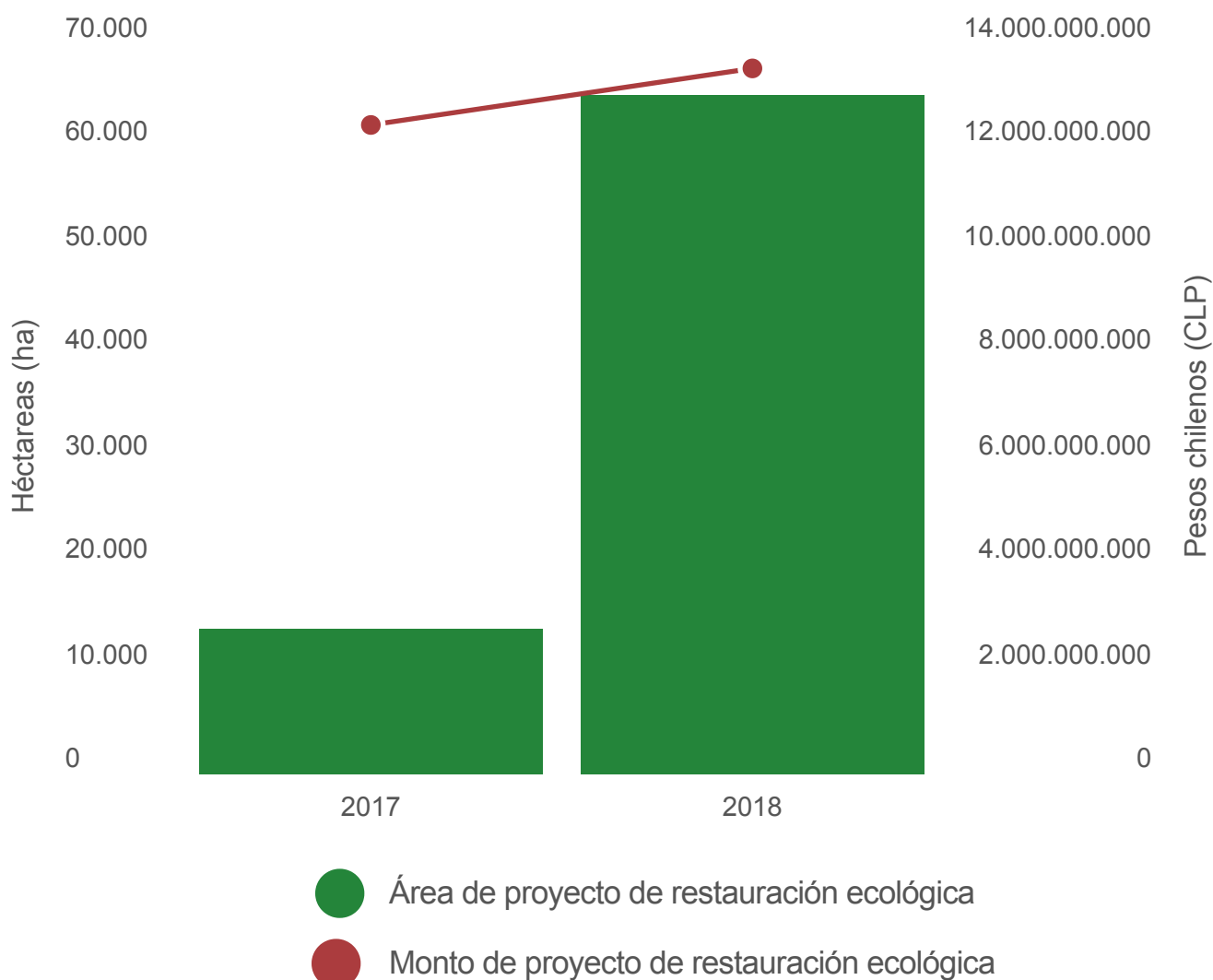
● Planes de manejo para la conservación de humedales ● Promover acciones sustentables

Fuente: Elaboración propia, en base a División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

## I-B14. INICIATIVAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

El Registro Nacional de Iniciativas de Restauración Ecológica, cuenta con información de iniciativas desarrolladas por entidades públicas y privadas, las cuales se encuentran orientadas a cumplir diferentes objetivos de restauración ecológica. Al 2018 existen 95 iniciativas registradas en distintas comunas del país, aumentando la superficie a ser restaurada de 13.952 hectáreas el 2017 a 65.186 hectáreas para el 2018. Las Región del Libertador General Bernardo O'Higgins corresponde a la región que concentra la mayor cantidad de estas iniciativas (14), abarcando la restauración de alrededor de 40.068 hectáreas, seguida por las regiones del Biobío y Metropolitana, en las cuales la restauración corresponden a 12.373 y 10.237 hectáreas, respectivamente. Por otro lado, la región del Biobío corresponde a la región con mayor inversión económica en iniciativas de restauración ecológica, seguida en segundo lugar por la Región del Maule.

**Iniciativas de restauración ecológica, 2017-2018**



Fuente: Elaboración propia, en base a División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.



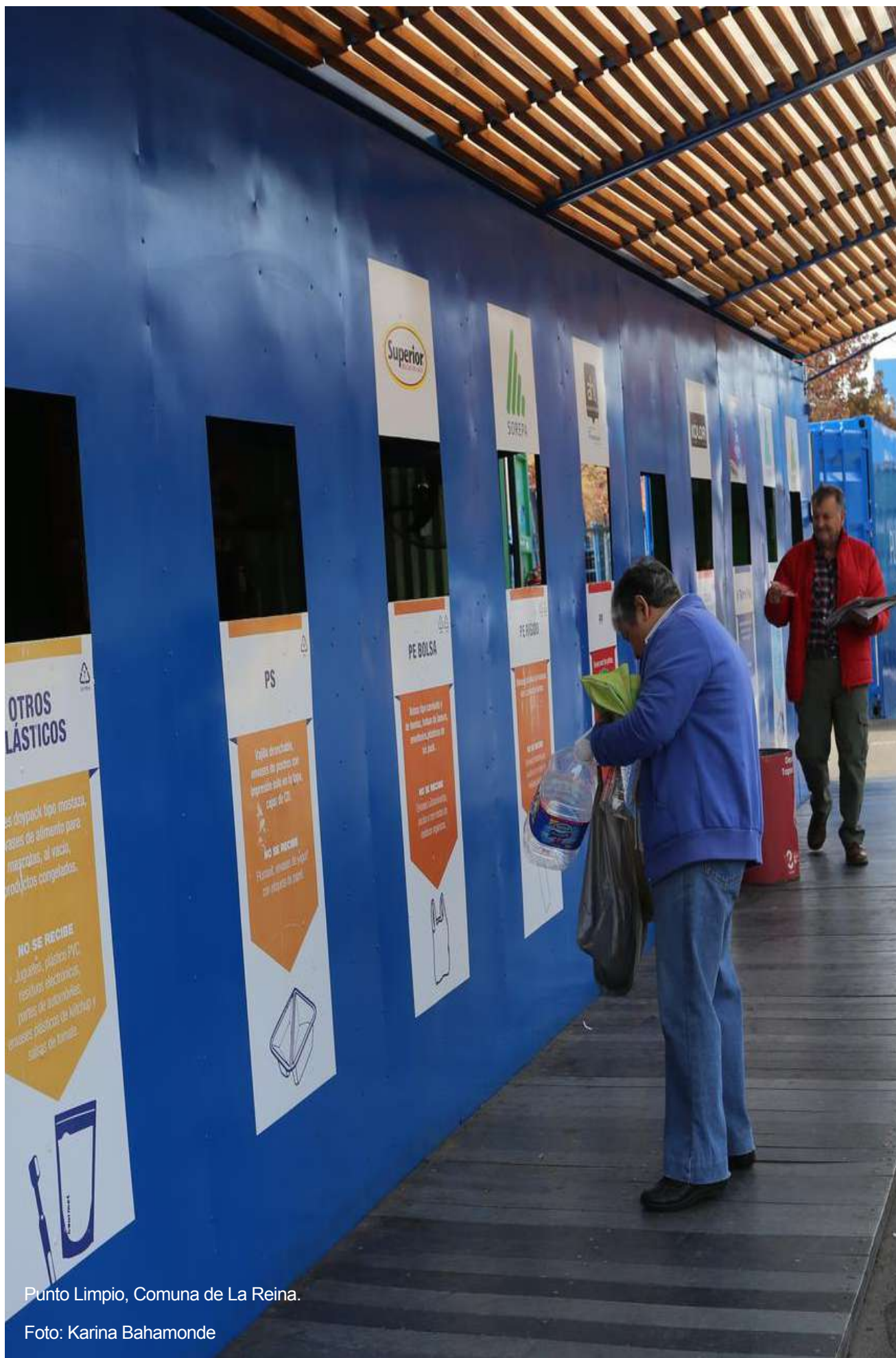
REGIONES	COMUNAS	HÉCTAREAS	MONTO (CLP)
Antofagasta	Taltal	4	117.000.000
Valparaíso	Casablanca	5	58.500.000
Metropolitana	Pirque	100	79.500.000
	San José de Maipo	2	2.000.000
	Paine	63	58.500.000
	Alhué	126	75.310.160
	Curacaví	10.000	40.000.000
	Maipú	18,62	188.962.530
Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	Coltauco	110	69.404.000
	Pumanque	40.010	185.225.194
	Santa Cruz	3	68.800.000
Maule	Cauquenes	140,96	30.197.715
	Hualañé	11,9	3.618.195
	Romeral	30,4	9.243.120
	Linares	655,4	137.560.736
	San Javier	641,8	1.515.206.000
	Constitución	1.310,94	5.002.624.000
	Empedrado	701,92	3.013.804.000
	Pelarco	205,5	62.482.275
	San Clemente	94,8	28.823.940

REGIONES	COMUNAS	HÉCTAREAS	MONTO (CLP)
Biobío	Arauco	41,1	11.705.280
	Cañete	139,5	39.729.600
	Curanilahue	18	516.400
	Los Ángeles	9,6	2.918.880
	Quilaco	25	7.120.000
	Santa Bárbara	10,4	3.065.870
	Concepción	7,7	2.341.185
	Hualqui	101,75	9.420.000
	Cobquecura	8,8	2.675.640
	Ránquil	26,2	7.966.110
	San Carlos	37,8	11.493.090
Araucanía	Carahue	99,2	25.276.160
	Cunco	2,1	535.080
	Loncoche	16,7	4.255.160
	Villarrica	14	5.000.000
	Angol	61	17.372.800
	Curacautín	54	68.916.000
	Lonquimay	326	205.285.000
Los Ríos	Lanco	12	3.057.600
	Los Lagos	6,2	1.579.760
	Mariquina	12,2	10.560.560
	Paillaco	1,2	305.760
	Valdivia	0,1	25.480
Los Lagos	Fresia	2	509.600
Total		23.828	14.765.393.032

Fuente:Elaboración propia en base a información de la División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2018.

Descripción	Corresponde a las iniciativas de restauración ecológicas reportadas en el Registro Nacional de Iniciativas de Restauración Ecológica del Ministerio del Medio Ambiente, acumuladas a los años informados.
Metodología	<p>Las iniciativas de restauración ecológica buscan cumplir con distintos objetivos de restauración ecológica, contribuyendo a la reforestación, contención de la erosión, producción de plantas, rescate y reintroducción de fauna, mejoramiento de hábitat, restauración de humedales, entre otros.</p> <p>El Registro Nacional de Restauración Ecológica del MMA se creó en mayo de 2017, y contiene información recopilada desde terceras partes y del Ministerio del Medio Ambiente. La información recopilada en el portal web se encuentra en constante actualización.</p> <p>El indicador se elaboró considerando el área de influencia potencial a ser restaurada en las distintas iniciativas inscritas al 28 de junio de 2018, en el Registro Nacional de Iniciativas de Restauración Ecológica por región, junto al monto reportado para cada una de ellas. Adicionalmente, se realizó una comparación con los proyectos reportados durante el año 2017 y 2018.</p> <p>Se consideran sólo las iniciativas de restauración ecológica, que reportaron datos en el ítem área de influencia y monto asociado.</p> <p>Para mayores antecedentes revisar el portal de Restauración Ecológica del Ministerio del Medio Ambiente, <a href="http://restauracionecologica.mma.gob.cl/">http://restauracionecologica.mma.gob.cl/</a></p>
Fuente de los datos	División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.





Punto Limpio, Comuna de La Reina.

Foto: Karina Bahamonde



# Residuos

El año 2016, en Chile se generaron cerca de 21,2 millones de toneladas de residuos. El 97% equivale a residuos no peligrosos y el 3% a residuos peligrosos. Los residuos no peligrosos, contemplan residuos de origen industrial (59,8%), sólidos municipales (35,3%) y lodos provenientes de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (1,9%).

Respecto a los residuos no peligrosos generados, el 76% fue eliminado y el 24% es valorizado. Los residuos son eliminados principalmente en rellenos sanitarios y vertederos. Si bien los rellenos sanitarios son instalaciones que cumplen las exigencias sanitarias y ambientales establecidas, esto no es suficiente desde el punto de vista ambiental, se debe evitar la disposición final de residuos en vertederos y basurales, también se hace necesario disminuir la cantidad en rellenos sanitarios, para ello es clave el reciclaje.

Para esto, el país a partir del 2016 cuenta con la Ley de Fomento al Reciclaje, que entrega atribuciones al Ministerio del Medio Ambiente para regular la prevención en la generación de residuos e incentiva su utilización como recurso. Sin perjuicio de lo anterior, se hace imprescindible el compromiso de los actores públicos, privados, y de la sociedad civil, para lograr una mejora sustantiva en la gestión de residuos en el país.

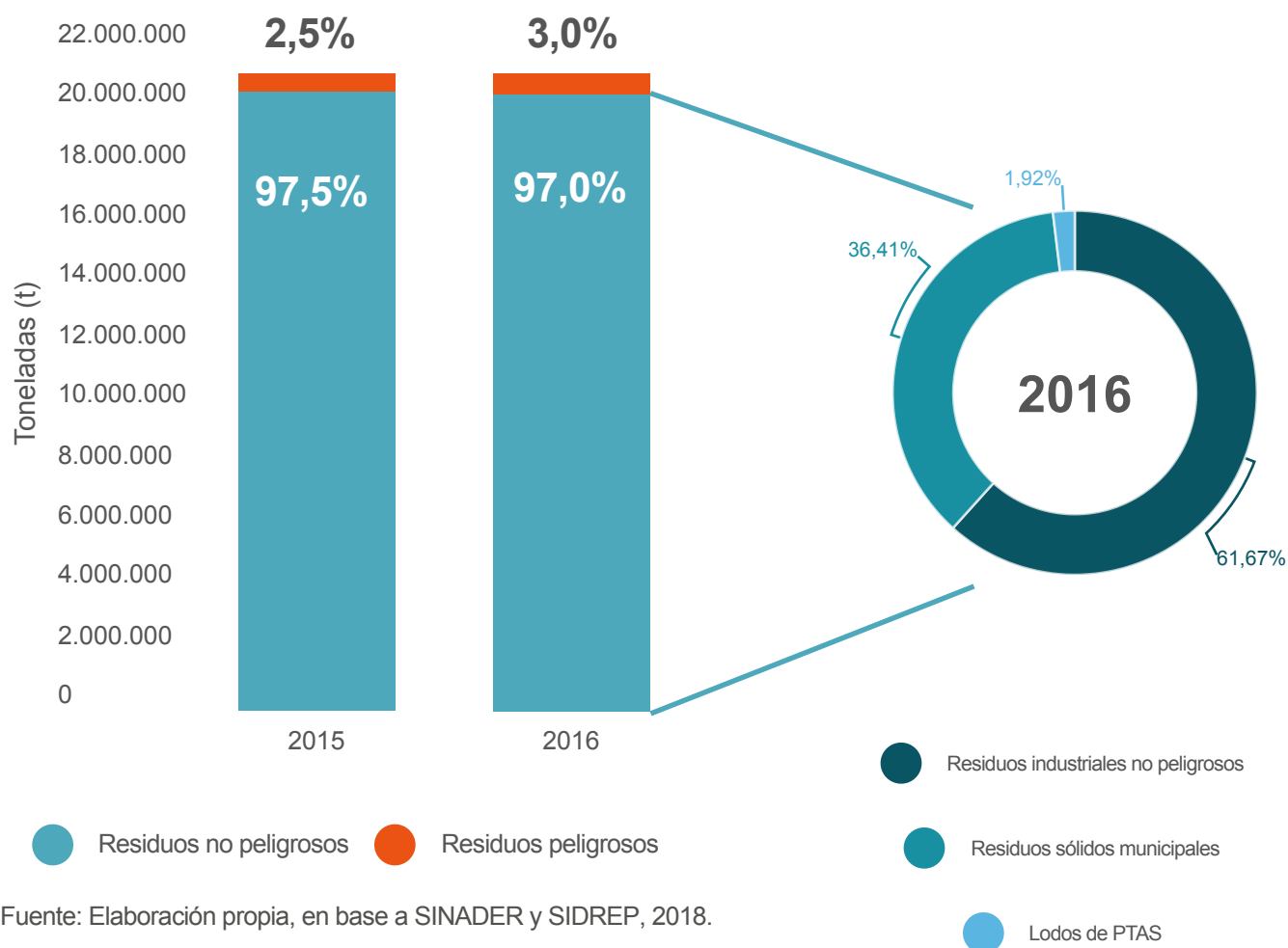
Con esta mirada, se dio origen a la “Política Nacional de Residuos 2018-2030”, cuya visión es lograr una gestión sustentable de los recursos naturales, con un enfoque de economía circular y un manejo racional y con criterios ambientales de los residuos.

Existen importantes avances previos en materia de gestión y sistemas de información de residuos, entre los que se encuentran: el inicio del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos el 2005; la obligación desde 2009 de declarar en el marco del reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas; el funcionamiento del Sistema Nacional de Declaración de Residuos desde 2013, que incluye la declaración obligatoria tanto de municipios como empresas.

## I-RE1. GENERACIÓN DE RESIDUOS, SEGÚN ORIGEN A NIVEL NACIONAL

Entre el 2015 y 2016, la generación de residuos a nivel nacional, presentó un aumento menor al 1%, pasando de 21,1 a 21,2 millones de toneladas. La mayor generación se presenta en los residuos no peligrosos para ambos años. El 2016, el 97% del total de residuos a nivel nacional corresponde a residuo no peligroso, equivalente a 20,5 millones de los cuales estos contempla un 61,7% de residuos de origen principalmente industrial, un 36,4% de origen municipal y un 1,9% a lodos provenientes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS). La generación de residuo peligroso dicho año, representa el 3% a nivel nacional equivalente en 641,9 mil toneladas.

Generación de residuos a nivel nacional, 2015-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2018.



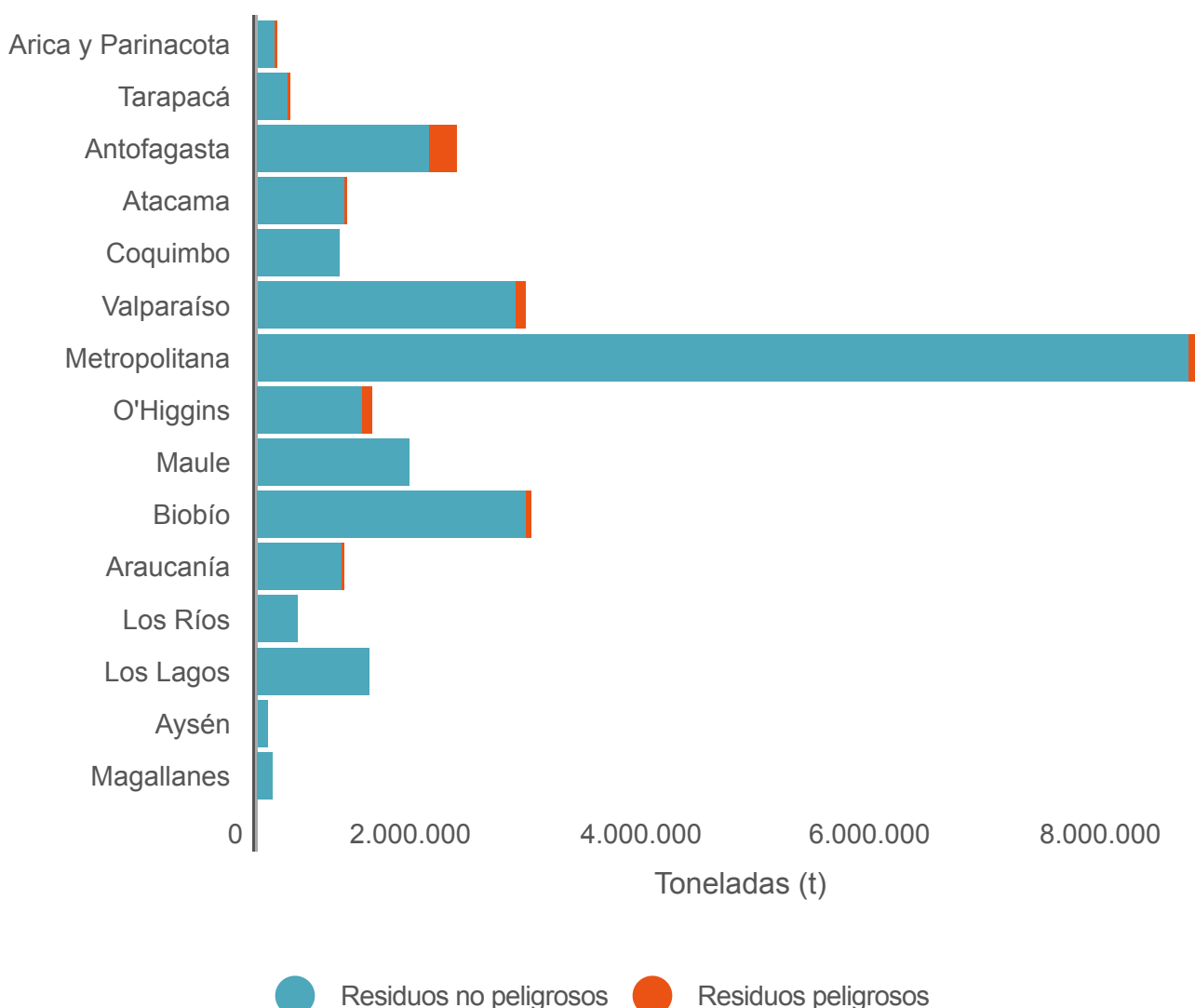
Descripción	Evolución anual de la generación de residuos anual a nivel nacional por categorías de origen (peligroso y no peligroso) expresada en toneladas.
Metodología	<p>Para calcular el indicador se utiliza la información reportada en el SINADER y SIDREP a través de la VU RETC.</p> <p>Los residuos peligrosos se definen como aquellos residuos con características peligrosas, de acuerdo a la reglamentación vigente, D.S. N° 148/2003, son reportados principalmente por los establecimientos industriales en el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), que solicita al declarante el origen, composición, transporte y destino del residuo.</p> <p>Los residuos no peligrosos están definidos como aquellos residuos que no tienen ninguna característica de peligrosidad, reportados principalmente por los establecimientos industriales, lodos provenientes de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) e incluyen residuos sólidos municipales. La declaración de los residuos industriales no peligrosos es regulada por el artículo 26 del D.S. N°1/2013 MMA, que obliga a los establecimientos que generen anualmente más de 12 toneladas de residuos no sometidos a reglamentos específicos, declarar al 30 de marzo de cada año sus residuos generados el año anterior, a través del Sistema de Ventanilla Única del RETC. Asimismo, incorpora el reporte de generación de Lodos por las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, establecido en el D.S. N° 4/2009 MINSEGPRES. En último lugar, incluye la generación de residuos sólidos municipales, está regulado por el artículo 27 del D.S. N°1/2013 MMA, que establece que los municipios deben declarar, antes del 30 de marzo de cada año, los residuos recolectados por éstas o por terceros contratados por ella, durante el año anterior, a través del Sistema de Ventanilla Única del RETC.</p> <p>Cabe señalar, que para aquellos municipios que no reportaron la información, estas fueron estimadas por un factor promedio per cápita regional y extrapoladas a la población publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas. Los residuos sólidos municipales son principalmente generados en hogares y establecimientos tales como; edificios habitacionales, locales comerciales, locales de expendio de alimentos, hoteles, establecimientos educacionales y cárceles, entre otros.</p>
Fuente de los datos	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), 2018.

## I-RE2. GENERACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN ORIGEN, POR REGIÓN

El 2016, la Región Metropolitana presenta la mayor generación de residuos del total nacional alcanzando el 38,7%, reportando 8,2 millones de toneladas y seguida por las regiones del Biobío y Valparaíso que reportaron 2,38 y 2,34 millones de toneladas respectivamente, con un 11,26% y 11,03% del total nacional. Por su parte, Aysén y Magallanes son las regiones que presentan menores porcentajes de generación con un 0,4% y 0,6% equivalentes a 133,3 y 90,8 miles de toneladas respectivamente.

Del mismo modo, la mayor generación de residuos peligrosos reportado, fue la región de Antofagasta la que generó el 37,4% de los residuos peligrosos a nivel nacional, equivalente a aproximadamente 240 mil toneladas. En contraste, la región de Aysén generó el 0,1% del total nacional, equivalente a 952 toneladas.

Generación de residuos según origen por región, 2016



Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2018.





Descripción	Generación de residuos según origen (peligroso y no peligroso), por región, para el último año disponible.
Metodología	<p>Para calcular el indicador se utiliza la información reportada en el SINADER y SIDREP a través de la VU RETC.</p> <p>Los residuos peligrosos se definen como aquellos residuos con características peligrosas, de acuerdo a la reglamentación vigente, D.S. N° 148/2003, son reportados principalmente por los establecimientos industriales en el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), que solicita al declarante el origen, composición, transporte y destino del residuo.</p> <p>Los residuos no peligrosos están definidos como aquellos residuos que no tienen ninguna característica de peligrosidad, reportados principalmente por los establecimientos industriales, todos provenientes de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) e incluyen residuos sólidos municipales. La declaración de los residuos industriales no peligrosos es regulada por el artículo 26 del D.S. N°1/2013 MMA, que obliga a los establecimientos que generen anualmente más de 12 toneladas de residuos no sometidos a reglamentos específicos, declarar al 30 de marzo de cada año sus residuos generados el año anterior, a través del Sistema de Ventanilla Única del RETC. Asimismo, incorpora el reporte de generación de Lodos por las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, establecido en el D.S. N° 4/2009 MINSEGPRES. En último lugar, incluye la generación de residuos sólidos municipales, está regulado por el artículo 27 del D.S. N°1/2013 MMA, que establece que los municipios deben declarar, antes del 30 de marzo de cada año, los residuos recolectados por éstas o por terceros contratados por ella, durante el año anterior, a través del Sistema de Ventanilla Única del RETC.</p> <p>Cabe señalar, que para aquellos municipios que no reportaron la información, estas fueron estimadas por un factor promedio per cápita regional y extrapoladas a la población publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas. Los residuos sólidos municipales son principalmente generados en hogares y establecimientos tales como; edificios habitacionales, locales comerciales, locales de expendio de alimentos, hoteles, establecimientos educacionales y cárceles, entre otros.</p>
Fuente de los datos	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), 2018.

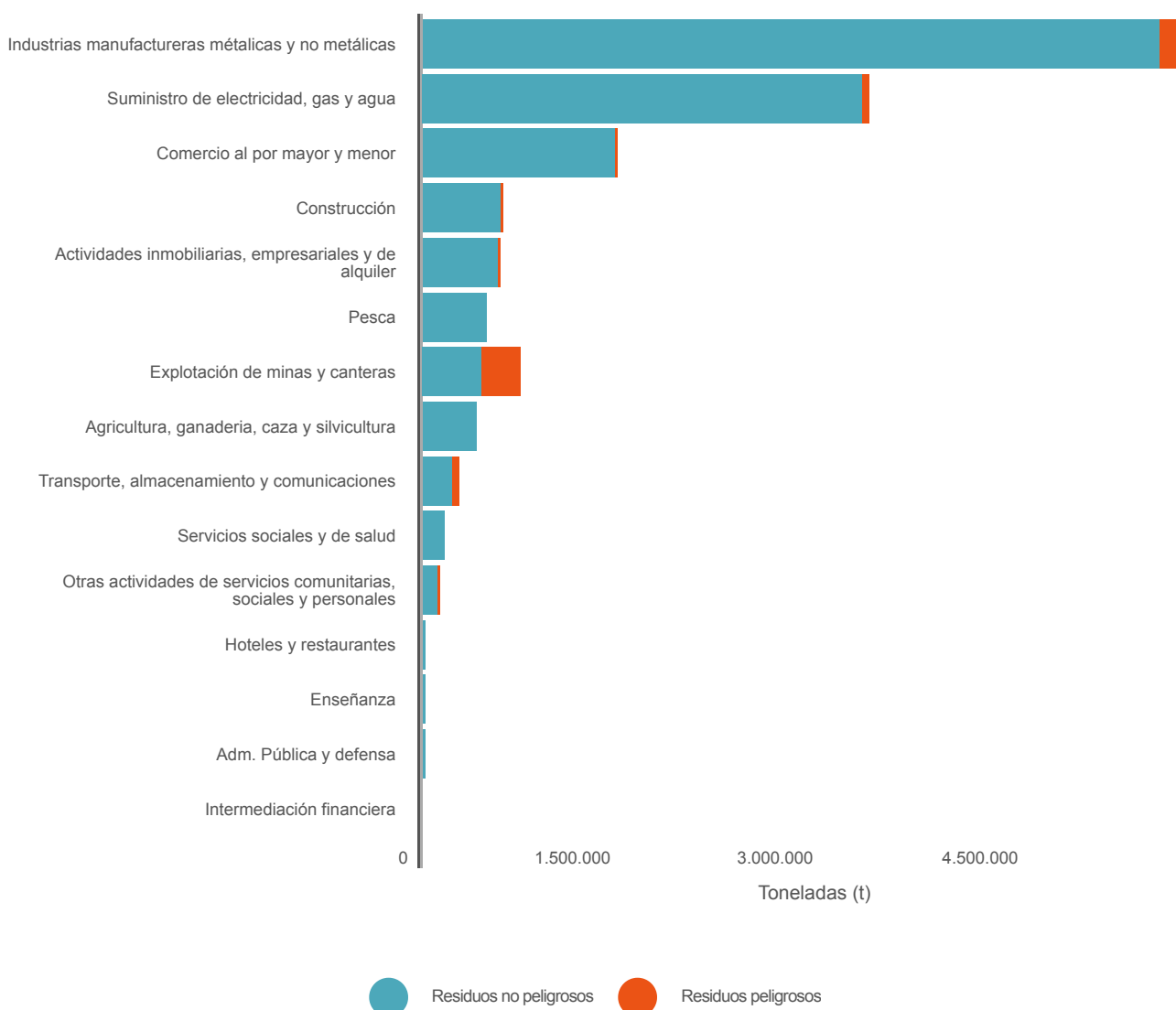
### I-RE3. GENERACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN ORIGEN Y CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL INDUSTRIAL UNIFORME (CIU)

El 2016, la mayor cantidad de residuos totales es proveniente de la “Industria manufacturera”, “Suministro de electricidad, gas y agua” y “Comercio al por mayor y menor” según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIU), los que reportaron 5,6 (40,9%); 3,2 (24,0%) y 1,4 (10,5%) millones de toneladas alcanzando el 75,5% de los residuos generados por las actividades económicas a nivel nacional.

Respecto a la generación de residuos no peligrosos, se reitera la “Industria Manufacturera” y la actividad de “Suministro de electricidad, gas y agua” alcanzando el 41,6% y 24,8% respectivamente. Por otra parte, la generación de residuos peligrosos, destaca el sector “Explotación de minas y canteras” la que registra la mayor generación con 293,6 mil toneladas, alcanzando el 45,7% del total de los residuos peligrosos generados en el país.

#### Generación de residuos según origen y Clasificación Internacional Industrial Uniforme,

2016



Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2018.



Descripción	Generación de residuos por tipo de origen y según clasificación industrial internacional uniforme (CIU).
Metodología	<p>Para calcular el indicador se utiliza la información reportada Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP) y el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), incluye lodos provenientes de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) a través del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), para ello, los establecimientos deben indicar el CIU de su actividad económica.</p> <p>El Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), está regulado bajo el D.S. N° 148/2003 MINSAL y el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER) está regulado por el artículo 26 del D.S. N°1/2013 MMA. Asimismo, incorpora el reporte de generación de Lodos por las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, establecido en el D.S. N° 4/2009 MINSEGPRES.</p> <p>Cabe señalar, que en el indicador no se han incluido los residuos no peligrosos la generación de residuos sólidos municipales, debido que no son considerados una actividad económica.</p>
Fuente de los datos	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), 2018.



Separación de residuos según origen

Foto: Karina Bahamonde

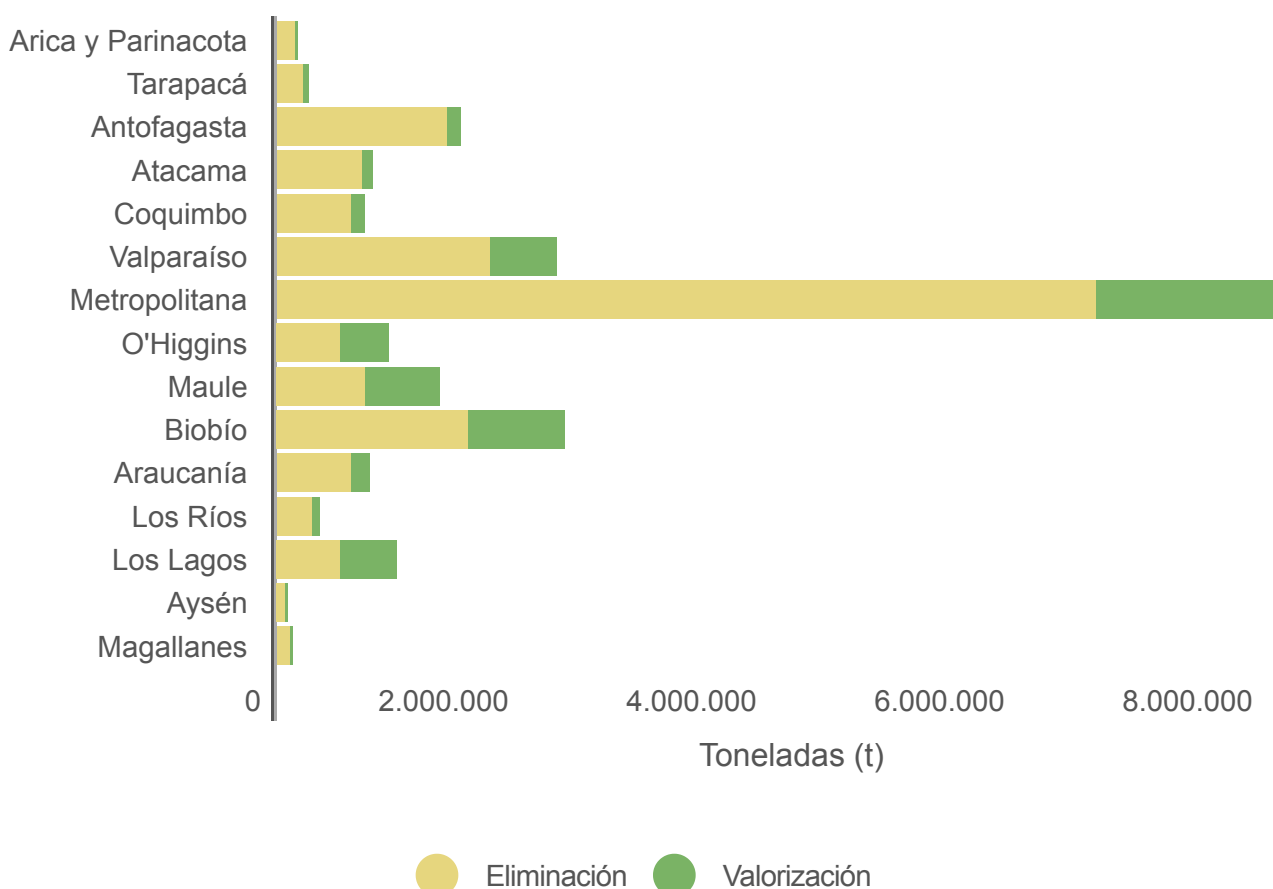
## I-RE4. ELIMINACIÓN Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS A NIVEL REGIONAL

El 2016, a nivel nacional la mayor parte de los residuos no peligrosos fue eliminada (76,4%, equivalente a 15,7 millones de toneladas), mayoritariamente en rellenos sanitarios, y un 23,6% fueron valorizados. La Región Metropolitana, elimina el 81,3% y valoriza el 18,7% de sus residuos, siendo la región que concentra la mayor eliminación (32,1%) y valorización (7,4%) a nivel nacional. Estas cifras se explican principalmente por las actividades económicas y el número de habitantes que concentra dicha región. De acuerdo a los registros de SINADER, la Región Metropolitana dispone de tres rellenos sanitarios y un vertedero como sitios de disposición final, y de 79 instalaciones que declaran actividades de reciclaje.

Respecto a los residuos municipales, contemplados en la cuantificación de residuos no peligrosos, las municipalidades reportaron en SINADER que el 98,5% de sus residuos son eliminados y sólo el 1,5% es valorizado.

Con la implementación de la Ley 20.920, Marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, se espera un aumento en los porcentajes de valorización de residuos.

### Eliminación y valorización de residuos no peligrosos generados por región, 2016



Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER, 2018.



Descripción	Cantidad de residuos generados que son eliminados y valorizados a nivel regional.
Metodología	<p>Para calcular el indicador se utiliza la información reportada en el SINADER a través de la VU RETC.</p> <p>Los residuos no peligrosos están definidos como aquellos residuos que no tienen ninguna característica de peligrosidad, reportados principalmente por los establecimientos industriales, e incluyen lodos provenientes de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS). Su declaración es regulada por el artículo 26 del D.S. N°1/2013 MMA, que obliga a los establecimientos que generen anualmente más de 12 toneladas de residuos no sometidos a reglamentos específicos, declarar al 30 de marzo de cada año sus residuos generados el año anterior, a través del Sistema de Ventanilla Única del RETC. Asimismo, incorpora el reporte de generación de Lodos por las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, establecido en el D.S. N° 4/2009 MINSEGPRES.</p> <p>La generación de residuos sólidos municipales, está regulado por el artículo 27 del D.S. N°1/2013 MMA, que establece que los municipios deben declarar, antes del 30 de marzo de cada año, los residuos recolectados por éstas o por terceros contratados por ella, durante el año anterior, a través del Sistema de Ventanilla Única del RETC.</p> <p>Cabe señalar, que para aquellos municipios que no reportaron la información, estas fueron estimadas por un factor promedio per cápita regional y extrapoladas a la población publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas. Los residuos sólidos municipales son principalmente generados en hogares y establecimientos tales como; edificios habitacionales, locales comerciales, locales de expendio de alimentos, hoteles, establecimientos educacionales y cárceles, entre otros.</p>
Fuente de los datos	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2018.



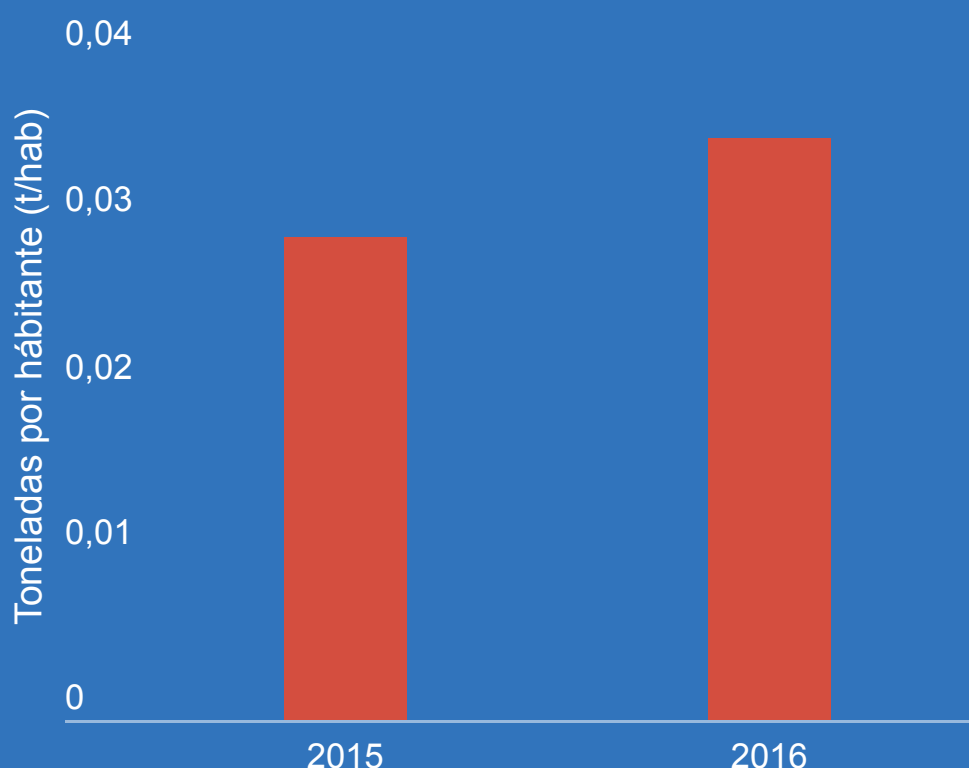
Valorización de residuos

Foto: Equipo Ministerio del Medio Ambiente

## ODS 12.4.2 RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS PER CÁPITA

La generación de residuos peligrosos per cápita aumentó de 0,029 a 0,035 toneladas anuales por habitante entre 2015 y 2016. La totalidad de los residuos peligrosos generados, declarados a través del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), posee un destinatario registrado que se encarga de su eliminación, donde la mayor parte va a depósitos de seguridad.

Residuos peligrosos generados per cápita, 2015-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a SIDREP, 2018.



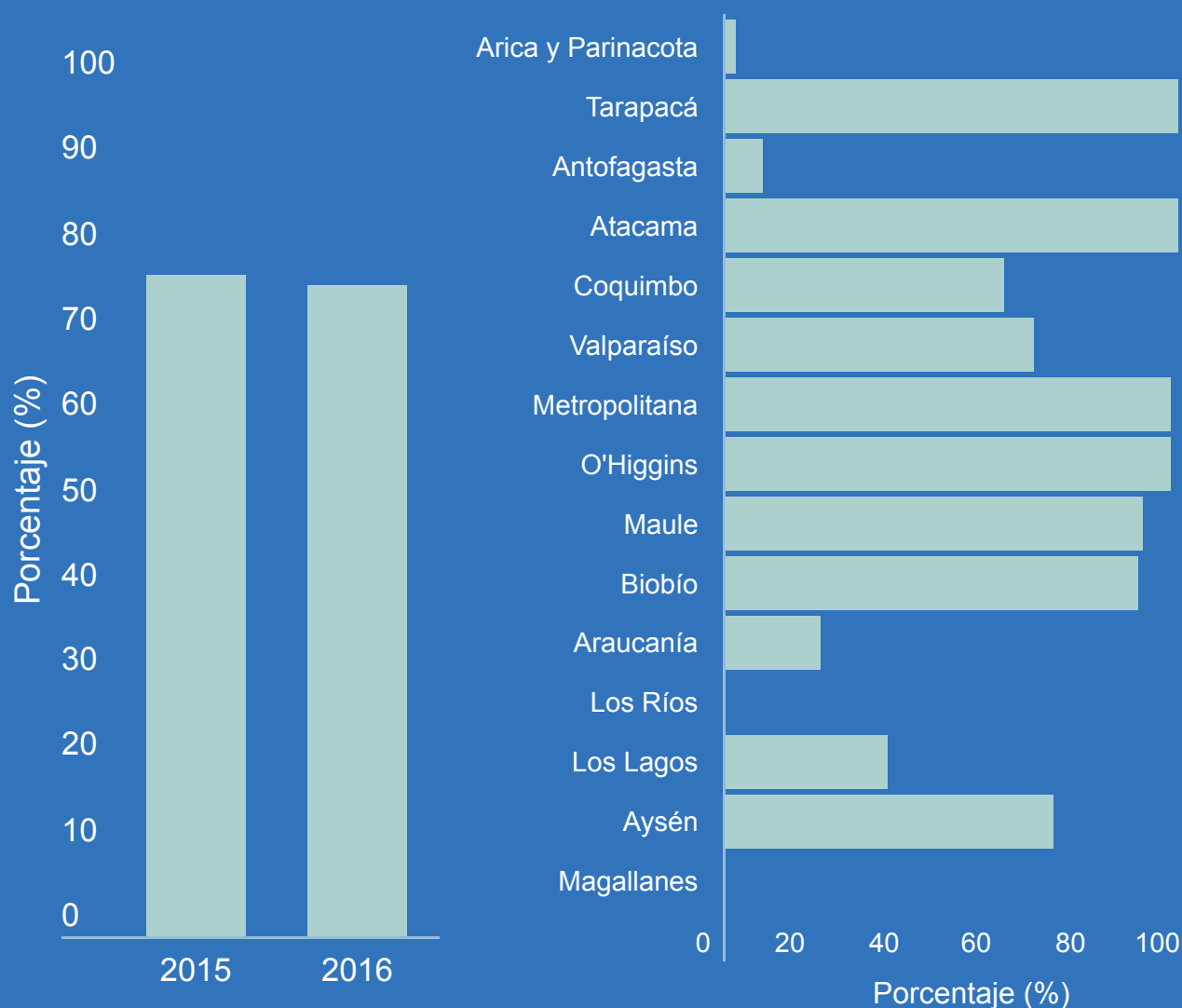


Descripción	Evolución anual de residuos peligrosos generados per cápita (toneladas/habitante). Estos indicadores buscan hacer seguimiento a la meta 12.4 de la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que plantea “lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente”.
Metodología	<p>Los residuos peligrosos son aquellos que, debido a sus propiedades tóxicas, infecciosas, radiactivas o inflamables, presentan un peligro real o potencial para la salud de los seres humanos, otros organismos vivos o el medio ambiente. Los residuos peligrosos se refieren a las categorías de desechos que se controlarán de conformidad con el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (UNSTAT, 2011).</p> <p>En nuestro país, se considera como residuo peligroso a aquél residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las siguientes características: toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad y corrosividad, de acuerdo a la reglamentación vigente, reportados principalmente por los establecimientos industriales. Estos son regulados bajo el D.S. N° 148/2003 del Ministerio de Salud, que establece el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), el cual solicita al declarante el origen, composición del residuo, transporte y destino.</p> <p>El indicador se calcula dividiendo el total de residuos peligrosos generados por año (toneladas) declarados por establecimientos en SIDREP, respecto del total nacional de habitantes estimado mediante las proyecciones de población del INE.</p> <p>Por otro lado, la proporción de residuos tratados se calcula como el cociente de los residuos peligrosos generados y los residuos peligrosos con disposición final.</p> <p>*Es preciso mencionar que los residuos peligrosos son generados por establecimientos industriales, comerciales, hospitales, entre otros, lo que no quiere decir que sean generados directamente por la población, sino más bien, el cálculo del indicador se ajusta a los criterios definidos por Naciones Unidas para la comparabilidad internacional. Por otro lado, SIDREP, solo contiene información de una parte de los residuos peligrosos, ya que solo existe obligación a declarar para aquellos establecimientos que generan cantidades mayores a 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos y sobre 12 ton/año para residuos peligrosos que presentan otra característica de peligrosidad.</p>
Fuente de los datos	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), 2018. Proyección de población-Instituto Nacional de Estadísticas.

## ODS 11.6.1 PROPORCIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES RECOLECTADOS REGULARMENTE Y CON DISPOSICIÓN FINAL ADECUADA, DESGLOSADA POR REGIÓN

En Chile un 78% y 77% de los residuos municipales recolectados poseen una disposición final adecuada en los años 2015 y 2016 respectivamente. Esto significa que alrededor de 6 millones de toneladas de residuos generados cada año se disponen en rellenos sanitarios. A nivel regional, existe una alta heterogeneidad en sus respectivos porcentajes de disposición final adecuada, ubicándose en un rango de 2 a 96%. Los menores porcentajes de disposición final adecuada se presentan en: Arica y Parinacota (2%), Antofagasta (8%) y Araucanía (20%) respecto del total de residuos municipales generados en cada una. Los mayores porcentajes se presentan en las regiones de Tarapacá (96%), Metropolitana (94,7%) y O'Higgins con el 94,5%.

**Proporción de residuos sólidos municipales recolectados regularmente y con disposición final adecuada a nivel nacional y por región, 2015-2016**



Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER, 2018.





Descripción	Proporción (porcentaje) de los residuos municipales sólidos regularmente recolectados que cuentan con una disposición final adecuada del total de residuos sólidos municipales generados. Este indicador fue planteado en la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para hacer seguimiento a la meta 11.6 de “reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales”.
Metodología	<p>Los residuos sólidos municipales recolectados regularmente, se refieren a los residuos sólidos municipales que se recolectan rutinariamente de direcciones específicas o puntos de recolección designados. La recolección de residuos se lleva a cabo directamente por el municipio, o a través de contratistas privados autorizados, licitados públicamente por las autoridades municipales con un horario del día de la semana y hora de recolección.</p> <p>La disposición final adecuada considera la disposición final de residuos sólidos municipales en un relleno sanitario.</p> <p>Un relleno sanitario corresponde a una instalación de eliminación de residuos sólidos, en la cual se disponen residuos domiciliarios y asimilables, diseñada, construida y operada para minimizar molestias y riesgos para la salud y la seguridad de la población, y daños para el medio ambiente, en la cual las basuras son compactadas en capas al mínimo volumen practicable y son cubiertas diariamente, cumpliendo con las disposiciones del reglamento (D.S. N°189/05 MINSAL).</p> <p>Para el cálculo del indicador, se considera la cantidad total reportada por las municipalidades a través de SINADER, de los residuos dispuestos en rellenos sanitarios, respecto del total de residuos municipales generados en el país.</p>
Fuente de los datos	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2018.

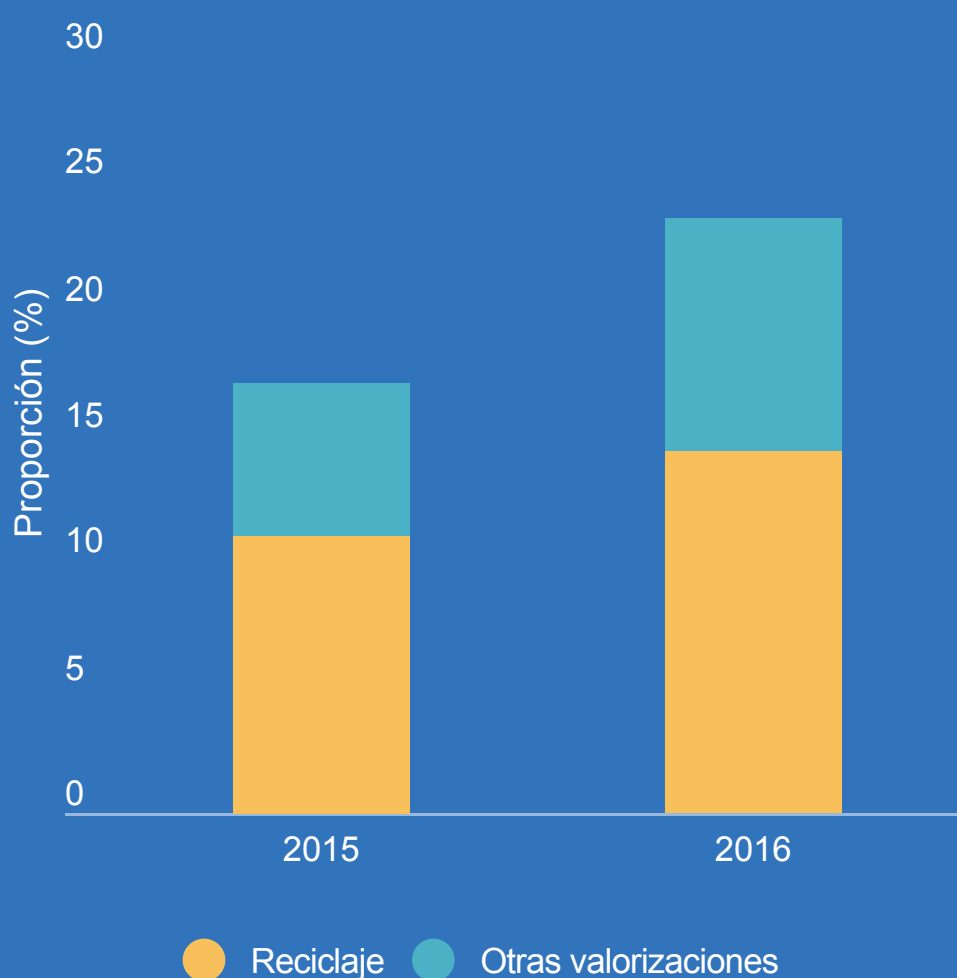


Residuos Municipales  
Foto: Karina Bahamonde

## ODS 12.5.1 TASA NACIONAL DE VALORIZACIÓN Y RECICLAJE, TONELADAS DE MATERIAL VALORIZADO Y RECICLADO

El porcentaje de valorización nacional de residuos no peligrosos respecto al total generado aumentó de un 17,2 a 23,6% entre 2015 y 2016. En ese último año un 14,3% corresponde a reciclaje y un 9,2% a otros tipos de valorización (lombricultura, aplicación a suelo, recuperación de energía, entre otros).

Tasa nacional de valorización y reciclaje, toneladas de material valorizado reciclado, 2015-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER, 2018.



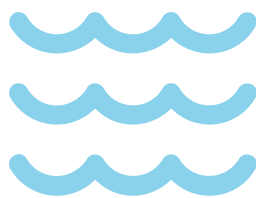
Descripción	Tasa de valorización anual de residuos no peligrosos que se destinan para valorización, donde se representa el porcentaje de residuos no peligrosos que se destina para el reciclaje. Este indicador pretende hacer seguimiento a la meta 12.5 de “reducir considerablemente la generación de residuos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización” que forma parte de la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
Metodología	<p>La Valorización corresponde al conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y, o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética.</p> <p>A nivel nacional, el reciclaje se define como el empleo de un residuo como insumo o materia prima en un proceso productivo, incluyendo el co-procesamiento y compostaje, pero excluyendo la valorización energética.(Ley 20.920)</p> <p>La tasa de valorización representa la relación entre las cantidades totales de residuos no peligrosos valorizados y la cantidad total de residuos no peligrosos generados.</p> <p>*Es preciso mencionar que los datos mencionados se refieren a los residuos no peligrosos generados por establecimientos industriales, comerciales, hospitales, Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas y residuos sólidos municipales.</p>
Fuente de los datos	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2018.



Reciclaje en colegios  
Foto: Karina Bahamones



Foto: Claudia Gajardo



# Agua

La escasez hídrica en varias zonas del país constituye un problema no sólo para la población y el desarrollo de diversas actividades productivas, sino también, para la protección y conservación del medio ambiente. Fenómenos como la sequía, sobreexplotación de acuíferos, así como problemas de eficiencia en el uso, y la contaminación de cuerpos de agua, son parte de las causas de la escasez y disponibilidad del recurso. En este contexto, los esfuerzos en materia de política pública están orientados a mejorar la gestión del agua, así como su adecuada conservación.

Alrededor del 40% de la población mundial está afectada por la escasez hídrica. Chile no es ajeno a este problema global. Si bien el país dispone de una de las mayores superficies de glaciares del mundo (3,8 % de la superficie total del planeta), como también de abundantes caudales en la zona austral del país, entre 2008 y 2017, se han declarado 82 zonas con escasez hídrica, entre las regiones de Atacama y Aysén.

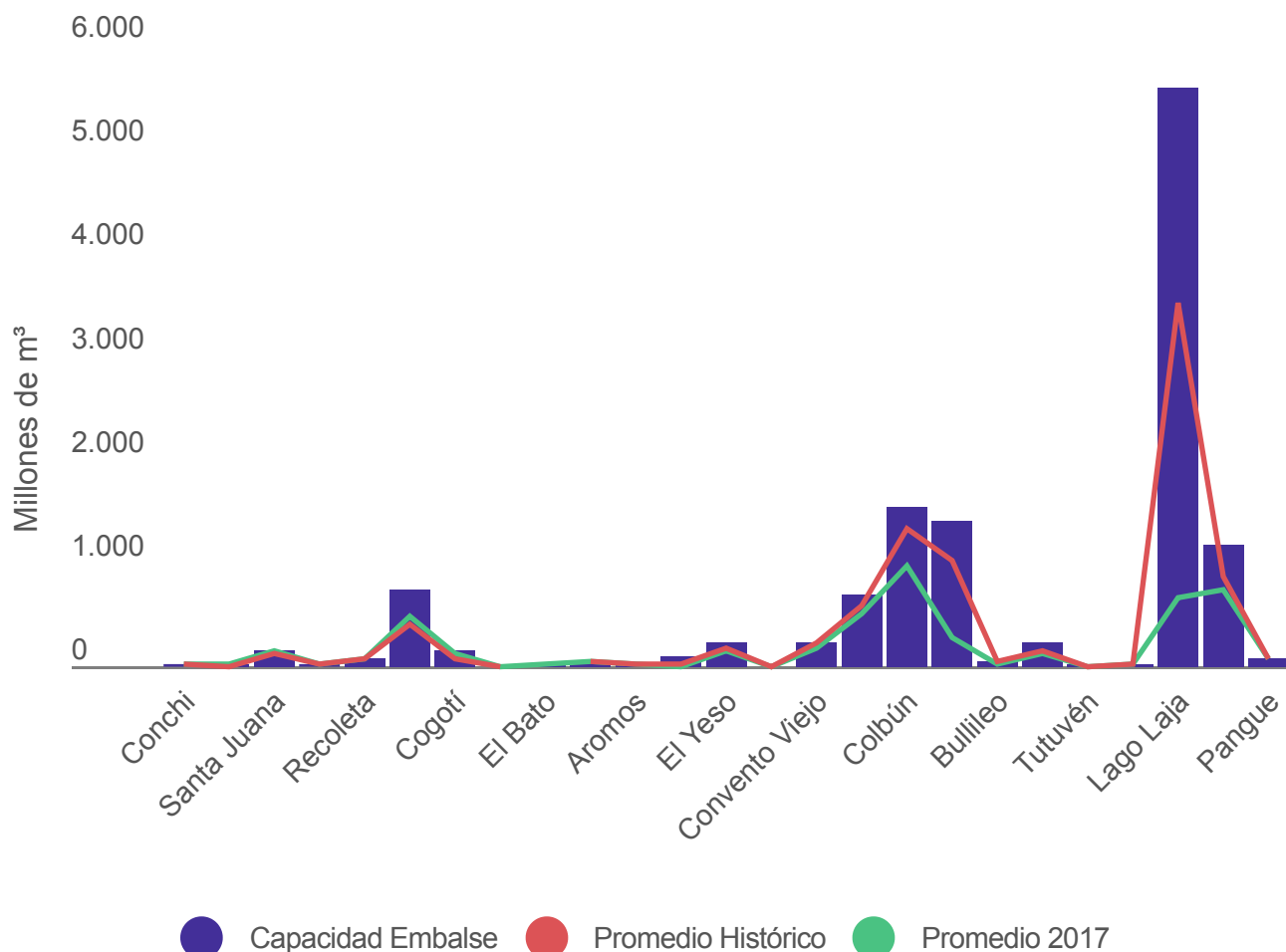
La Política Nacional para los Recursos Hídricos plantea el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar el consumo humano, para lo cual define acciones para prevenir los problemas asociados a la sequía. Asimismo, propone realizar modificaciones al ordenamiento jurídico, a fin de lograr su mejor gestión.

En materia ambiental, junto con la dictación y revisión de las normas de calidad y de emisión, en el marco de las acciones de cambio climático se está desarrollando el Plan de Adaptación para los Recursos Hídricos, orientado a alcanzar una gestión sustentable, mejorar la institucionalidad en este tema y desarrollar un programa educacional que promueva la conservación del agua. Del mismo modo, se continúan realizando los Programas de Medición y Control de la Calidad Ambiental, destinados a caracterizar y controlar el cumplimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental y el estado ecológico de los recursos hídricos. Junto con ello, se está trabajando para identificar y clasificar los ecosistemas acuáticos del territorio (ríos, lagos, y humedales).

## I-A1. VOLÚMENES DE AGUA EMBALSADA

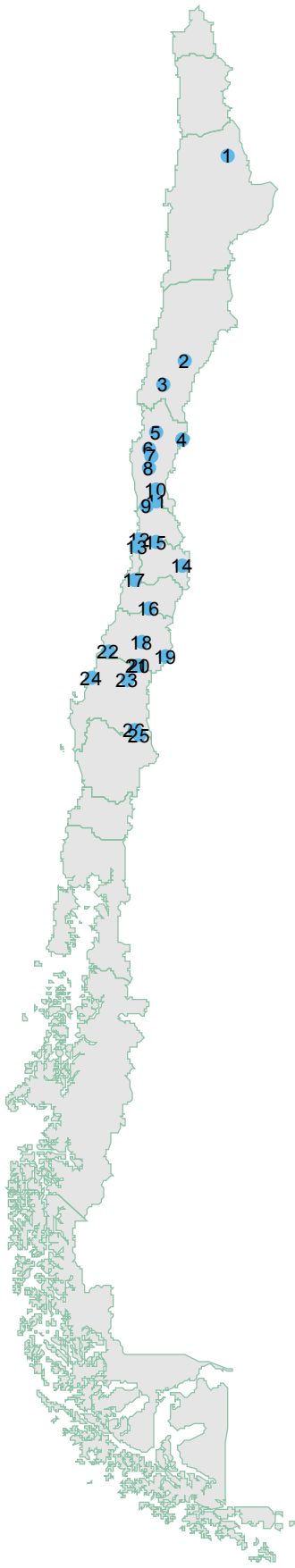
El 2017, la mitad de los embalses del país presentan déficit respecto al volumen promedio histórico, en particular los embalses ubicados al sur del Peñuelas. Cabe destacar que dentro de los embalses con déficit, se encuentran los cuatro con mayor capacidad: Lago Laja, Laguna del Maule, Colbún y Ralco.

Volúmenes de agua embalsada, 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a DGA, 2018.

Descripción	El indicador representa los volúmenes promedio de agua acumulada en los embalses a nivel nacional para el año más reciente, comparado con la capacidad del embalse y el promedio histórico de cada uno.
Metodología	<p>Las variables utilizadas se refieren a volúmenes de embalses destinados a riego, agua potable, generación de energía y riego-generación de energía. Estas corresponden a la capacidad máxima de los embalses, el promedio histórico registrado, así como el volumen promedio del año más reciente, expresados en millones de metros cúbicos.</p> <p>Los datos proporcionados están sujetos a constante modificación y actualización, con el fin de mejorar la calidad de estos.</p>
Fuente de los datos	Dirección General de Aguas (DGA), boletín n°476, Información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas, 2018.



EMBALSE

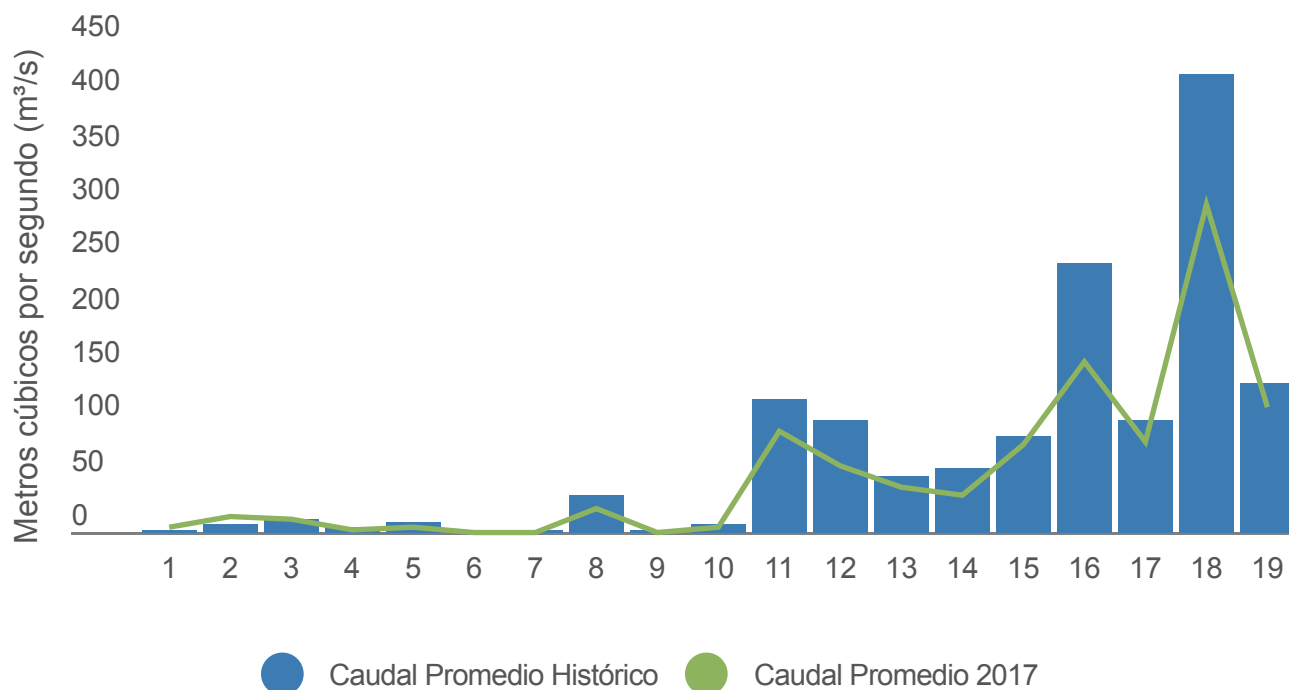
1. Conchi
2. Lautaro
3. Santa Juana
4. La Laguna
5. Puclaro
6. Recoleta
7. La Paloma
8. Cogotí
9. Culimo
10. El Bato
11. Corrales
12. Aromos
13. Peñuelas
14. El Yeso
15. Rungue
16. Convento Viejo
17. Rapel
18. Colbún
19. Laguna del Maule
20. Bullileo
21. Digua
22. Tutuvén
23. Coihueco
24. Lago Laja
25. Ralco
26. Pangué

Fuente: Elaboración propia, en base a DGA, 2018.

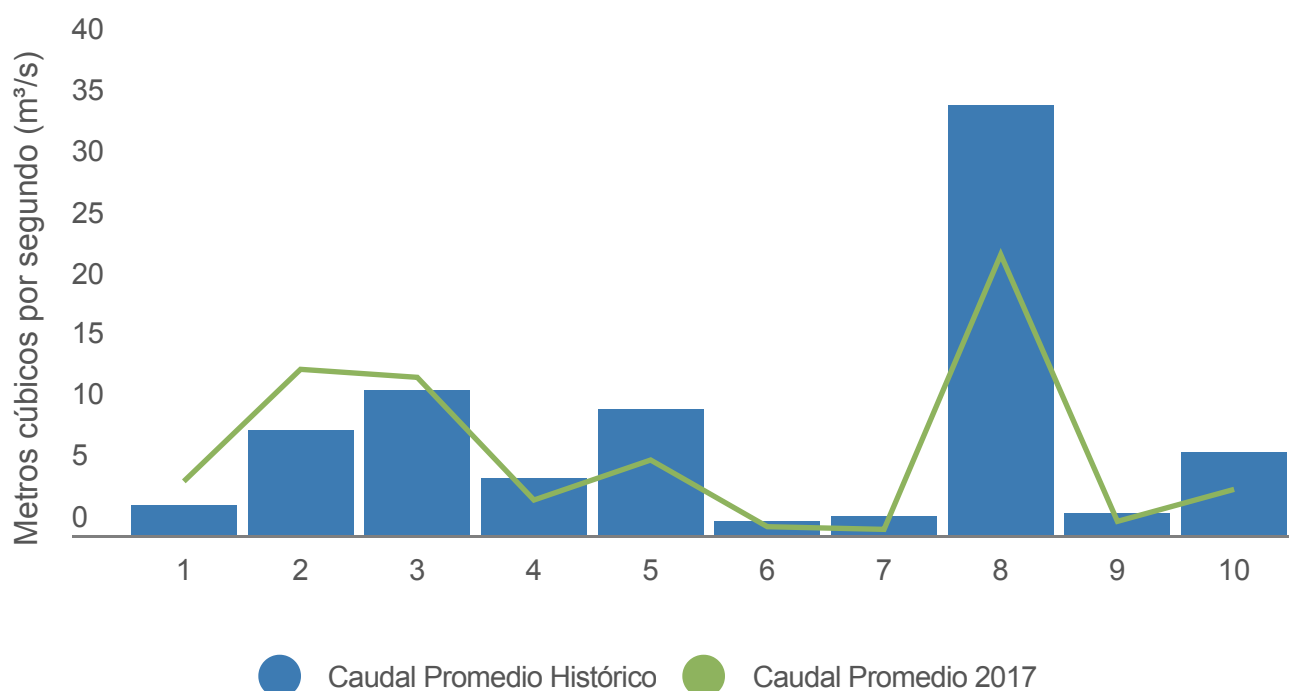
## I-A2. VARIACIÓN DE CAUDALES

El año 2017, de los ríos considerados en el indicador, el 84% presenta déficit respecto a su caudal promedio mensual histórico. Además, se logra apreciar que los ríos ubicados al sur del país, presentan considerablemente un mayor caudal promedio, tanto en el 2017 como el histórico. A pesar de ello, este caudal promedio sigue siendo menor al caudal promedio histórico.

Variación de caudales, 2017

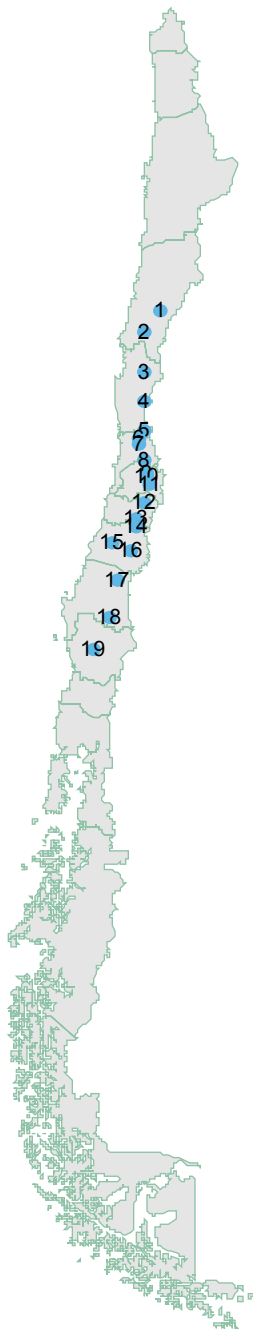


Variación de caudales zona norte, 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a DGA, 2018.





### ESTACIÓN DE MONITOREO

1. Río Copiapo en Pastillo
2. Río Huasco en chepica
3. Río Elqui en Algarrobal
4. Río Grande en las Ramadas
5. Río Choapa en Cuncumen
6. Río Sobrante en Piñadero
7. Río Alicahue en Collihuay
8. Río Aconcagua en Chacabuquito
9. Estero Arrayán en la Montosa
10. Río Mapocho en Los Almendros
11. Río Maipo en el Manzano
12. Río Cachapoal en Puente Termas (R.N.)
13. Río Tinguiririca en los Briones
14. Río Teno después de Junta
15. Río Claro en Rauquén
16. Río Maule en Armerillo
17. Río Ñuble en San Fabián
18. Río Biobío en Rucalhue
19. Río Cautín en Cajón

Fuente: Elaboración propia, en base a DGA, 2018.

Descripción	Indicador que representa el promedio anual más reciente de los caudales en ríos y esteros seleccionados, comparado con el caudal promedio histórico de cada uno.
Metodología	Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo y corresponden al caudal promedio para el año más reciente y el caudal promedio histórico. Los datos proporcionados, están sujetos a constante modificación y actualización, con el fin de mejorar la calidad de estos.
Fuente de los datos	Dirección General de Aguas, DGA, boletín n°476, Información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas, 2018.

## I-A3. DERECHO DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Más del 60% de los derechos consuntivos de aprovechamiento de aguas superficiales y el 70% de aguas subterráneas, no tiene uso asignado. De los derechos de uso de aguas superficiales con uso asignado, destacan el uso para riego y el de bebida, uso doméstico y saneamiento, concentrando un 21,9% y 13,7% de los derechos consuntivos, respectivamente.

### Derecho de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas acumulados, al año 2017

Uso del agua	Subterránea				Superficiales			
	Consuntivo	%	No Consuntivo	%	Consuntivo	%	No Consuntivo	%
Bebida/ Uso Doméstico/ Saneamiento	4.415	8,1%	1	0,9%	7.040	13,7%	208	1,7%
Energía hidroeléctrica	12	0,0%	0	0,0%	28	0,1%	4.261	34%
Otros usos	534	1,0%	1	0,95%	1.118	2,2%	528	4,2%
Para observación y análisis	1	0,0%	0	0,0%	2	0,0%	10	0,1%
Piscicultura	95	0,2%	0	0,0%	198	0,4%	1.464	11,7%
Riego	10.691	19,6%	0	0,0%	11.201	21,9%	182	1,5%
Silvo - Agropecuario	3	0,0%	0	0,0%	122	0,2%	2	0,0%
Sin uso asignado	38.088	70%	31	27,4%	31.287	61,1%	5.409	43,2%
Uso industrial	201	0,4%	78	69,0%	132	0,3%	426	3,4%
Uso medicinal	1	0,0%	0	0,0%	4	0,0%	5	0,0%
Uso minero	383	0,7%	2	1,8%	79	0,2%	25	0,2%
<b>Total</b>	<b>54.424</b>	<b>100%</b>	<b>113</b>	<b>100%</b>	<b>51.211</b>	<b>100%</b>	<b>12.520</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, en base a DGA, 2018.

Descripción	Presenta los derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas otorgados por la Dirección General de Aguas, según uso, acumulados al año más reciente.
Metodología	<p>Los derechos de aprovechamiento de agua otorgados bajo el Código de Aguas son de carácter consuntivo y no consuntivo.</p> <p>Derecho de aprovechamiento consuntivo: aquel que faculta a su titular para consumir totalmente las aguas en cualquier actividad.</p> <p>Derecho de aprovechamiento no consuntivo: aquel que permite emplear el agua sin consumirla y obliga a restituirla en la forma que lo determine el acto de adquisición o de constitución del derecho.</p> <p>La información registrada presenta datos desde el año 1900, los cuales se expresan en metros cúbicos por segundo y se subdividen por tipo de uso asignado.</p> <p>Los datos proporcionados, están sujetos a constante modificación y actualización, con el fin de fortalecer el Catastro Público de Aguas que realiza la DGA. De la misma forma, esta información, no acredita vigencia del dominio de los derechos de aprovechamiento de aguas registrados en la DGA.</p> <p>Las categorías de uso son establecidas por la DGA.</p>
Fuente de los datos	Dirección General de Aguas (DGA), <a href="http://www.dga.cl">www.dga.cl</a> . Datos obtenidos en mayo de 2018.



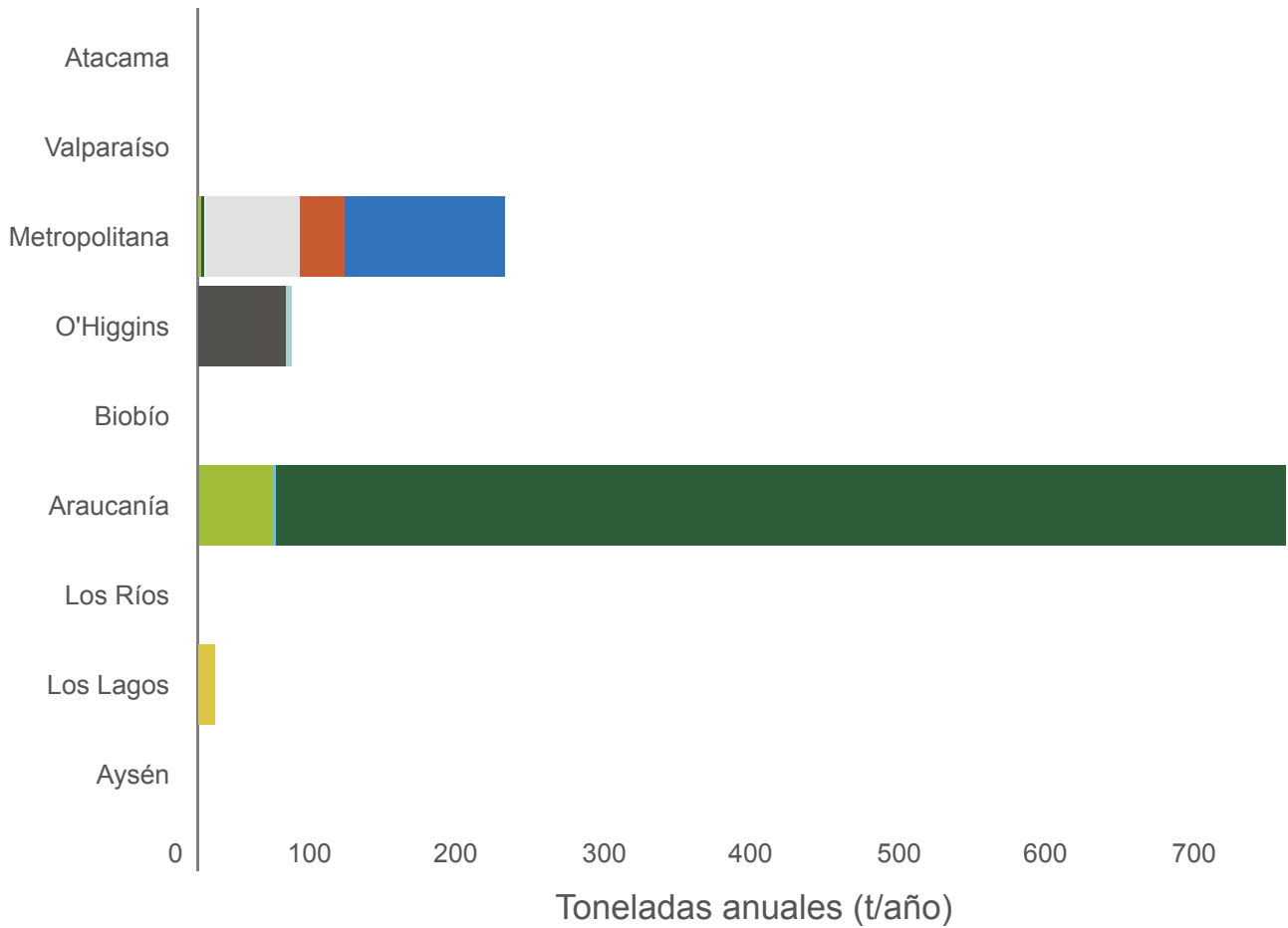
Foto: Departamento de Información Ambiental

## I-A4. EMISIONES DE CONTAMINANTES TOTALES EN AGUAS SUBTERRÁNEAS, POR REGIÓN

De acuerdo a la información disponible en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), para el 2016, los sectores que generaron una mayor descarga de contaminantes a cuerpos de agua subterráneos correspondieron a la venta al por menor de alimentos, bebidas y tabacos en almacenes especializados con un 32,2%, seguido por elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas con un 17,7%.

<p>Descripción</p>	<p>Presenta las emisiones totales de contaminantes a aguas subterráneas por región, según sector productivo, en el año con datos disponibles más reciente.</p>
<p>Metodología</p>	<p>La información corresponde a descargas de efluentes en aguas subterráneas, reguladas por la norma de emisión D.S. N°46/2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.</p> <p>La clasificación de las actividades corresponde a lo establecido en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), la cual constituye la norma internacionalmente aceptada para la clasificación en categorías de las unidades de producción de una economía, lo que facilita la comparación de los datos a nivel nacional e internacional. En este caso se utilizó el Clasificador Chileno de Actividades Económicas, CIIU4.CL 2012.</p> <p>Los datos se encuentran organizados a nivel regional y agrupados según sector industrial, la unidad de medida es toneladas por año.</p> <p>Con fines de calidad estadística, se excluyeron emisiones del establecimiento Piscicultura Coipue, perteneciente al sector industrial explotación de criaderos de peces y productos del mar en general (acuicultura) y servicios relacionados, cuya cantidad asciende a 684,58 toneladas.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC, 2018.</p>

## Emisiones de contaminantes totales en aguas subterráneas, por región, 2016



- Actividad no bien especificada. ● Actividades de servicios agrícolas y ganaderos, excepto las actividades veterinarias.
- Cultivo de frutas, nueces, plantas cuyas hojas se utilizan para preparar bebidas y especias.
- Elaboración de bebidas malteadas, cervezas y maltas. ● Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería.
- Elaboración de otros productos alimenticios ncp. ● Elaboración de productos de molinería.
- Elaboración de productos lácteos. ● Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas.
- Extracción de minerales de hierro. ● Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes.
- Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos. ● Servicios de almacenamiento y depósito.
- Venta al por menor de alimentos, bebidas y tabacos en almacenes especializados.
- Elaboración y conservación de pescado y producto de pescado.
- Explotación de criaderos de peces y productos del mar en general (acuicultura), y servicios relacionados.

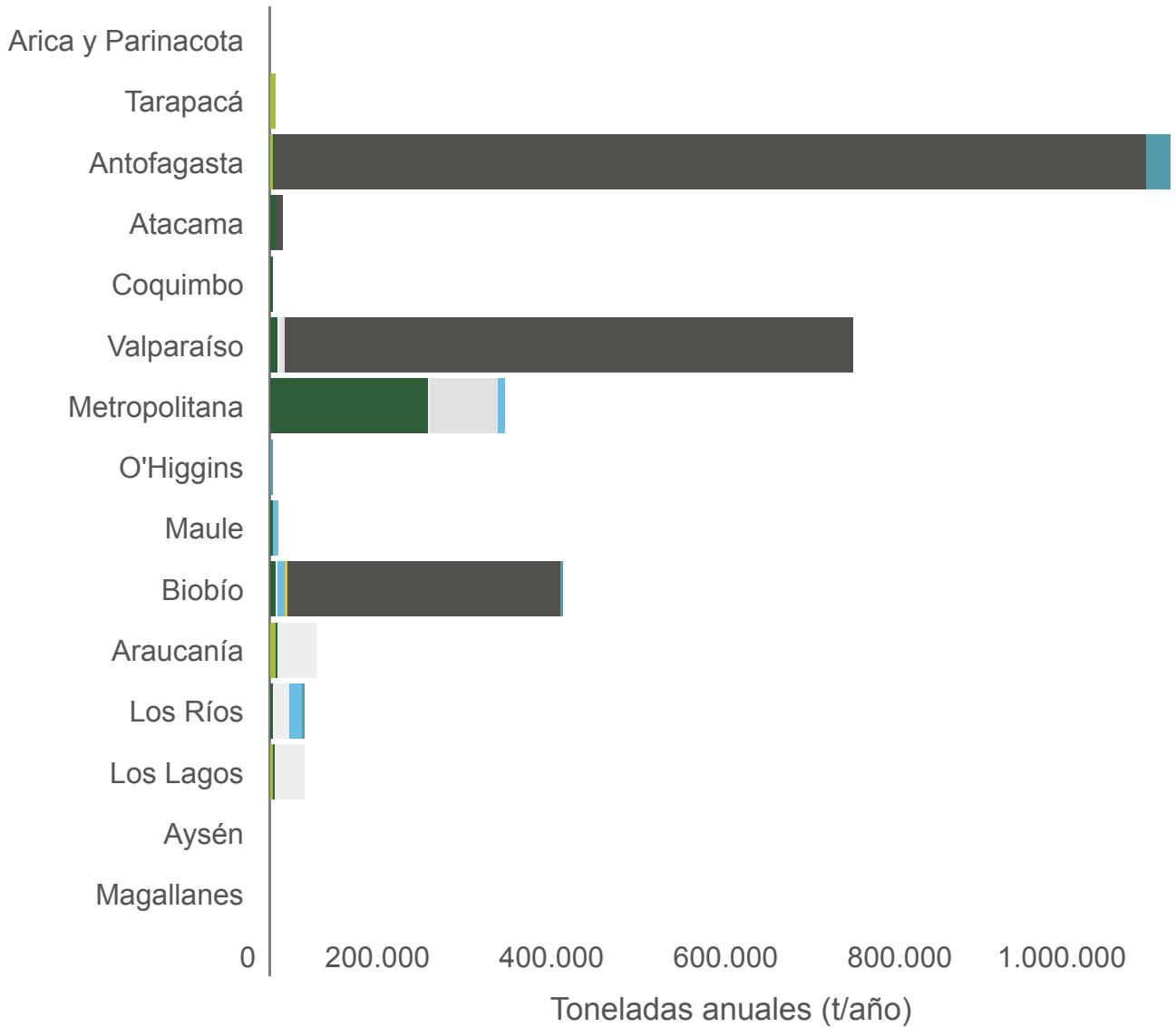
Fuente: Elaboración propia, en base a RETC - MMA, 2018.

## I-A5. EMISIONES DE CONTAMINANTES TOTALES EN AGUAS SUPERFICIALES, POR REGIÓN

Acorde a la información disponible en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC, para el año 2016, de los sectores que están regulados bajo el D.S. N° 90/2001, los que generaron una mayor descarga de contaminantes en aguas superficiales correspondieron a la generación, captación y distribución de energía eléctrica con un 79,9%, seguido por eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares con un 8,8% y explotación de criaderos de peces y productos del mar en general (acuicultura), y servicios relacionados con un 4,2%. Cabe destacar que gran parte de las descargas del sector generación, captación y distribución de energía, se explica debido a la utilización de grandes volúmenes de agua marina (las cuales naturalmente ya contienen altos niveles de cloruros y sulfatos, así como de otros contaminantes), que luego son monitoreados y descargados nuevamente al mar.

Descripción	Presenta las emisiones totales por región en cuerpos de agua superficiales, para el año con datos disponibles más reciente.
Metodología	<p>La información corresponde a descargas en cuerpos de agua superficiales, reguladas por la norma de emisión D.S. N°90 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicada en 2001. Adicionalmente, se incluyen las descargas de efluentes en aguas superficiales reguladas por la norma de emisión D.S. N°80 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en 2006, que aplica solamente en el estero Carén.</p> <p>La clasificación de las actividades corresponde a lo establecido en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), la cual constituye la norma internacionalmente aceptada para la clasificación en categorías de las unidades de producción de una economía, lo que facilita la comparación de los datos a nivel nacional e internacional. En este caso se utilizó el Clasificador Chileno de Actividades Económicas, CIIU4.CL 2012.</p> <p>Los datos se encuentran organizados a nivel regional y agrupado según sector industrial, la unidad de medida es toneladas por año.</p> <p>Cabe destacar que las sanitarias que declaran en el marco del D.S. N° 90, a su vez, reciben transferencias de contaminantes de diversas industrias, las cuales son normadas por el D.S. N° 609 del Ministerio de Obras Públicas, publicado en 1998. Además, la alta descarga de contaminantes del rubro generación, captación y distribución de energía eléctrica se debe principalmente a la utilización en el proceso productivo, de aguas marinas que naturalmente ya contienen altos niveles de cloruros y sulfatos, así como otros contaminantes que son parte del respectivo programa de monitoreo.</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC, 2018.

## Emisiones de contaminantes totales en aguas superficiales, por región, 2016



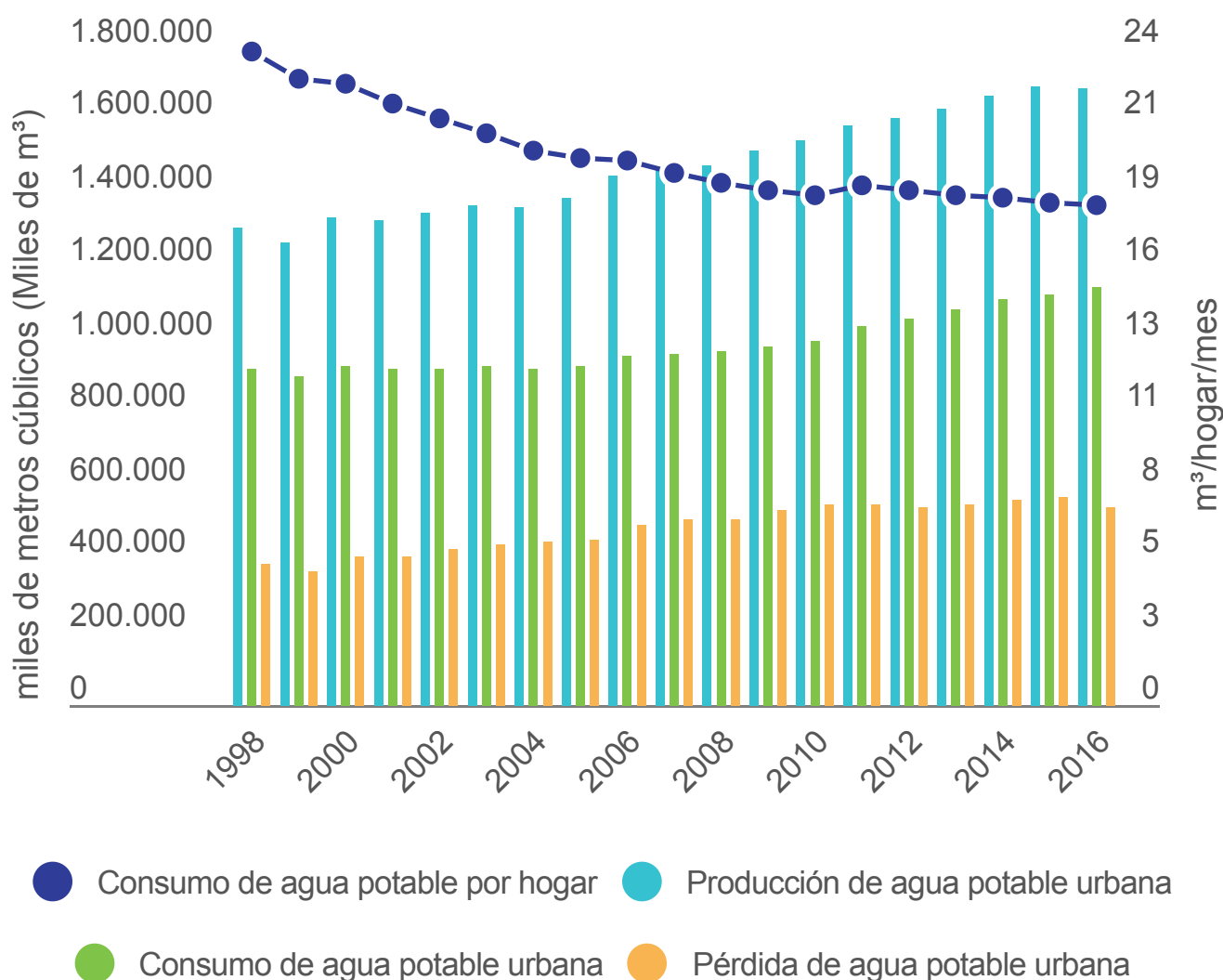
- Elaboración y conservación de pescado y producto de pescado.
- Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares.
- Explotación de criaderos de peces y productos del mar en general (acuicultura), y servicios relacionados.
- Extracción de cobre. ● Extracción de piedra, arena y arcilla.
- Fabricación de gas, distribución de combustibles gaseosos por tuberías.
- Fabricación de pastas de madera, papel y cartón. ● Fabricación de productos de refinación de petróleo.
- Generación, captación y distribución de energía eléctrica. ● Industrias básicas de hierro y acero.
- Otro.

Fuente: Elaboración propia, en base a RETC - MMA, 2018.

## I-A6. PRODUCCIÓN, CONSUMO Y PÉRDIDA NACIONAL DE AGUA POTABLE

Entre 1998 y 2016, el consumo de agua potable ha aumentado un 24,2%, mientras que en este mismo periodo el consumo mensual promedio de agua potable urbana por hogar ha presentado una tendencia a la baja durante este periodo, mostrando una disminución de 5,6 m<sup>3</sup> por mes.

Producción, consumo y pérdida nacional de agua potable, 1998-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2018.

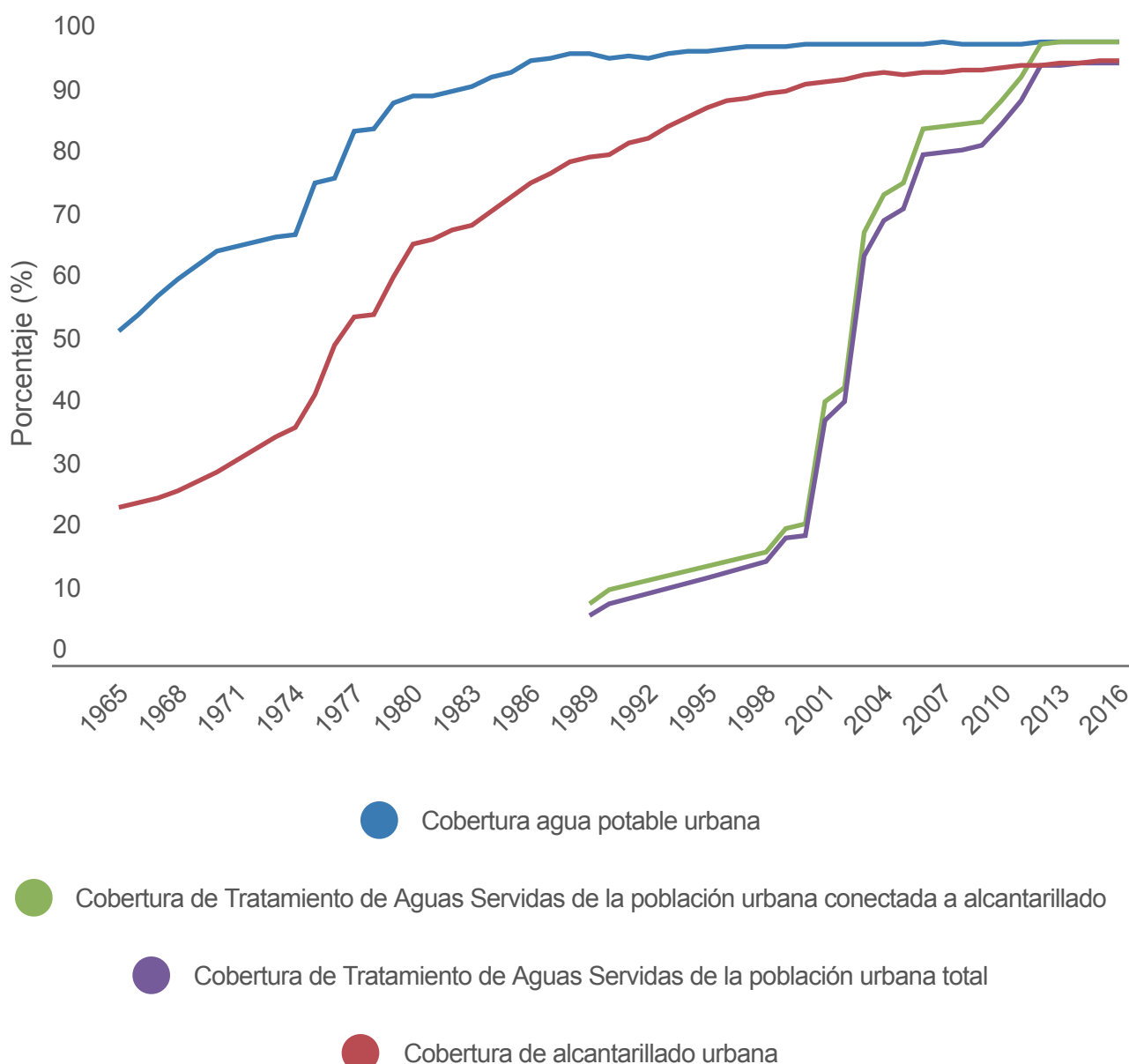


Descripción	Indicador que busca representar la eficiencia en la gestión del agua potable, a través de la evolución anual de la producción, consumo y pérdida de agua potable urbana nacional (miles de m <sup>3</sup> ) y del promedio anual del consumo mensual por hogar (m <sup>3</sup> /hogar/mes).
Metodología	<p>La producción de agua potable urbana, corresponde al volumen producido por las 24 empresas más importantes del sector sanitario.</p> <p>El consumo de agua potable corresponde al volumen de agua potable facturada en los centros urbanos del país.</p> <p>Las pérdidas corresponden al agua potable no facturada debido a pérdidas en las etapas de producción y distribución, provocadas por roturas y filtraciones, robos y hurtos, entre otros. La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), considera como eficiente hasta un 15% de pérdida en la etapa de distribución y de hasta un 5% en la etapa de producción.</p> <p>El consumo de agua potable urbana por hogar corresponde al promedio anual del consumo mensual por cliente para la población que reside en inmuebles de tipo residencial.</p>
Fuente de los datos	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), Informes de Gestión del Sector Sanitario (desde 1999 a 2016).

## I-A7. COBERTURAS URBANAS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

Las coberturas urbanas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, muestran constantes alzas a lo largo de los años. En el caso de las coberturas de agua potable y de aguas servidas de la población urbana conectada a alcantarillado, desde el 2013 alcanzan un 99,9%. En relación al tratamiento de aguas servidas, cabe señalar que algunos de los sistemas instalados en Chile no permiten disminuir las concentraciones de nitrógenos y fósforos, lo cual genera un riesgo de eutrofización de los recursos hídricos continentales y marinos.

Coberturas urbanas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas, 1965-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2018.

Descripción	Presenta la evolución anual del porcentaje de la población urbana que cuenta con servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas.
Metodología	<p>La producción de agua potable urbana corresponde al volumen producido por las 24 empresas más importantes del sector sanitario.</p> <p>El consumo de agua potable corresponde al volumen de agua potable facturada en los centros urbanos del país.</p> <p>Las pérdidas corresponden al agua potable no facturada debido a pérdidas en las etapas de producción y distribución, provocadas por roturas y filtraciones, robos y hurtos, entre otros. La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) considera como eficiente hasta un 15% de pérdida en la etapa de distribución y de hasta un 5% en la etapa de producción.</p> <p>El consumo de agua potable urbana por hogar corresponde al promedio anual del consumo mensual por cliente para la población que reside en inmuebles de tipo residencial.</p>
Fuente de los datos	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), Informes de Gestión del Sector Sanitario (desde 1999 a 2016).

## I-A8. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE CALIDAD DE AGUA POTABLE

A partir del 2010 se observa una mejora constante tanto en los parámetros de calidad como de muestreo. En particular, en el 2017 se observa un leve baja respecto al año 2016 de 0,3 puntos porcentuales en los parámetros de calidad y de 0,6 puntos porcentuales en los parámetros de muestreo.

### Cumplimiento de requerimientos de calidad de agua potable, 2007-2017

CATEGORÍA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Calidad</b>	96,1%	96,9%	97,6%	99,2%	98,5%	99,3%	99,6%	98,8%	98,5%	99,5%	99,2%
Bacteriología	97,2%	99,3%	99,2%	100%	99,9%	99,9%	99,9%	99,7%	99,9%	99,9%	99,3%
Cloro libre residual	98,8%	98,5%	99,4%	99,7%	99,2%	99,9%	99,9%	99,8%	99,3%	99,4%	99,7%
Parámetros críticos	86,7%	94,6%	93,1%	97,4%	94,2%	97,6%	98,3%	98%	97,6%	98,7%	98,9%
Parámetros no críticos	99%	99,2%	99,3%	99,2%	99,8%	99,7%	99,8%	99,8%	99,7%	99,7%	99,5%
Turbiedad	98,8%	93,1%	96,8%	99,9%	99,4%	99,5%	99,9%	96,5%	96,2%	99,5%	98,7%
<b>Muestreo</b>	76,7%	94,7%	97,2%	99,4%	97,7%	97,4%	98,8%	97,6%	98,4%	98,9%	98,3%
Bacteriología	74,2%	93,4%	96%	99,5%	96,4%	93,9%	98,9%	94%	99,5%	97,2%	97,6%
Cloro libre residual	80,5%	93,7%	97,1%	99,6%	96,7%	98,2%	97,2%	98,2%	99,3%	99,4%	97,6%
Parámetros críticos	54,8%	93,4%	97,5%	98,6%	98,9%	98,3%	99,3%	99,1%	97,6%	98,7%	98,8%
Parámetros no críticos	99%	99,2%	99,3%	99,3%	99,8%	99,8%	99,9%	99,9%	99,7%	99,7%	99,6%
Turbiedad	75%	93,8%	96,1%	99,8%	96,5%	96,7%	98,9%	96,6%	96,2%	99,5%	97,8%
<b>Total general</b>	86,4%	95,8%	97,4%	99,3%	98,1%	98,4%	99,2%	98,2%	98,5%	99,2%	98,7%

Fuente: Elaboración propia, en base a Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2018.

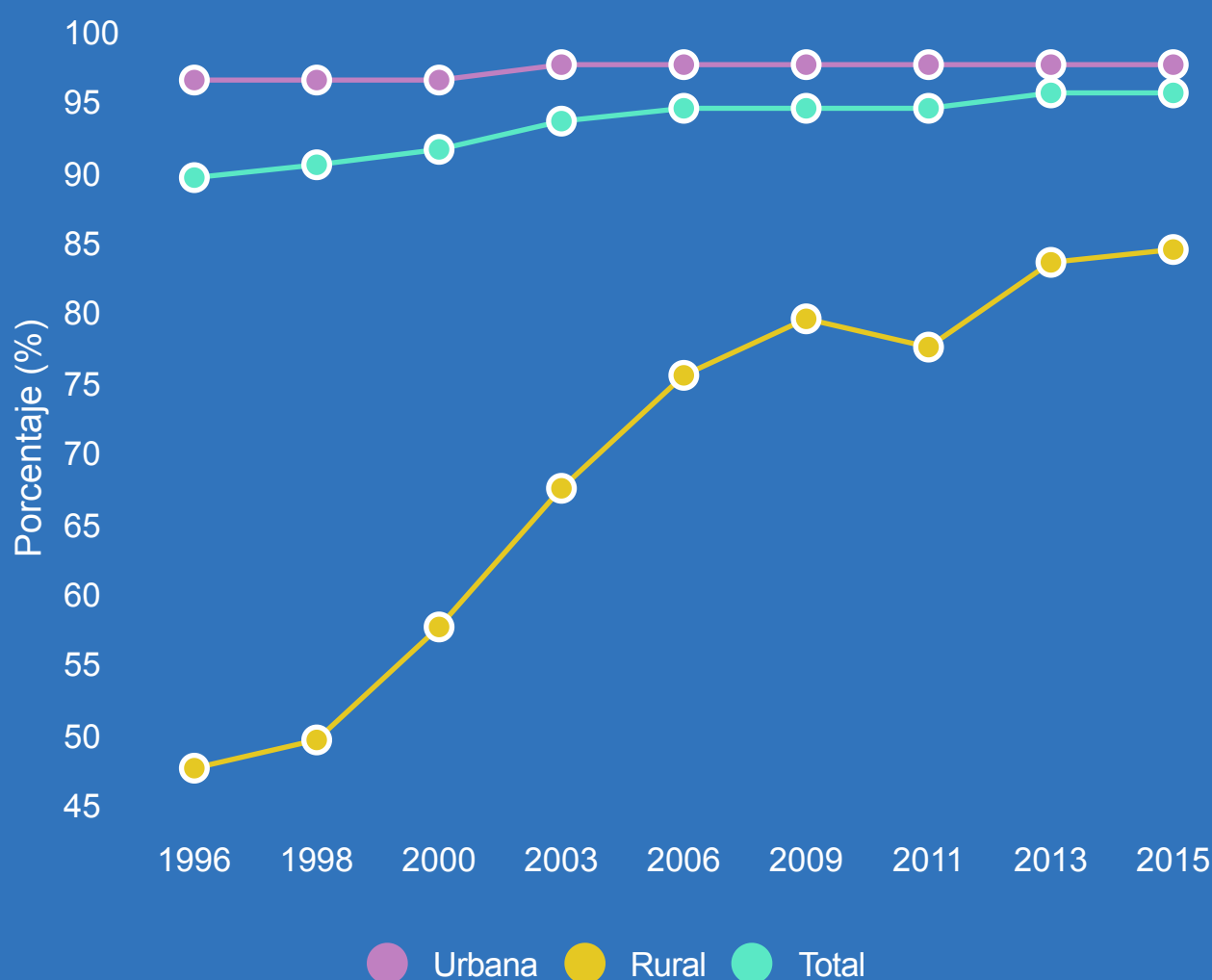
Descripción	El indicador representa la evolución anual de los indicadores de calidad del agua potable suministrada por el sector sanitario.
Metodología	La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) elabora indicadores para el seguimiento de la calidad del agua potable suministrada por 19 empresas sanitarias, que representan el 99,7% de los clientes urbanos totales a nivel nacional. Estos indicadores reflejan el grado de cumplimiento, tanto de calidad como lo referido a muestreo para verificarla, establecidos en la NCh 409 “Agua Potable - Parte 1: Requisitos, y Parte 2: Muestreo”. Los indicadores son: bacteriología, turbiedad, cloro libre residual, parámetros críticos y parámetros no críticos. Los parámetros críticos son “aquellos parámetros, característicos de la fuente o del servicio, tóxicos u organolépticos (Tipo II o Tipo IV), que en ausencia o falla del proceso de tratamiento superan el límite máximo especificado en NCh409/1” (Instituto Nacional de Normalización, 2005, p. 3).
Fuente de los datos	Ministerio de Obras Públicas. Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), indicadores de calidad del servicio disponible en <a href="http://www.siss.gob.cl">http://www.siss.gob.cl</a> . Datos obtenidos en mayo, 2018.



## ODS. 6.1.1. PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN QUE UTILIZA SERVICIOS DE AGUA POTABLE DE MANERA SEGURA

Desde 1996 hasta el año 2015 la población nacional (rural) ha experimentado un aumento sostenido en la cobertura de agua potable. Para el año 2015, de acuerdo a los datos de la encuesta CASEN, la cobertura de agua potable a nivel nacional es de 98%.

Proporción de la población que utiliza servicios de agua potable de manera segura, 1996-2015



Fuente: Elaboración propia, en base a Encuesta CASEN - Ministerio de Desarrollo Social, 2015.

<p>Descripción</p>	<p>Proporción de la población que actualmente está usando agua debidamente dispuesta en instalaciones mejoradas de agua potable, libre de material fecal y contaminación química, y que se encuentra a su disposición cuando se necesite y ubicado en el mismo recinto. Este indicador permite medir la meta 6.1 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que plantea “De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos “</p>
<p>Metodología</p>	<p>De acuerdo con Naciones Unidas, el indicador considera los siguientes criterios para su cálculo:</p> <p>Instalaciones mejoradas de agua potable: agua en tuberías en casas, patios o parcelas; grifos públicos; perforaciones y pozos; pozos excavados protegidos; manantiales protegidos y agua de lluvia.</p> <p>Ubicado en el mismo recinto: si el punto de recogida es dentro de la vivienda, patio, lote.</p> <p>Disponible cuando se necesite: los hogares pueden acceder a cantidades suficientes de agua cuando lo necesitan.</p> <p>Libre de material fecal y contaminación química prioritaria: el agua cumple con los estándares locales relevantes. En ausencia de estándares, se debe referir a las Directrices para el Agua Potable de la OMS.</p> <p>Se presenta la evolución de la cobertura de agua potable a nivel nacional considerando tanto zona urbana como rural a partir del año 1996.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Encuesta CASEN - Ministerio de Desarrollo Social, 2015.</p>



Combustión de leña residencial, Coyhaique  
Foto: Karina Bahamonde





# Calidad del Aire

La contaminación del aire afecta la salud de personas y animales, daña la vegetación y el suelo, deteriora materiales, reduce la visibilidad y tiene el potencial para contribuir significativamente al cambio climático. Gran parte del territorio nacional se encuentra afectado por problemas de contaminación. Por ello, la calidad del aire sigue siendo una de las prioridades en materia de gestión ambiental del país.

Para el cumplimiento del objetivo estratégico de medir la contaminación del aire del país, se cuenta con una Red de monitoreo de calidad del aire, orientada principalmente a la medición de material particulado en sus fracciones gruesa (MP<sub>10</sub>) y fina (MP<sub>2,5</sub>). Desde la publicación de la Norma para MP<sub>2,5</sub> se ha ido incrementando considerablemente la cobertura de esta medición, especialmente en las zonas centro y sur del país donde se registran las más altas concentraciones de ese contaminante, superando en algunos casos la normativa anual vigente.

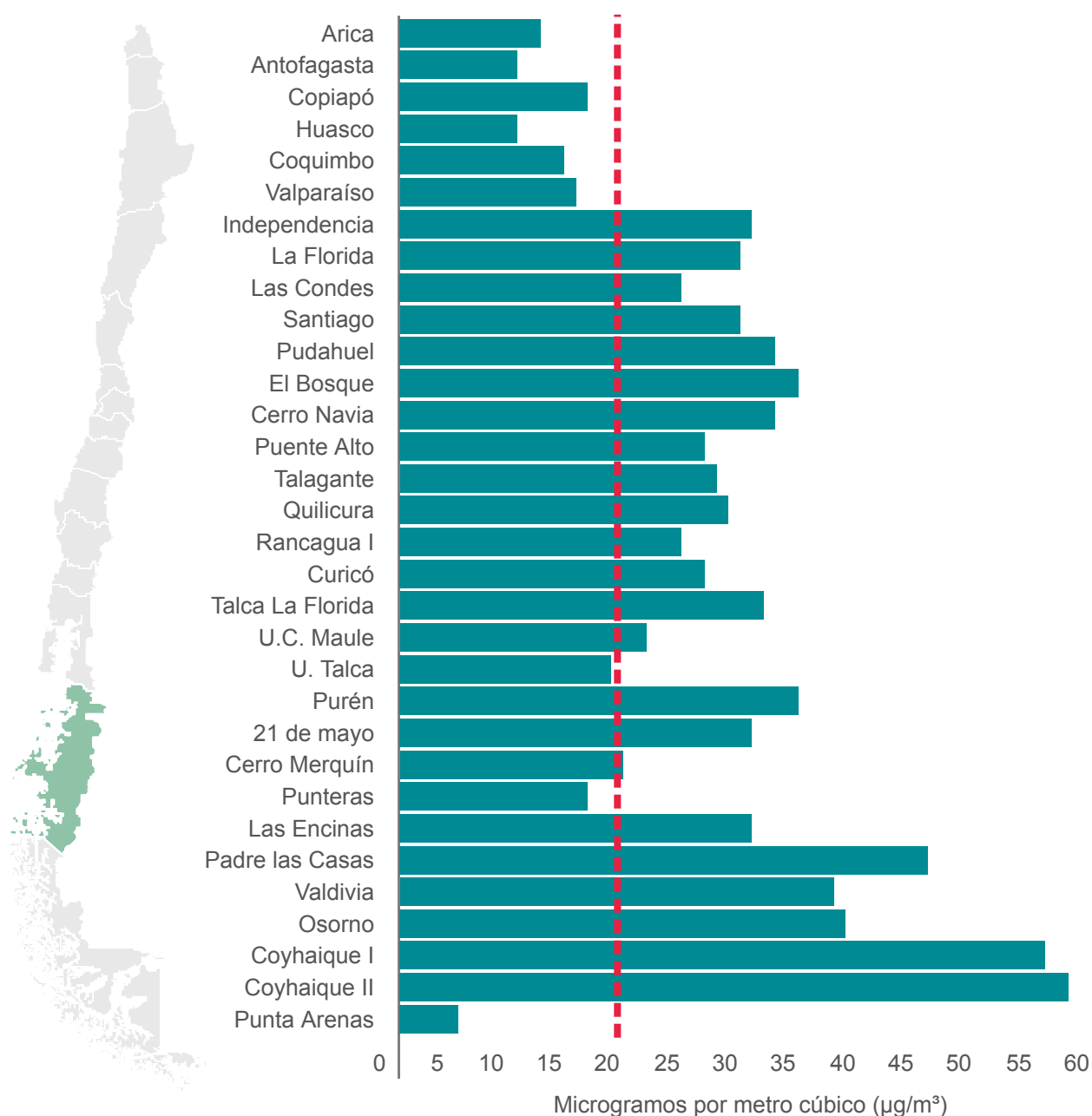
En Chile, se reconocen tres grandes fuentes de contaminación del aire: los medios de transporte, las actividades industriales y la calefacción de las viviendas. Asimismo, la actividad productiva de algunos sectores también ha tenido responsabilidad en generar problemas de contaminación en varias zonas del país.

Por ello, la calidad del aire constituye una prioridad en la gestión ambiental, para lo cual se están implementando diversas acciones, entre ellas: nuevos planes de descontaminación atmosférica y alertas sanitarias; incremento del número de estaciones de monitoreo de calidad del aire; regulaciones aplicadas al sistema de transporte público y privado; trabajo con las comunidades para mejorar la eficiencia energética de los hogares; y estableciendo normas de calidad y emisión para las principales fuentes industriales emisoras de contaminantes; además de la implementación de impuestos verdes, gravando las emisiones de material particulado (MP), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) provenientes de fuentes fijas, y por otra, la primera venta de vehículos de acuerdo a su rendimiento urbano y emisiones de NO<sub>x</sub>.

## I-CA1. PROMEDIO TRIANUAL DE CONCENTRACIONES DE MATERIAL PARTICULADO FINO (MP<sub>2,5</sub>) EN ESTACIONES DE MONITOREO DEL PAÍS

El 2017, a nivel nacional 22 estaciones de monitoreo con representatividad poblacional (69% del total) presentaron concentraciones superiores al valor de la norma primaria anual para MP<sub>2,5</sub> (20 µg/m<sup>3</sup>). Las estaciones ubicadas en la zona sur del país registraron las mayores concentraciones, debido principalmente a la combustión de leña a nivel residencial, alcanzándose el valor más alto (57 µg/m<sup>3</sup>) en la ciudad de Coyhaique (Estación Coyhaique II).

### Promedio trianual de concentraciones de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) en estaciones de monitoreo del país, 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SINCA - MMA, 2018.

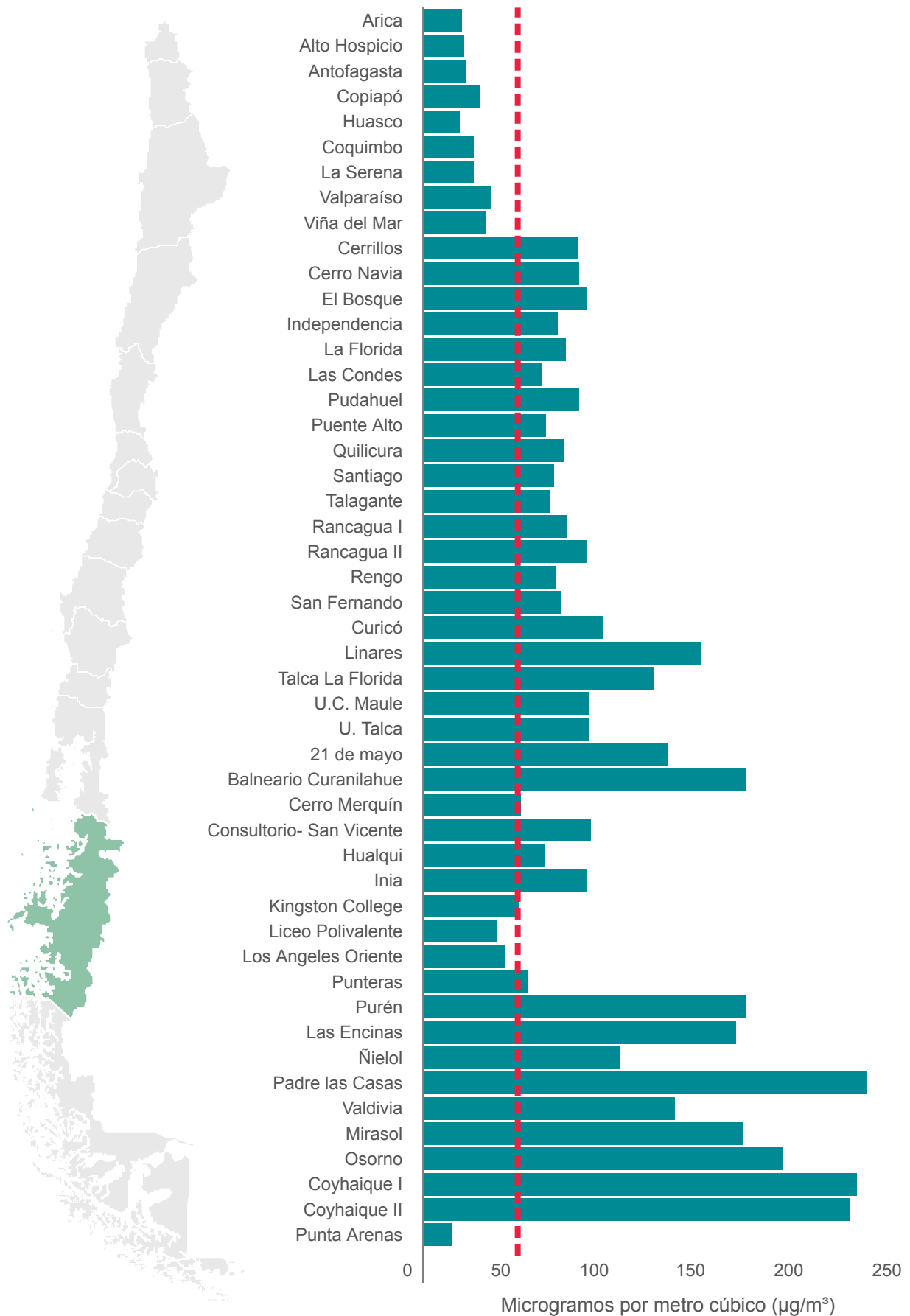
<p>Descripción</p>	<p>Muestra las concentraciones promedio trianuales de material particulado fino (material particulado de diámetro menor a 2,5 micrones, <math>MP_{2,5}</math>) en las estaciones de monitoreo a nivel nacional, comparadas entre sí y con el valor de la norma primaria anual de ese contaminante (<math>20 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>), para los últimos tres años más recientes con datos disponibles.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Las concentraciones anuales de <math>MP_{2,5}</math> se calculan según norma D.S.N°12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtienen las mediciones horarias de concentraciones de <math>MP_{2,5}</math> en el aire en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.</li> <li>• A partir de las mediciones horarias se calcula el promedio diario. Se considera válido el promedio diario si por lo menos tiene 18 horas medidas en el día.</li> <li>• A partir de los promedios diarios válidos se calculan los promedios mensuales. Se considera válido el promedio mensual si por lo menos tiene el 75% de los promedios diarios válidos en el mes.</li> <li>• Con los promedios mensuales se calcula el promedio anual. Para que el promedio anual sea válido se necesita un mínimo de 9 meses válidos. En el caso de tener 9 ó 10 meses válidos se completan los meses faltantes con el máximo de los últimos 12 meses válidos anteriores al mes faltante, hasta obtener 11 meses válidos. Luego con los 11 meses válidos se calcula el promedio anual. En el caso de tener 11 meses válidos se calcula el promedio anual con esos 11 meses.</li> <li>• Por último, se calcula el promedio aritmético de tres años sucesivos, a partir del cual se puede comparar con el valor límite que establece la norma.</li> </ul>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Redes de Monitoreo, 2018.</p>

## I-CA2. PERCENTIL 98 DE LAS CONCENTRACIONES DIARIAS DE MATERIAL PARTICULADO FINO (MP<sub>2,5</sub>) EN ESTACIONES DE MONITOREO DEL PAÍS

El 2017, 32 estaciones de monitoreo (71% del total del país) registraron concentraciones sobre el valor límite (50 µg/m<sup>3</sup>) de la norma diaria de MP<sub>2,5</sub> (promedio de 24 horas). Las mayores concentraciones diarias para material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) se observan en las regiones de La Araucanía y Aysén del General Carlos Ibañez del Campo (226 µg/m<sup>3</sup> la estación de monitoreo Padre las Casas, 221 µg/m<sup>3</sup> en la estación de monitoreo Coyhaique I y 217 µg/m<sup>3</sup> en la estación de monitoreo Coyhaique II).

Descripción	Muestra la comparación del percentil 98 de los promedios diarios de material particulado fino (material particulado cuyo diámetro es menor a 2,5 micrones, MP <sub>2,5</sub> ), registrados durante un año, en las estaciones de monitoreo a nivel nacional y de éstas con el valor de la norma de este parámetro (50 µg/m <sup>3</sup> ) al año más reciente.
Metodología	<p>El percentil 98 de las concentraciones diarias de MP<sub>2,5</sub> se calcula según la norma D.S. N°12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtienen las mediciones horarias de concentraciones de MP<sub>2,5</sub> en el aire en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.</li> <li>• A partir de las mediciones horarias se calcula el promedio diario. Se considera válido el promedio diario si por lo menos tiene 18 horas medidas en el día.</li> <li>• Luego se ordenan de menor a mayor los promedios diarios válidos registrados durante un año. Si existen por lo menos el 75% de los promedios diarios válidos, se podrá calcular el percentil 98 de las diarias registradas durante un año.</li> <li>• Finalmente, el Percentil 98 corresponde al valor del elemento de orden “k”, donde “k” se calcula por medio de la siguiente fórmula: <math>k=q \cdot n</math>, siendo “q” =0,98, y “n” el número de promedios diarios válidos. El valor “k” se redondea al número entero más próximo.</li> </ul>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Redes de Monitoreo, 2018.

## Percentil 98 de las concentraciones diarias de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) en estaciones de monitoreo del país, 2017

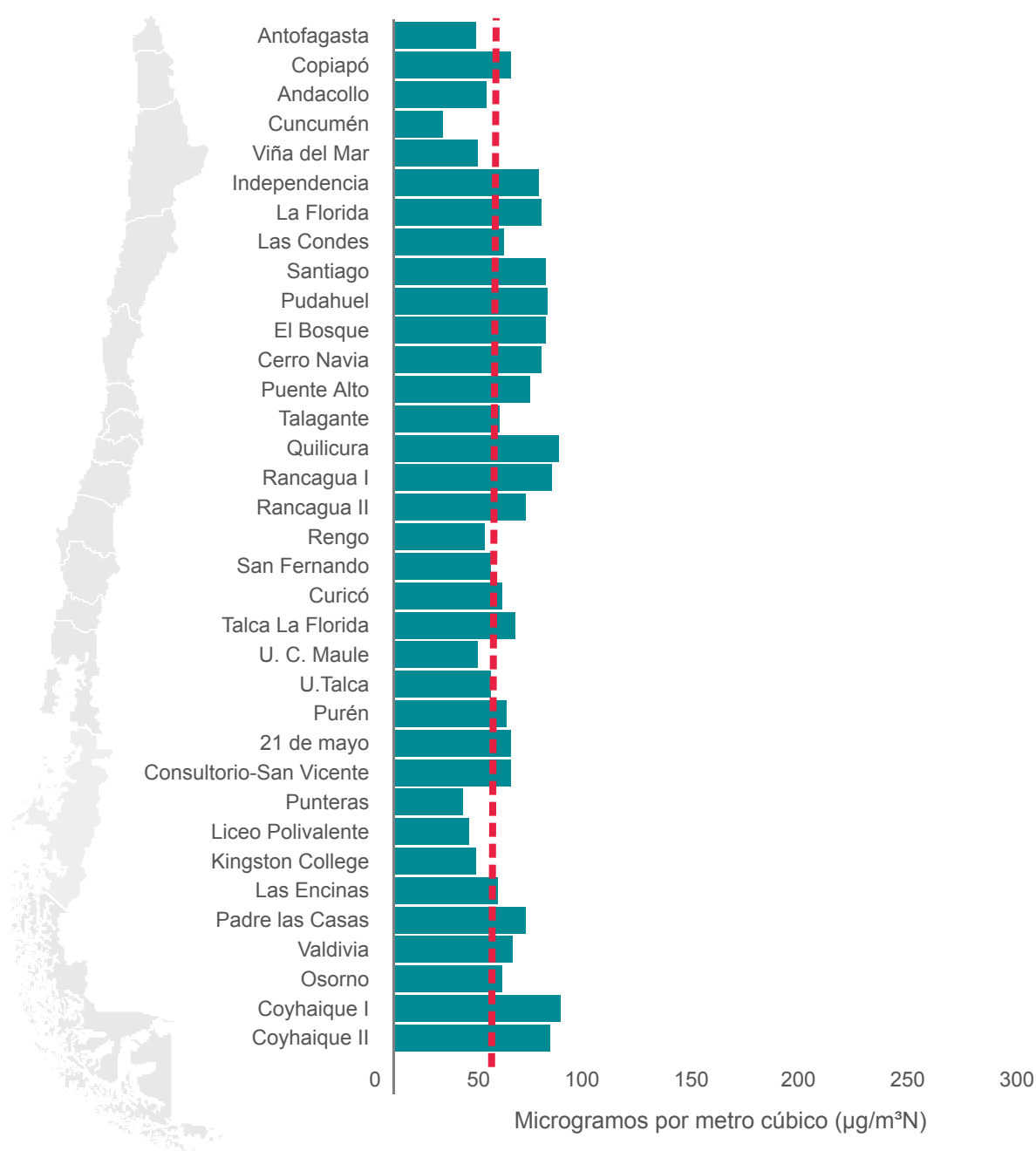


Fuente: Elaboración propia, en base a SINCA - MMA, 2018.

## I-CA3. PROMEDIO TRIANUAL DE MATERIAL PARTICULADO GRUESO (MP<sub>10</sub>) EN ESTACIONES DE MONITOREO DEL PAÍS

El 2017, 20 estaciones de monitoreo con representatividad poblacional (57% del total mostradas en el indicador) sobrepasaron el límite normativo anual para MP<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup>N). Las mayores concentraciones de este contaminante se observaron en el valle central (la estación Quilicura promedió 75 µg/m<sup>3</sup>N) y en las estaciones del extremo sur (estación Coyhaique I promedió 76 µg/m<sup>3</sup>N).

### Promedio trianual de concentraciones de material particulado grueso (MP<sub>10</sub>) en estaciones de monitoreo del país, 2017



 Download data

Fuente: Elaboración propia, en base a SINCA - MMA, 2018.

Descripción	Muestra las concentraciones promedio trianuales de material particulado grueso (material particulado cuyo diámetro es menor a 10 micrones, $MP_{10}$ ) de las estaciones de monitoreo a nivel nacional comparadas entre sí y con el valor de la norma anual ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) al año más reciente.
Metodología	<p>Las concentraciones anuales de <math>MP_{10}</math> se calculan de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se toman las mediciones horarias de concentraciones de <math>MP_{10}</math> en el aire en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.</li> <li>• A partir de las mediciones horarias se calcula el promedio diario. Se considera válido el promedio diario si por lo menos tiene 18 horas medidas en el día.</li> <li>• A partir de los promedios diarios válidos se calculan los promedios mensuales. Se considera válido el promedio mensual si por lo menos tiene el 75% de los promedios diarios válidos en el mes.</li> <li>• Luego con los promedios mensuales se calcula el promedio anual. Para que el promedio anual sea válido se necesita un mínimo de 9 meses válidos. En el caso de tener 9 o 10 meses válidos se completan los meses faltantes con el máximo de los últimos 12 meses válidos al mes faltante, hasta obtener 11 meses válidos. Luego con los 11 meses válidos se calcula el promedio anual. En el caso de tener 11 meses validos se calcula el promedio anual con esos 11 meses.</li> <li>• Por último, se calcula el promedio aritmético de tres años sucesivos, a partir del cual se puede comparar con el valor límite que establece la norma.</li> </ul>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Redes de Monitoreo, 2018.

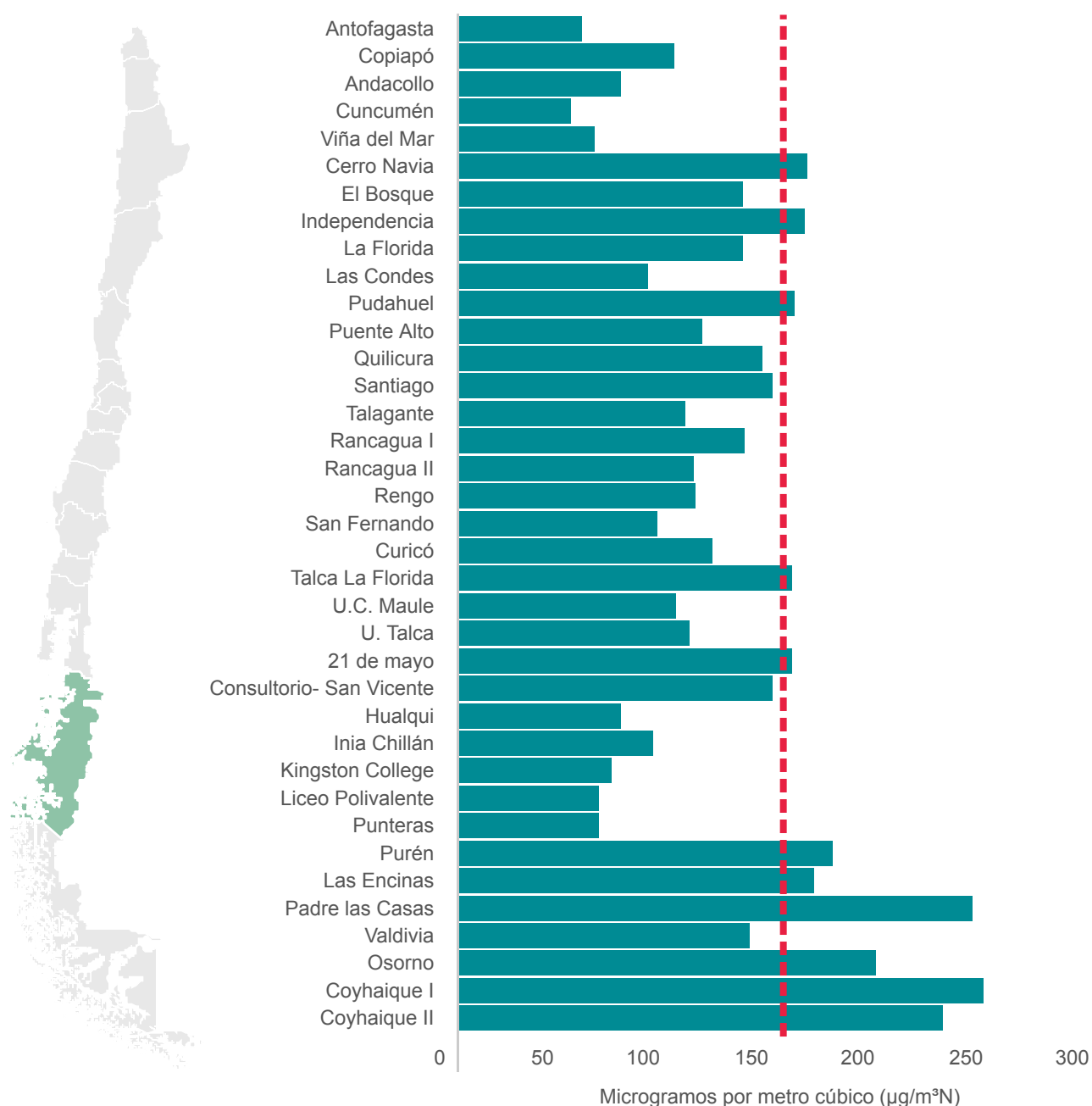


Foto: Víctor Rojas

## I-CA4. PERCENTIL 98 DE LAS CONCENTRACIONES DIARIAS DE MATERIAL PARTICULADO GRUESO (MP<sub>10</sub>) EN ESTACIONES DE MONITOREO DEL PAÍS

De las 37 estaciones de monitoreo que tienen percentil 98 de MP<sub>10</sub> para el año 2017, 26 (70,3%) presentan concentraciones de 24 horas menor al límite establecido a nivel normativo (150 µg/m<sup>3</sup>N). Por otra parte, de las 11 estaciones de monitoreo que superan ese límite, 3 superan incluso los 200 µg/m<sup>3</sup> N(estaciones de Coyhaique I-II y Padre las Casas).

### Percentil 98 de las concentraciones diarias de material particulado grueso (MP<sub>10</sub>) en estaciones de monitoreo del país, 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SINCA - MMA, 2018.



<p>Descripción</p>	<p>Muestra la comparación del percentil 98 de los promedios diarios de material particulado grueso material particulado cuyo diámetro es menor a 10 micrones, <math>MP_{10}</math>) de las estaciones de monitoreo representativas del país, entre sí y con el valor de la norma (<math>150 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ N}</math>), para el año más reciente.</p>
<p>Metodología</p>	<p>El percentil 98 de las concentraciones diarias de <math>MP_{10}</math> se calcula de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se registran las mediciones horarias de concentraciones de <math>MP_{10}</math> en el aire en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.</li> <li>• A partir de las mediciones horarias se calcula el promedio diario, considerándose válido cuando por lo menos tiene 18 horas medidas en el día.</li> <li>• Luego se ordenan de menor a mayor los promedios diarios válidos registrados durante un año. Si existen por lo menos el 75% de los promedios diarios válidos, se podrá calcular el percentil 98 de las concentraciones diarias registradas durante el año.</li> <li>• Finalmente el Percentil 98 será el valor del elemento de orden “k”. En el que “k” se calculará por medio de la siguiente fórmula: <math>k=q \cdot n</math>, donde “q” =0,98, y “n” corresponde al número de promedios diarios válidos. El valor “k” se redondea al número entero más próximo.</li> </ul>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Redes de Monitoreo, 2018.</p>

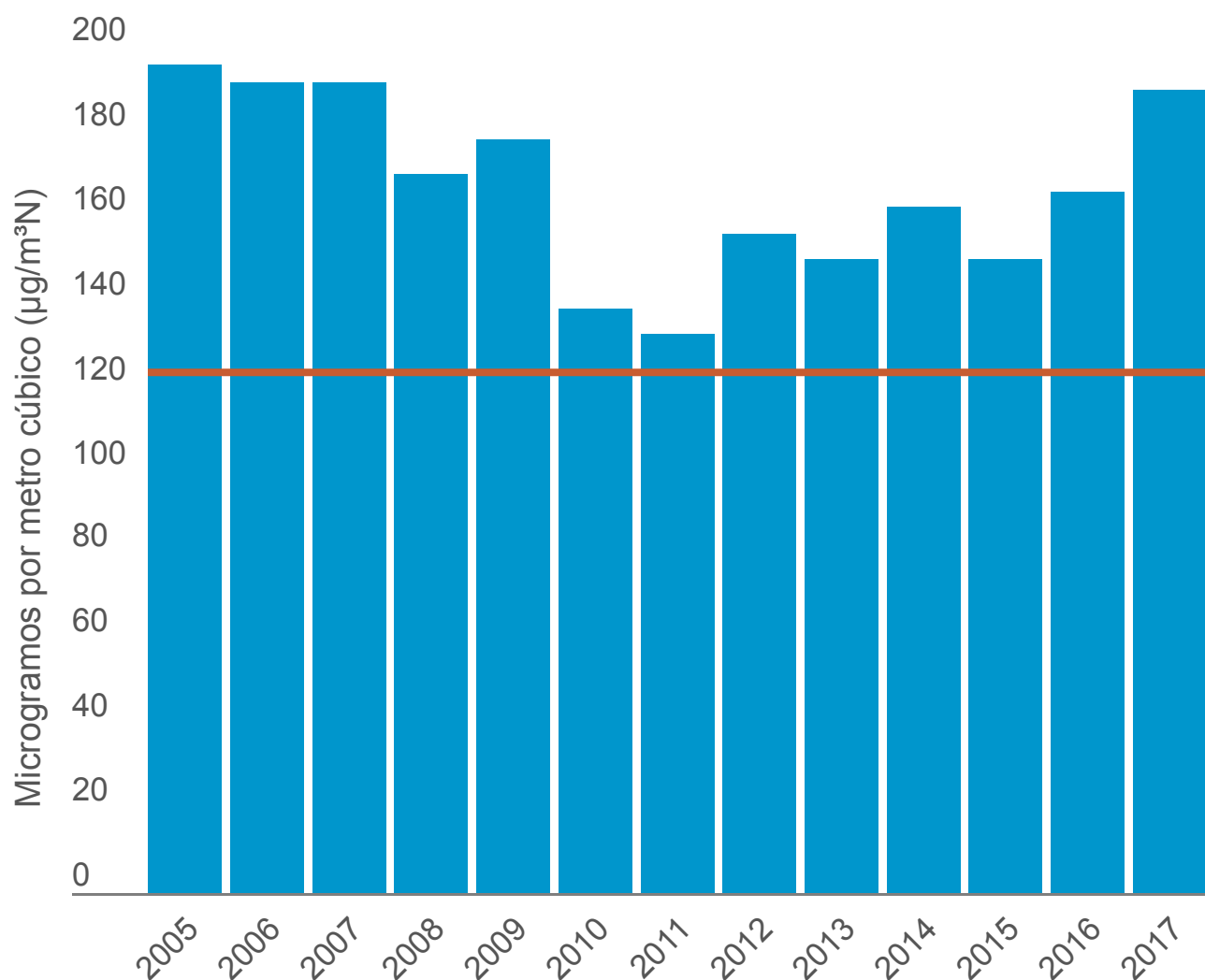


Fuentes emisoras  
Foto: Francisco Donoso

## I-CA5. EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 99 DE LAS CONCENTRACIONES (MEDIA MÓVIL DE 8 HORAS) DE OZONO PARA LA REGIÓN METROPOLITANA

En la Región Metropolitana, el percentil 99 de las concentraciones máximas de 8 horas de ozono presentó una disminución en el periodo 2010-2012, alcanzando una concentración de 142  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  para el año 2012 (18% excedencia del valor de la norma). Luego, se observa un incremento a partir del año 2014, llegando a un 40% de excedencia el año 2017 (168  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ).

Evolución del Percentil 99 de las concentraciones de ozono ( $\text{O}_3$ ) en estaciones de monitoreo del país, 2005-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SINCA - MMA, 2018.

Descripción	Evolución del promedio aritmético trianual del percentil 99 de los máximos diarios de las concentraciones de 8 horas (media móvil de 8 horas) de ozono monitoreado en las estaciones de monitoreo de la Región Metropolitana, con respecto al valor de la norma (120 µg/m <sup>3</sup> N).
Metodología	<p>Las estaciones de monitoreo registran horariamente las concentraciones de ozono en el aire.</p> <p>Las concentraciones de ozono (medias móviles de 8 horas) se calculan en los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se obtienen las medias móviles de 8 horas para los datos horarios en un año. Se considera media móvil de 8 horas al promedio de 8 horas consecutivas. Como requisito mínimo se consideraron tener a lo menos 6 horas consecutivas de datos válidos para calcular el promedio.</li> <li>- Se mide el máximo de las medias móviles de 8 horas por cada día. Se considera como criterio tener a los menos el 75% de los datos máximos diarios.</li> <li>- Se calcula el percentil 99 de los máximos diarios obtenidos en el paso anterior.</li> </ul> <p>Las estaciones consideradas para el cálculo son: Independencia, La Florida, Las Condes, Santiago, Pudahuel, Cerrillos, El Bosque, Cerro Navia, Puente Alto, Talagante y Quilicura.</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Redes de Monitoreo, 2018.

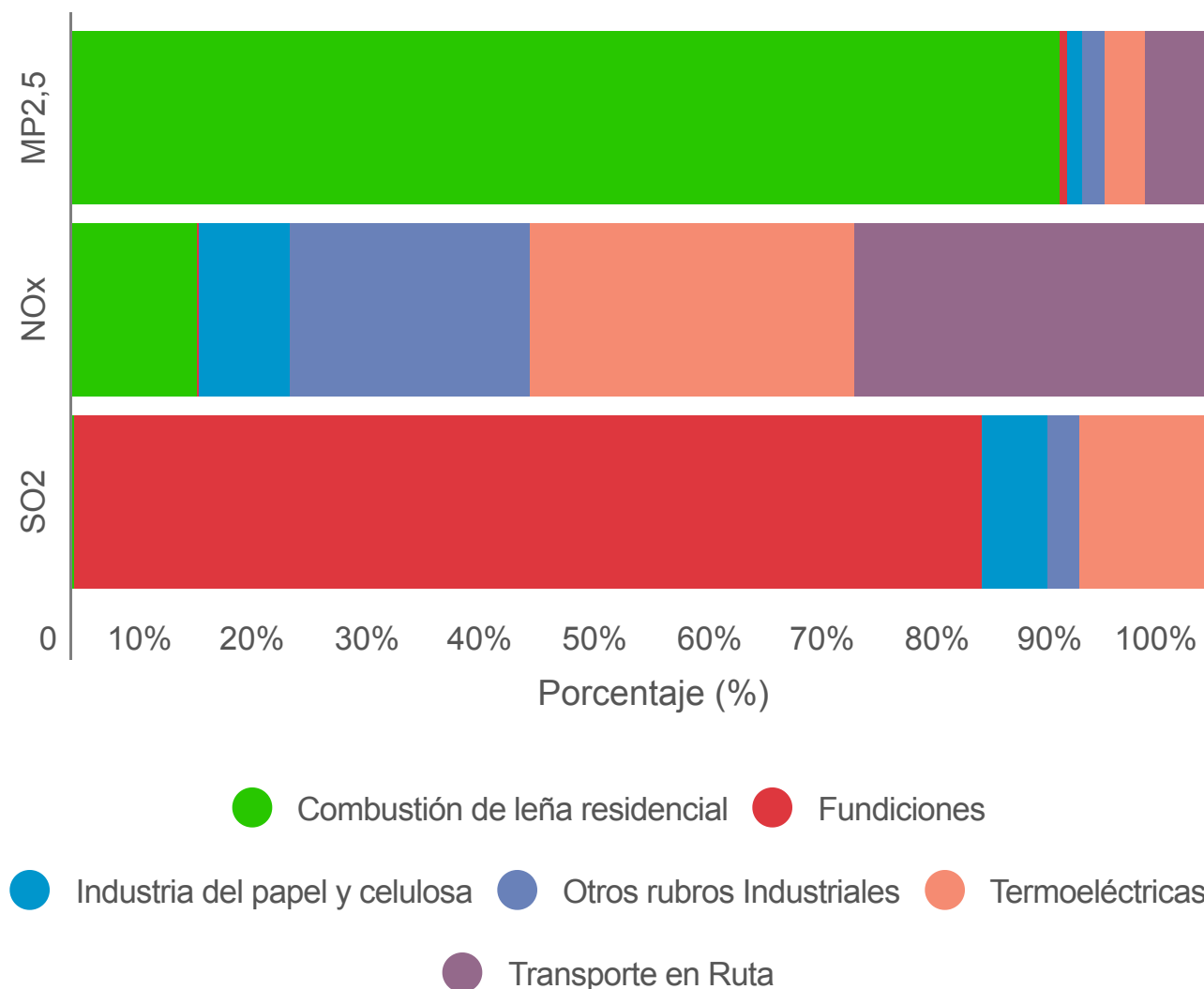


Estación de monitoreo de Talca  
Foto: Karina Bahamonde

## I-CA6. COMPOSICIÓN DE LAS EMISIONES AL AIRE DE MP<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub> Y SO<sub>2</sub> A NIVEL NACIONAL POR TIPO DE FUENTE

El 2016, la combustión de leña residencial fue la principal fuente emisora de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) a nivel nacional (86,71%). En cambio, respecto a las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), el transporte en ruta (31,47%), las termoeléctricas (28,42%), junto con otros procesos industriales (20,98%) fueron las principales fuentes emisoras. Respecto a las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), las fundiciones fueron la principal fuente, con cerca del 80% de la emisión de este contaminante.

Composición de las emisiones al aire de MP<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub> a nivel nacional por tipo de fuente, 2016



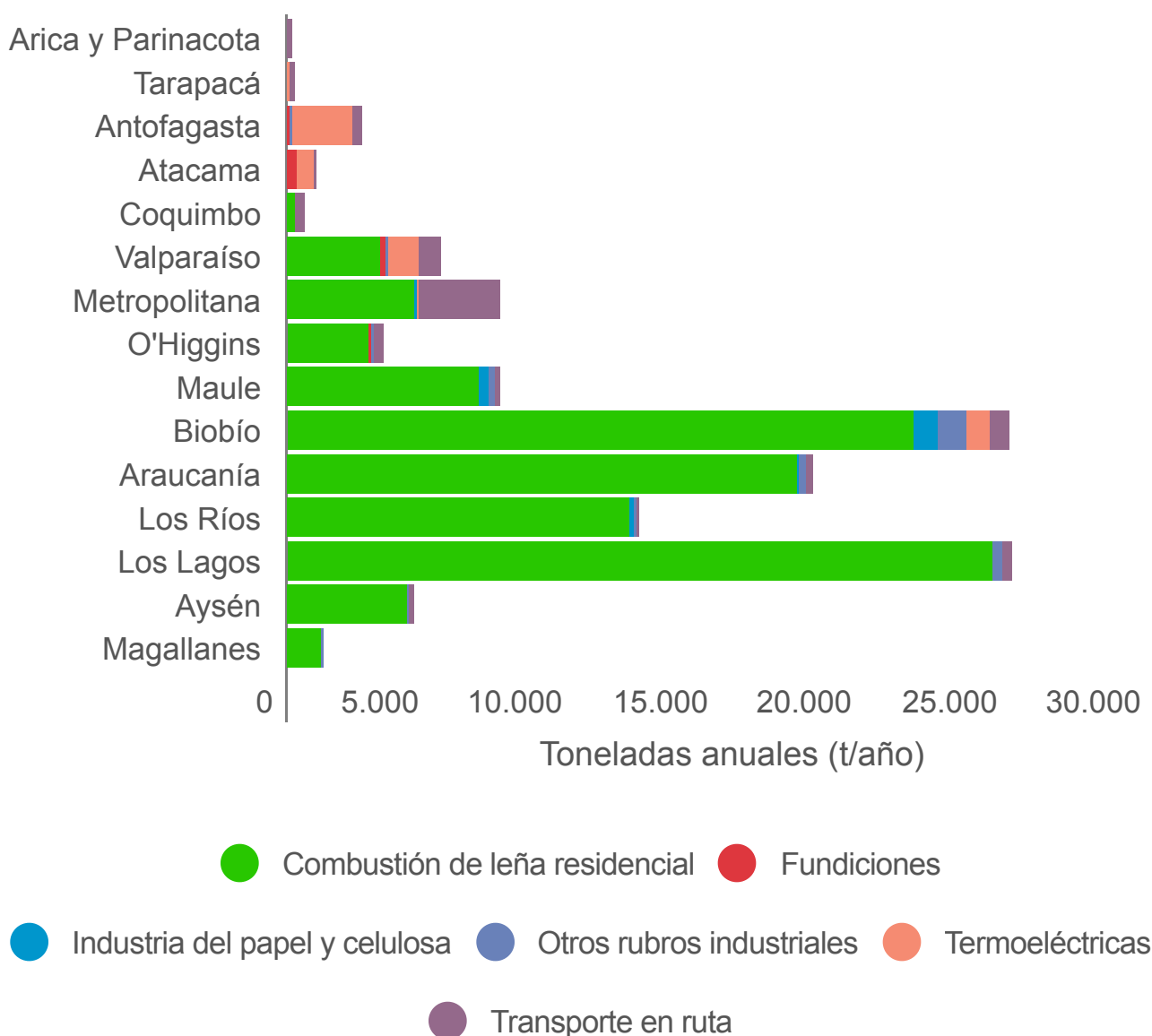
Fuente: Elaboración propia, en base a RETC - MMA, 2018.

<b>Descripción</b>	<p>Indicador que compara la proporción de emisiones de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) a nivel nacional, por cada tipo de fuente emisora sobre el total de emisiones de cada uno de estos contaminantes, del año más reciente con datos disponibles.</p>
<b>Metodología</b>	<p>Las emisiones de contaminantes al aire por tipo de fuente provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisión tienen distintas metodologías de estimación y origen, pudiéndose clasificar principalmente como fuentes puntuales y fuentes no puntuales. Dentro de las fuentes no puntuales se encuentran la combustión de leña residencial y el transporte en ruta, en cambio, en las fuentes puntuales se encuentran las termoeléctricas, las fundiciones y el resto de las categorías industriales.</p> <p>Las emisiones del transporte en ruta para el año 2016 se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM versión 5.1., para 22 ciudades del país, el cual contempla información proporcionada por: SECTRA, Plantas de Revisión Técnica (MTT), Transantiago (RM) y el parque vehicular estimado por el INE. Hay otras 5 ciudades donde la estimación se realiza a partir de una metodología simplificada con el uso de factores de emisión.</p> <p>En el caso de la combustión de leña residencial, las estimaciones se hacen a partir de una metodología top down. El 2016, se utilizó el consumo de leña comunal obtenido del estudio “Medición del Consumo Nacional de Leña y Otros Combustibles Sólidos Derivados de la Madera” realizado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) para el Ministerio de Energía, de dicho estudio se obtienen los consumos de leña para el 2016 desde la Región de Valparaíso hasta Aysén, en tanto, que desde la Región de Coquimbo hasta Arica y Parinacota son agrupadas en macrozona norte. Además, desde esa misma encuesta se obtuvieron parámetros claves para la estimación de emisiones por región; tales como, humedad, tipo de artefacto y tiraje, mientras que los factores de emisión que utilizan dichos parámetros fueron calculados en el marco del inventario de Temuco y Padre Las Casas.</p> <p>También, se utilizó la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN, 2013) y la información reportada por el “Programa de Proyecciones de la Población” desarrollado por el INE a partir de los resultados de los Censos levantados en el país, para obtener porcentajes de distribución poblacional a nivel comunal (urbano y rural) en las 15 regiones del país, los cuales son utilizados para distribuir los consumos regionales de leña al 2016.</p> <p>Los factores de emisión utilizados son los del estudio “Actualización del Inventario de Emisiones Atmosféricas de las Comunas de Temuco y Padre Las Casas, año base 2013” (CONAMA, 2014) desarrollado por SICAM Ingeniería Ltda., para la Seremi del Medio Ambiente, Región de la Araucanía.</p> <p>En el caso de las emisiones de fuentes puntuales, se utilizan los datos de los establecimientos que declaran en el D.S N°138/2005 MINSAL. En el caso de la categoría termoeléctricas, se consideran solo a los establecimientos afectos a declarar en el D.S.N°13/2011 MMA, junto con privilegiar el valor de las emisiones de NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub> reportadas en el marco de dicho decreto, por corresponder a mediciones realizadas directamente en sus chimeneas. Además, para las fundiciones, se consideran sólo aquellos establecimientos que deben dar cumplimiento a la norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico (D.S. N°28/2013 MMA), junto con privilegiar las emisiones de SO<sub>2</sub> del proceso de fundición de cobre reportadas por dicha obligación.</p>
<b>Fuente de los datos</b>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), 2018.</p>

## I-CA7 . EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO FINO (MP<sub>2,5</sub>) POR REGIÓN Y TIPO DE FUENTE

Las mayores emisiones de MP<sub>2,5</sub> se observan en las regiones del Biobío y Los Lagos, con alrededor de 25 mil toneladas cada una . Estas emisiones se explican mayormente por la combustión de leña residencial. En cambio, en la zona norte del país, las mayores fuentes emisoras son las actividades industriales y el transporte en ruta. Finalmente, cabe destacar que en la región Metropolitana, junto con la combustión de leña residencial, el transporte en ruta tiene una importante participación, esto último se explica principalmente por las emisiones asociadas al polvo en suspensión.

Emisiones de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) por región y tipo de fuente, 2016



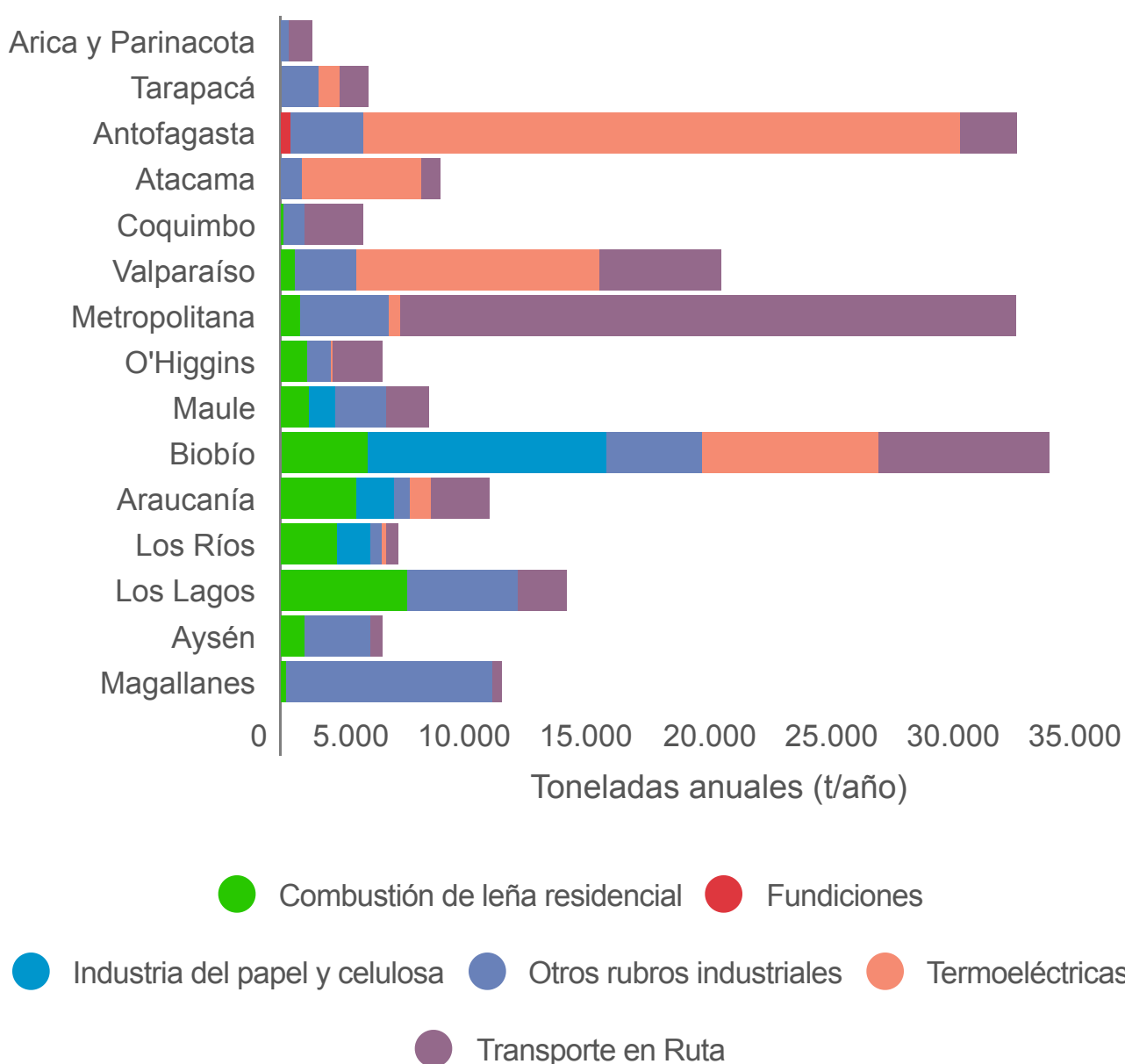
Fuente: Elaboración propia, en base a RETC - MMA, 2018.

<b>Descripción</b>	<p>Indicador que muestra las emisiones anuales de material particulado fino (material particulado cuyo diámetro es menor a 2,5 micrones, MP<sub>2,5</sub>) por región y fuente emisora para el año más reciente con datos disponibles.</p>
<b>Metodología</b>	<p>Las emisiones de contaminantes al aire por tipo de fuente provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisión tienen distintas metodologías de estimación y origen, pudiéndose clasificar principalmente como fuentes puntuales y fuentes no puntuales. Dentro de las fuentes no puntuales se encuentran la combustión de leña residencial y el transporte en ruta, en cambio, en las fuentes puntuales se encuentran las termoeléctricas, las fundiciones y el resto de las categorías industriales.</p> <p>Las emisiones del transporte en ruta para el año 2016 se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM versión 5.1., para 22 ciudades del país, el cual contempla información proporcionada por: SECTRA, Plantas de Revisión Técnica (MTT), Transantiago (RM) y el parque vehicular estimado por el INE. Hay otras 5 ciudades donde la estimación se realiza a partir de una metodología simplificada con el uso de factores de emisión .</p> <p>En el caso de la combustión de leña residencial, las estimaciones se hacen a partir de una metodología top down. El 2016, se utilizó el consumo de leña comunal obtenido del estudio “Medición del Consumo Nacional de Leña y Otros Combustibles Sólidos Derivados de la Madera” realizado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) para el Ministerio de Energía, de dicho estudio se obtienen los consumos de leña para el 2016 desde la Región de Valparaíso hasta Aysén, en tanto, que desde la Región de Coquimbo hasta Arica y Parinacota son agrupadas en macrozona norte. Además, desde esa misma encuesta se obtuvieron parámetros claves para la estimación de emisiones por región; tales como, humedad, tipo de artefacto y tiraje, mientras que los factores de emisión que utilizan dichos parámetros fueron calculados en el marco del inventario de Temuco y Padre Las Casas.</p> <p>También, se utilizó la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN, 2013) y la información reportada por el “Programa de Proyecciones de la Población” desarrollado por el INE a partir de los resultados de los Censos levantados en el país, para obtener porcentajes de distribución poblacional a nivel comunal (urbano y rural) en las 15 regiones del país, los cuales son utilizados para distribuir los consumos regionales de leña al 2016.</p> <p>Los factores de emisión utilizados son los del estudio “Actualización del Inventario de Emisiones Atmosféricas de las Comunas de Temuco y Padre Las Casas, año base 2013” (CONAMA, 2014) desarrollado por SICAM Ingeniería Ltda., para la Seremi del Medio Ambiente, Región de la Araucanía.</p> <p>En el caso de las emisiones de fuentes puntuales, se utilizan los datos de los establecimientos que declaran en el D.S N°138/2005 MINSAL. En el caso de la categoría termoeléctricas, se consideran solo a los establecimientos afectos a declarar en el D.S.N°13/2011 MMA, junto con privilegiar el valor de las emisiones de NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub> reportadas en el marco de dicho decreto, por corresponder a mediciones realizadas directamente en sus chimeneas. Además, para las fundiciones, se consideran sólo aquellos establecimientos que deben dar cumplimiento a la norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico (D.S. N°28/2013 MMA), junto con privilegiar las emisiones de SO<sub>2</sub> del proceso de fundición de cobre reportadas por dicha obligación.</p>
<b>Fuente de los datos</b>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), 2018.</p>

## I-CA8. EMISIONES DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO<sub>x</sub>) POR REGIÓN Y TIPO DE FUENTE

El 2016, la región del Biobío es la región que presenta las mayores emisiones de NO<sub>x</sub>, debido a la industria del papel y celulosa, el transporte en ruta y las termoeléctricas principalmente. De cerca, las otras dos regiones que le siguen con altas emisiones son Metropolitana y de Antofagasta, donde el transporte en ruta, en la primera, y las termoeléctricas son las principales fuentes de emisión respectivamente.

Emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) por región y tipo de fuente, 2016



Fuente: Elaboración propia, en base a RETC - MMA, 2018.

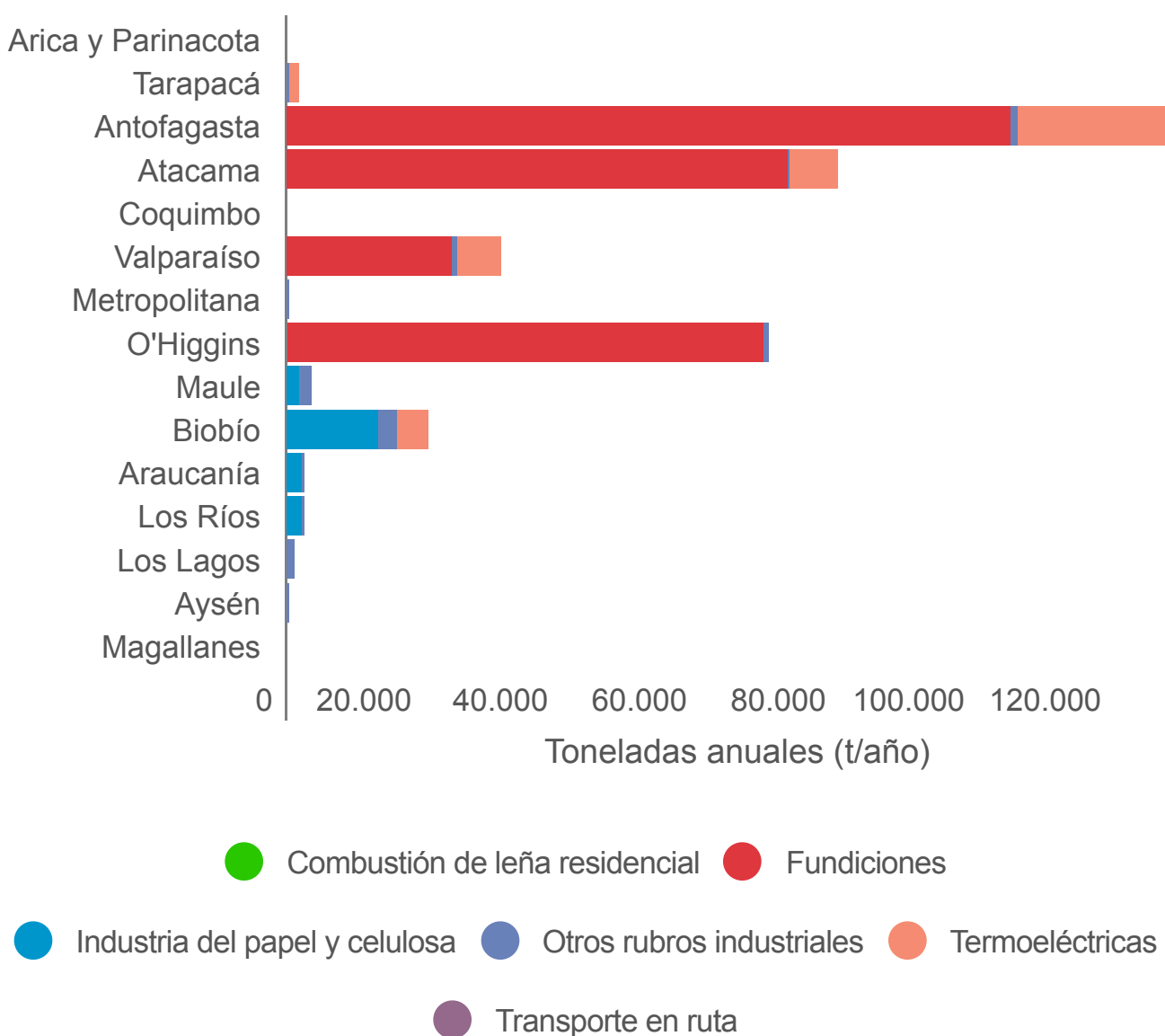


<b>Descripción</b>	<p>Indicador que compara la emisión anual de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) por región y fuente, para el año más reciente con datos disponibles.</p>
<b>Metodología</b>	<p>Las emisiones de contaminantes al aire por tipo de fuente provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisión tienen distintas metodologías de estimación y origen, pudiéndose clasificar principalmente como fuentes puntuales y fuentes no puntuales. Dentro de las fuentes no puntuales se encuentran la combustión de leña residencial y el transporte en ruta, en cambio, en las fuentes puntuales se encuentran las termoeléctricas, las fundiciones y el resto de las categorías industriales.</p> <p>Las emisiones del transporte en ruta para el año 2016 se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM versión 5.1., para 22 ciudades del país, el cual contempla información proporcionada por: SECTRA, Plantas de Revisión Técnica (MTT), Transantiago (RM) y el parque vehicular estimado por el INE. Hay otras 5 ciudades donde la estimación se realiza a partir de una metodología simplificada con el uso de factores de emisión .</p> <p>En el caso de la combustión de leña residencial, las estimaciones se hacen a partir de una metodología top down. El 2016, se utilizó el consumo de leña comunal obtenido del estudio “Medición del Consumo Nacional de Leña y Otros Combustibles Sólidos Derivados de la Madera” realizado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) para el Ministerio de Energía, de dicho estudio se obtienen los consumos de leña para el 2016 desde la Región de Valparaíso hasta Aysén, en tanto, que desde la Región de Coquimbo hasta Arica y Parinacota son agrupadas en macrozona norte. Además, desde esa misma encuesta se obtuvieron parámetros claves para la estimación de emisiones por región; tales como, humedad, tipo de artefacto y tiraje, mientras que los factores de emisión que utilizan dichos parámetros fueron calculados en el marco del inventario de Temuco y Padre Las Casas.</p> <p>También, se utilizó la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN, 2013) y la información reportada por el “Programa de Proyecciones de la Población” desarrollado por el INE a partir de los resultados de los Censos levantados en el país, para obtener porcentajes de distribución poblacional a nivel comunal (urbano y rural) en las 15 regiones del país, los cuales son utilizados para distribuir los consumos regionales de leña al 2016.</p> <p>Los factores de emisión utilizados son los del estudio “Actualización del Inventario de Emisiones Atmosféricas de las Comunas de Temuco y Padre Las Casas, año base 2013” (CONAMA, 2014) desarrollado por SICAM Ingeniería Ltda., para la Seremi del Medio Ambiente, Región de la Araucanía.</p> <p>En el caso de las emisiones de fuentes puntuales, se utilizan los datos de los establecimientos que declaran en el D.S N°138/2005 MINSAL. En el caso de la categoría termoeléctricas, se consideran solo a los establecimientos afectos a declarar en el D.S.N°13/2011 MMA, junto con privilegiar el valor de las emisiones de NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub> reportadas en el marco de dicho decreto, por corresponder a mediciones realizadas directamente en sus chimeneas. Además, para las fundiciones, se consideran sólo aquellos establecimientos que deben dar cumplimiento a la norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico (D.S. N°28/2013 MMA), junto con privilegiar las emisiones de SO<sub>2</sub> del proceso de fundición de cobre reportadas por dicha obligación.</p>
<b>Fuente de los datos</b>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), 2018.</p>

## I-CA9. EMISIONES DE DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>) POR REGIÓN Y TIPO DE FUENTE

Las regiones del país que presentan las mayores emisiones de dióxido de azufre, en orden decreciente son, las regiones de Antofagasta , Atacama , O'Higgins y Valparaíso. Precisamente, en estas regiones es donde se encuentran las 7 fundiciones que son parte de la norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico. Además, en algunas regiones de la zona norte y centro del país, se observa que las termoeléctricas son la segunda mayor fuente emisora, para este contaminante.

Emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) por región y tipo de fuente, 2016



Fuente: Elaboración propia, en base a RETC - MMA, 2018.

<b>Descripción</b>	<p>Indicador que compara las emisiones anuales de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) por región y fuente para el año más reciente con datos disponibles.</p>
<b>Metodología</b>	<p>Las emisiones de contaminantes al aire por tipo de fuente provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisión tienen distintas metodologías de estimación y origen, pudiéndose clasificar principalmente como fuentes puntuales y fuentes no puntuales. Dentro de las fuentes no puntuales se encuentran la combustión de leña residencial y el transporte en ruta, en cambio, en las fuentes puntuales se encuentran las termoeléctricas, las fundiciones y el resto de las categorías industriales.</p> <p>Las emisiones del transporte en ruta para el año 2016 se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM versión 5.1., para 22 ciudades del país, el cual contempla información proporcionada por: SECTRA, Plantas de Revisión Técnica (MTT), Transantiago (RM) y el parque vehicular estimado por el INE. Hay otras 5 ciudades donde la estimación se realiza a partir de una metodología simplificada con el uso de factores de emisión .</p> <p>En el caso de la combustión de leña residencial, las estimaciones se hacen a partir de una metodología top down. El 2016, se utilizó el consumo de leña comunal obtenido del estudio “Medición del Consumo Nacional de Leña y Otros Combustibles Sólidos Derivados de la Madera” realizado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) para el Ministerio de Energía, de dicho estudio se obtienen los consumos de leña para el 2016 desde la Región de Valparaíso hasta Aysén, en tanto, que desde la Región de Coquimbo hasta Arica y Parinacota son agrupadas en macrozona norte. Además, desde esa misma encuesta se obtuvieron parámetros claves para la estimación de emisiones por región; tales como, humedad, tipo de artefacto y tiraje, mientras que los factores de emisión que utilizan dichos parámetros fueron calculados en el marco del inventario de Temuco y Padre Las Casas.</p> <p>También, se utilizó la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN, 2013) y la información reportada por el “Programa de Proyecciones de la Población” desarrollado por el INE a partir de los resultados de los Censos levantados en el país, para obtener porcentajes de distribución poblacional a nivel comunal (urbano y rural) en las 15 regiones del país, los cuales son utilizados para distribuir los consumos regionales de leña al 2016.</p> <p>Los factores de emisión utilizados son los del estudio “Actualización del Inventario de Emisiones Atmosféricas de las Comunas de Temuco y Padre Las Casas, año base 2013” (CONAMA, 2014) desarrollado por SICAM Ingeniería Ltda., para la Seremi del Medio Ambiente, Región de la Araucanía.</p> <p>En el caso de las emisiones de fuentes puntuales, se utilizan los datos de los establecimientos que declaran en el D.S N°138/2005 MINSAL. En el caso de la categoría termoeléctricas, se consideran solo a los establecimientos afectos a declarar en el D.S.N°13/2011 MMA, junto con privilegiar el valor de las emisiones de NOx y SO<sub>2</sub> reportadas en el marco de dicho decreto, por corresponder a mediciones realizadas directamente en sus chimeneas. Además, para las fundiciones, se consideran sólo aquellos establecimientos que deben dar cumplimiento a la norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico (D.S. N°28/2013 MMA), junto con privilegiar las emisiones de SO<sub>2</sub> del proceso de fundición de cobre reportadas por dicha obligación.</p>
<b>Fuente de los datos</b>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), 2018.</p>

## I-CA10. MORTALIDAD Y MOBILIDAD ASOCIADA A LA EXPOSICIÓN A MATERIAL PARTICULADO FINO (MP<sub>2,5</sub>)

Entre los efectos de la exposición crónica a la contaminación por de MP<sub>2,5</sub> se consideran: mortalidad cardiorrespiratoria, admisiones hospitalarias por causas cardiovasculares y respiratorias, ausentismo laboral y escolar. El año 2017 se estiman alrededor de 3.500 casos de mortalidad prematura por enfermedades cardiopulmonares asociadas a la exposición crónica a material particulado fino, lo cual significa un costo social de más de 2.400 millones de dólares (MM USD).

### Mortalidad y morbilidad asociada a la exposición a material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>), 2017

TIPO DE EFECTO	CAUSA	GRUPO DE EDAD	CASOS	COSTOS SOCIALES (MM USD)
Mortalidad prematura	Cardiopulmonar	Mayores de 30 años	3.494	2.417
Admisiones hospitalarias	Ataques de asma	Entre 0 y 64 años	130	0,16
	Cardiovasculares	Mayores de 18 años	1.503	3,9
	Pulmonar crónica	Mayores de 18 años	211	0,35
	Neumonía	Mayores de 65 años	941	1,7
Visita a sala de emergencias	Bronquitis aguda	Entre 0 y 17 años	90.001	5.2
Restricción de actividad	Días de pérdida de trabajo	Entre 18 y 64 años	731.613	28
	Días de actividad restringida	Entre 18 y 64 años	3.226.602	37

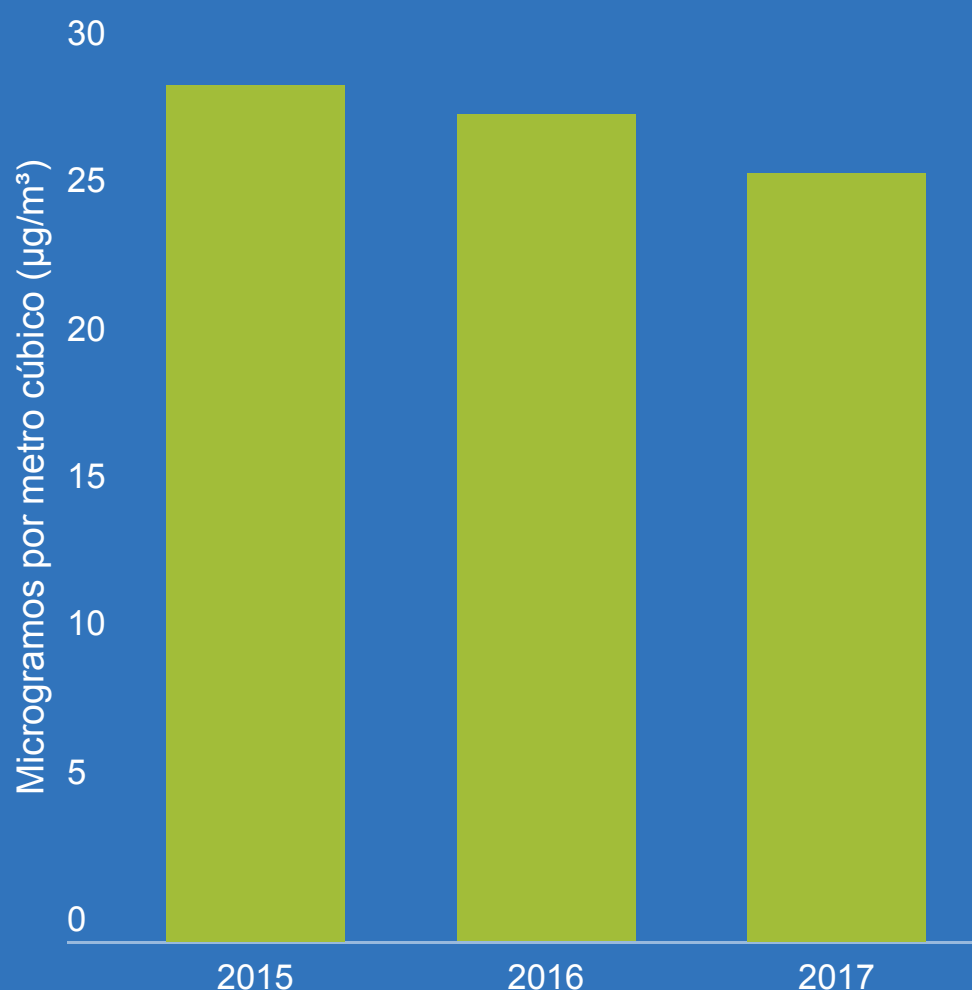
Fuente: Elaboración propia, en base a SINCA - MMA, 2018.

<b>Descripción</b>	<p>Presenta el número de eventos de mortalidad y morbilidad asociados a la exposición a contaminación atmosférica por <math>MP_{2,5}</math> a nivel nacional según grupo etéreo para el año más reciente con datos disponibles,. Además presenta el impacto económico (MMUSD/año) o costo social producto del perjuicio en el bienestar social por el aumento en el riesgo de muerte, costos de gastos médicos y pérdida de productividad laboral. Este indicador representa una subvaloración del verdadero impacto de la contaminación atmosférica ya que no considera el efecto de otros contaminantes diferentes al material particulado fino (<math>MP_{2,5}</math>), ni la incidencia de la calidad del aire en otros efectos en salud no cuantificados.</p>
<b>Metodología</b>	<p>Para estimar el número de casos asociados a los distintos eventos de mortalidad y morbilidad según grupo etario, se utilizan funciones concentración-respuesta que relacionan las concentraciones de <math>MP_{2,5}</math> en el ambiente con sus impactos en salud. Los números de casos representan los eventos de mortalidad y morbilidad que se producen en el país por observarse niveles de concentración superiores al nivel recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de <math>10 \mu\text{g}/\text{m}^3</math> como promedio anual.</p> <p>Las funciones concentración-respuesta aíslan el impacto que la concentración tiene sobre ciertos tipos de mortalidad y enfermedades, a través de un coeficiente de riesgo unitario obtenido en estudios epidemiológicos internacionales. En el cálculo se considera también la población expuesta y las tasas de mortalidad y de morbilidad en la zona. Estas últimas fueron calculadas en el estudio GreenlabUC (2015) de acuerdo a las estadísticas del Departamento de Estadísticas e información de Salud (DEIS).</p> <p>Entre las enfermedades que tienen vinculación demostrada con la contaminación se encuentran enfermedades cardiopulmonares, cardiovasculares, pulmonares crónicas, neumonía, ataques de asma y bronquitis aguda.</p> <p>Se estiman también impactos en la productividad debido a la contaminación, ya que los días de hospitalización en muchos casos implican días de trabajo perdido. A su vez, se consideran “días de actividades restringida” en aquellos casos en que el afectado es un niño que está al cuidado de una persona adulta ocupada. En último lugar, se valoriza el cambio en la incidencia de los efectos usando valores sociales.</p> <p>La población considerada en este análisis corresponde a la de las comunas que cuentan con monitoreo de <math>MP_{2,5}</math>, la que representa el 62% de la población total del país.</p>
<b>Fuente de los datos</b>	<p>Elaboración propia en base a MMA (2012), MIDESO (2011), GreenLabUC (2015). “Guía metodológica para la elaboración de un análisis general de impacto económico y social (AGIES) para instrumentos de gestión de calidad del aire”, 2012, Santiago, Ministerio del Medio Ambiente.</p> <p>“Estimación de los costos sociales por fallecimiento prematuro en Chile a través del enfoque de capital humano”, 2011, Ministerio de Desarrollo Social.</p> <p>“Actualización de tasas de incidencia base, valores unitarios por eventos de morbilidad y análisis de funciones dosis –respuesta para contaminación atmosférica”, 2015 GreenLabUC.</p>

## ODS 11.6.2. NIVELES MEDIOS ANUALES DE PARTÍCULAS FINAS (MP<sub>2,5</sub>) EN CIUDADES CON ESTACIONES DE MONITOREO CON REPRESENTATIVIDAD POBLACIONAL (PONDERADOS POR POBLACIÓN)

La concentración promedio anual de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) ponderada por población, en 29 estaciones de monitoreo con representatividad poblacional del país, ha decrecido un 10% entre 2015 y 2017, alcanzando 26 µg/m<sup>3</sup> este último año.

Niveles medios anuales de partículas finas (MP<sub>2,5</sub>) en ciudades con Estaciones de Monitoreo con representatividad poblacional(ponderados por población), 2015-2017



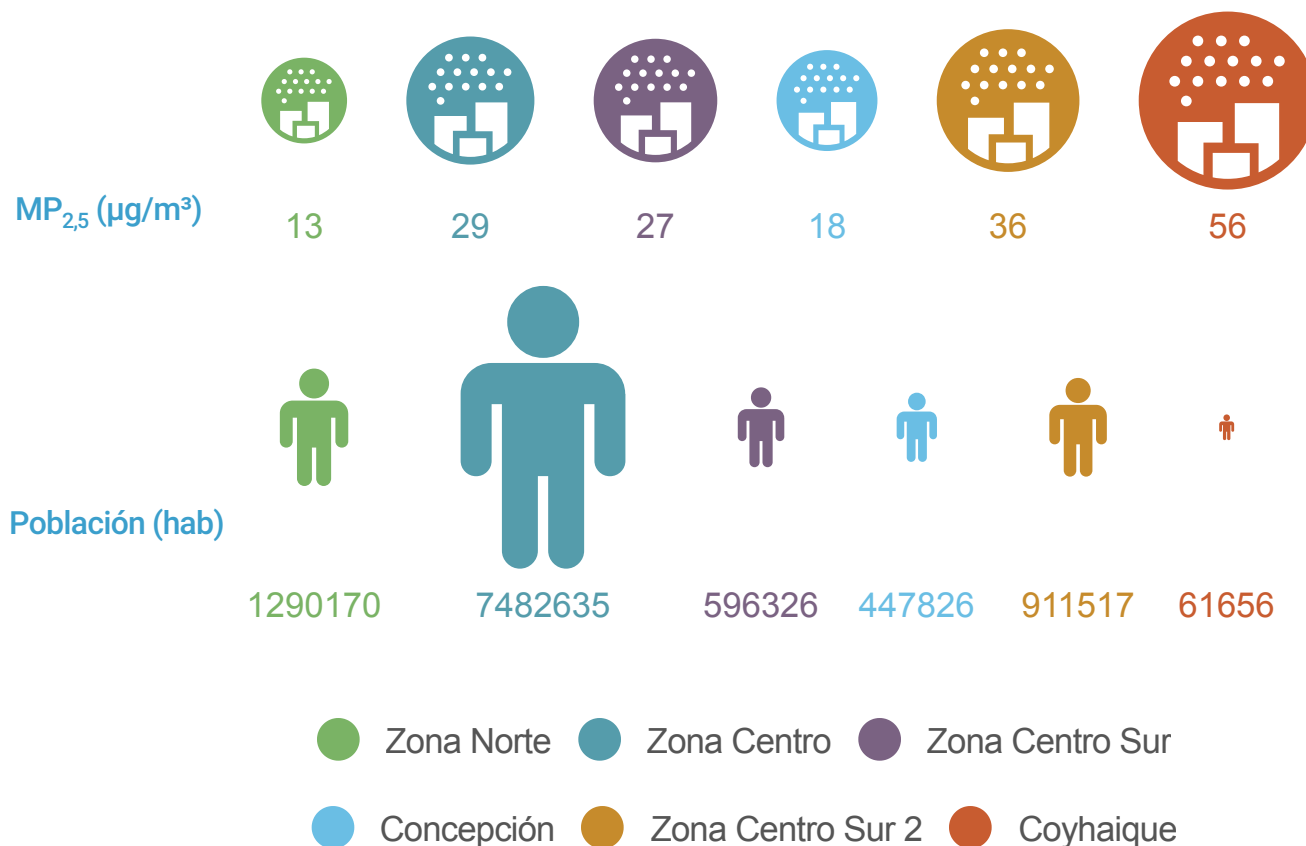
Fuente: Elaboración propia, en base a SINCA - MMA, 2018.

<p>Descripción</p>	<p>Niveles medios anuales de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) ponderados por población expuesta en estaciones de monitoreo seleccionadas del país. Este indicador permite hacer seguimiento a la meta 11.6 de la agenda 2030 sobre reducir el impacto negativo per cápita de las ciudades, prestando especial atención a la calidad del aire.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Para el cálculo de la media anual de concentraciones de MP<sub>2,5</sub> (material particulado cuyo diámetro es menor a 2,5 micrones) se utilizaron las estaciones que presentan continuidad en el registro de datos y se encuentran clasificadas como Estaciones de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) según norma D.S N° 12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Las estaciones consideradas son: Arica, Antofagasta, Copiapó, Huasco, La Serena, Coquimbo, Independencia, La Florida, Las Condes, Parque O'higgins, Pudahuel, Cerrillos, El Bosque, Cerro Navia, Puente Alto, Talagante, Quilicura, Rancagua I, Rancagua II, Curicó, Purén, Inia, Cerro Merquin, Punteras, 21 de Mayo, La Encinas, Padre las Casas, Valdivia, Osorno, Coyhaique I, Coyhaique II. Estas estaciones representan a más de 10 millones de habitantes del país.</p> <p>El indicador se calcula multiplicando el promedio anual para una determinada estación EMRP, por la población estimada en aquella comuna donde se encuentra la estación de monitoreo. Para el cálculo del promedio anual se deben considerar los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtienen las mediciones horarias de concentraciones de MP 2,5 en el aire en estaciones EMRP.</li> <li>• A partir de las mediciones horarias se calcula el promedio diario. Se considera válido el promedio si por lo menos tiene 18 horas medidas en el día.</li> <li>• A partir de los promedios diarios válidos se calculan los promedios mensuales. Se considera válido el promedio mensual si por lo menos tiene el 75% de los promedios diarios válidos en el mes.</li> <li>• Con los promedios mensuales se calcula el promedio anual. Para que el promedio anual sea válido se necesita un mínimo de 9 meses válidos. En el caso de tener 9 ó 10 meses válidos se completan los meses faltantes con el máximo de los últimos 12 meses válidos al mes faltante, hasta obtener 11 meses válidos. Luego con los 11 meses válidos se calcula el promedio anual. En el caso de tener 11 meses válidos se calcula el promedio anual con esos 11 meses.</li> </ul> <p>Finalmente, una vez obtenidos los productos entre cada promedio anual y la estimación de población, se determina un valor total ponderado para cada año.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Redes de Monitoreo, 2018. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), proyecciones de población 2002-2020.</p>

## I-CA11. POBLACIÓN EXPUESTA A CONCENTRACIONES DE MP<sub>2,5</sub> POR ZONA DE PLANES DE DESCONTAMINACIÓN

El año 2017, más de 8 millones de habitantes del país se encuentran bajo exposición de concentraciones promedio de MP<sub>2,5</sub> superiores a la norma. En la Zona Centro, donde hay más de 7 millones de habitantes, las concentraciones promedio de MP<sub>2,5</sub> llegan a las 29 µg/m<sup>3</sup>. Hacia el sur del país la concentraciones van aumentando considerablemente. En la zona del plan de descontaminación de Concepción, Coronel y Chiguayante las concentraciones promedio están bajo la norma, pero esa zona ha sido declarada saturada por la norma diaria (Percentil 98). La ciudad de Coyhaique, que tiene alrededor de 61 mil habitantes, es la zona que está expuesta a mayores concentraciones promedio de MP<sub>2,5</sub>.

### Población expuesta a concentraciones de MP<sub>2,5</sub> por zona de planes de descontaminación, 2015-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SINCA - MMA e INE, 2018.



<p>Descripción</p>	<p>Muestra la población expuesta a concentraciones anuales de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) agrupadas por zonas que cuentan con plan de descontaminación para el año más reciente con datos disponibles.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Concentraciones promedio de MP<sub>2,5</sub>: Se considera el promedio trianual por estaciones (periodo 2015-2017) para los efectos del cálculo. Para los cálculos por zona se promedian las estaciones representativas que se encuentran en esa zona.</p> <p>Zonas: Se consideran las siguiente zonas:</p> <p>Zona Norte: Comunas de Arica, Antofagasta, Copiapó, Huasco, La Serena, Coquimbo.</p> <p>RM: Comunas de la Región Metropolitana.</p> <p>Zona Centro-Sur: Comunas de Rancagua, Curicó, Chillán, Chillán Viejo.</p> <p>Zona Sur I: Comunas de Concepción, Coronel, Chiguayante.</p> <p>Zona Sur II : Comunas de Los Ángeles, Temuco, Padre las Casas, Valdivia y Osorno.</p> <p>Coyhaique: Comuna de Coyhaique.</p> <p>Población: La población corresponde a las estimaciones de población del INE en el periodo 2002-2020</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Redes de Monitoreo, 2018. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), proyecciones de población 2002-2020.</p>

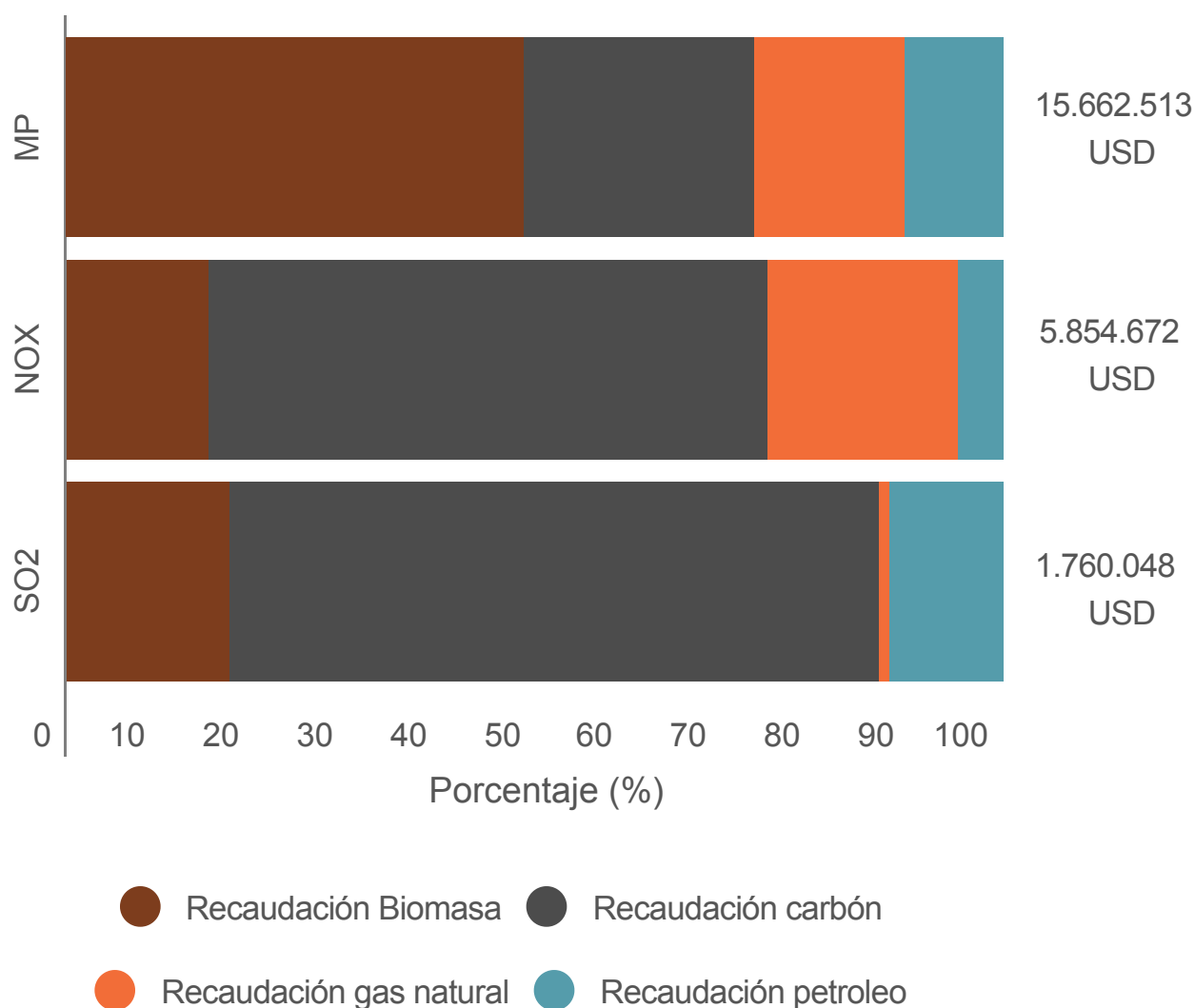


Emisiones de procesos industriales  
Foto: Ministerio del Medio Ambiente

## I-CA12 EMISIONES Y RECAUDACIONES DE IMPUESTOS VERDES SEGÚN CONTAMINANTE LOCAL Y COMBUSTIBLE

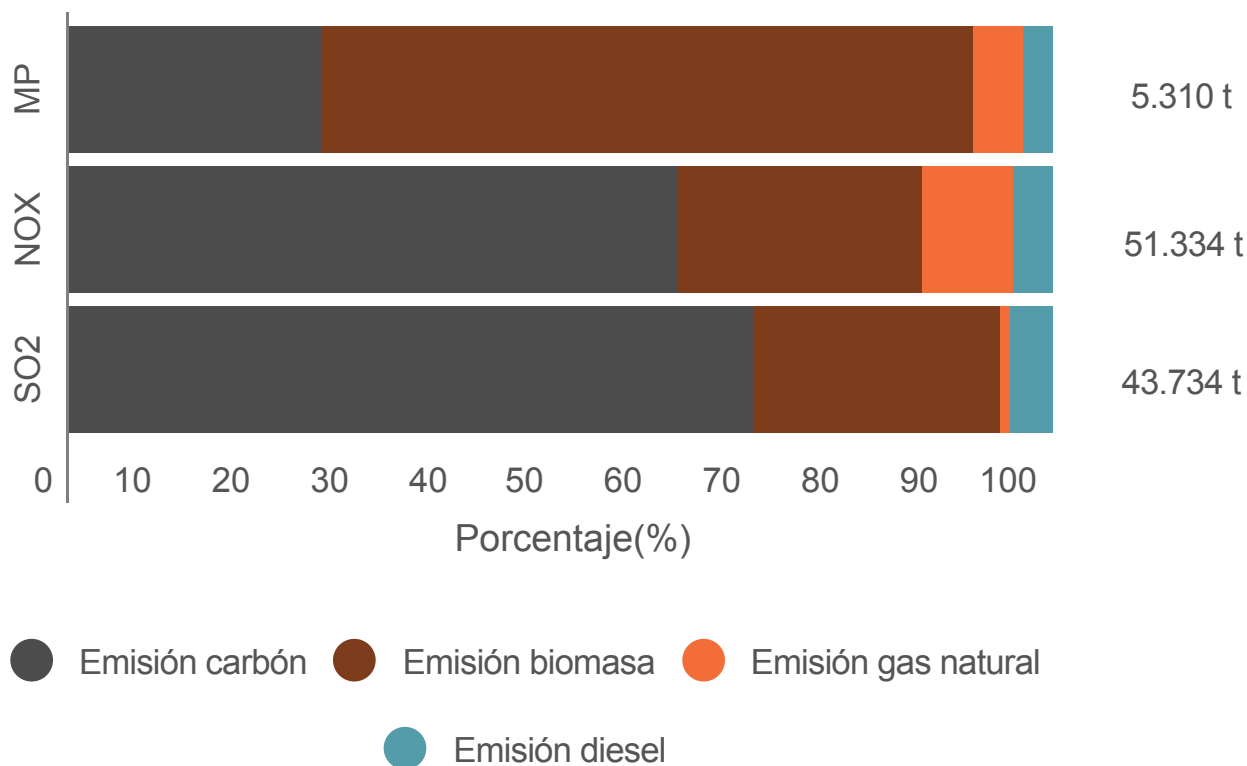
El año 2017, el total de las emisiones de los tres contaminantes locales gravadas por el artículo 8° de la Ley N°20.780 y el monto de su recaudación alcanzaron las 100.378 toneladas y 23.277.234 USD, respectivamente. El contaminante que representó la mayor cantidad de emisiones corresponde a los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), con el 51,1% (51.334 toneladas). No obstante, el material particulado (MP) es el contaminante que posee mayor recaudación, representando el 67,2% (15.662.513 USD) del total, debido a que la metodología considera diferencias tanto del factor de cálculo en el gravamen por cada contaminante, como diferencias en los factores asociados a la población expuesta y calidad del aire de cada comuna.

Recaudación de impuestos verdes según contaminante local y combustible, 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a RETC - MMA, 2018.

### Emisiones de impuestos verdes según contaminante local y combustible, 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a RETC - MMA, 2018.

Descripción	Indica el monto de recaudación y las emisiones de contaminantes locales de fuentes fijas, gravados por impuestos verdes (artículo 8° de la Ley N°20.780).
Metodología	<p>El artículo 8° de la Ley N°20.780 establece un "impuesto verde" a la emisión de contaminantes locales (material particulado MP, óxidos de nitrógeno NO<sub>x</sub> y dióxidos de azufre SO<sub>2</sub>) generados por fuentes fijas cuyas calderas y/o turbinas que se encuentren instaladas en sus establecimientos, individualmente o en su conjunto sumen, una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos). Los totales de recaudación y emisión son desagregados según tipo de contaminante local gravado, mientras que la distribución porcentual se desagrega según combustible principal utilizado por la fuente emisora.</p> <p>El impuesto para las fuentes fijas es calculado de acuerdo al tipo de contaminante emitido. Las emisiones de contaminantes locales (material particulado, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre), son gravadas considerando como factor: la población de la comuna en la cual se encuentra el establecimiento afecto, para lo cual se utilizan las proyecciones elaboradas por el Instituto Nacional de estadísticas; el coeficiente de calidad del aire, el cual varía dependiendo del estado de saturación de la comuna (10% adicional si es latente y un 20% si está declarada saturada), de acuerdo al contaminante local emitido; y el Costo Social de contaminación per cápita, el que corresponde a la tasa de dólares estadounidenses para cada tonelada de contaminante local emitido (0,9 USD/t de MP, 0,01 USD/t de SO<sub>2</sub>, 0,025 USD/t de NO<sub>x</sub>).</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente en base a los datos de emisión proporcionados por la Superintendencia del Medio Ambiente, 2018.



Foto: Soledad Gajardo



# Cambio climático

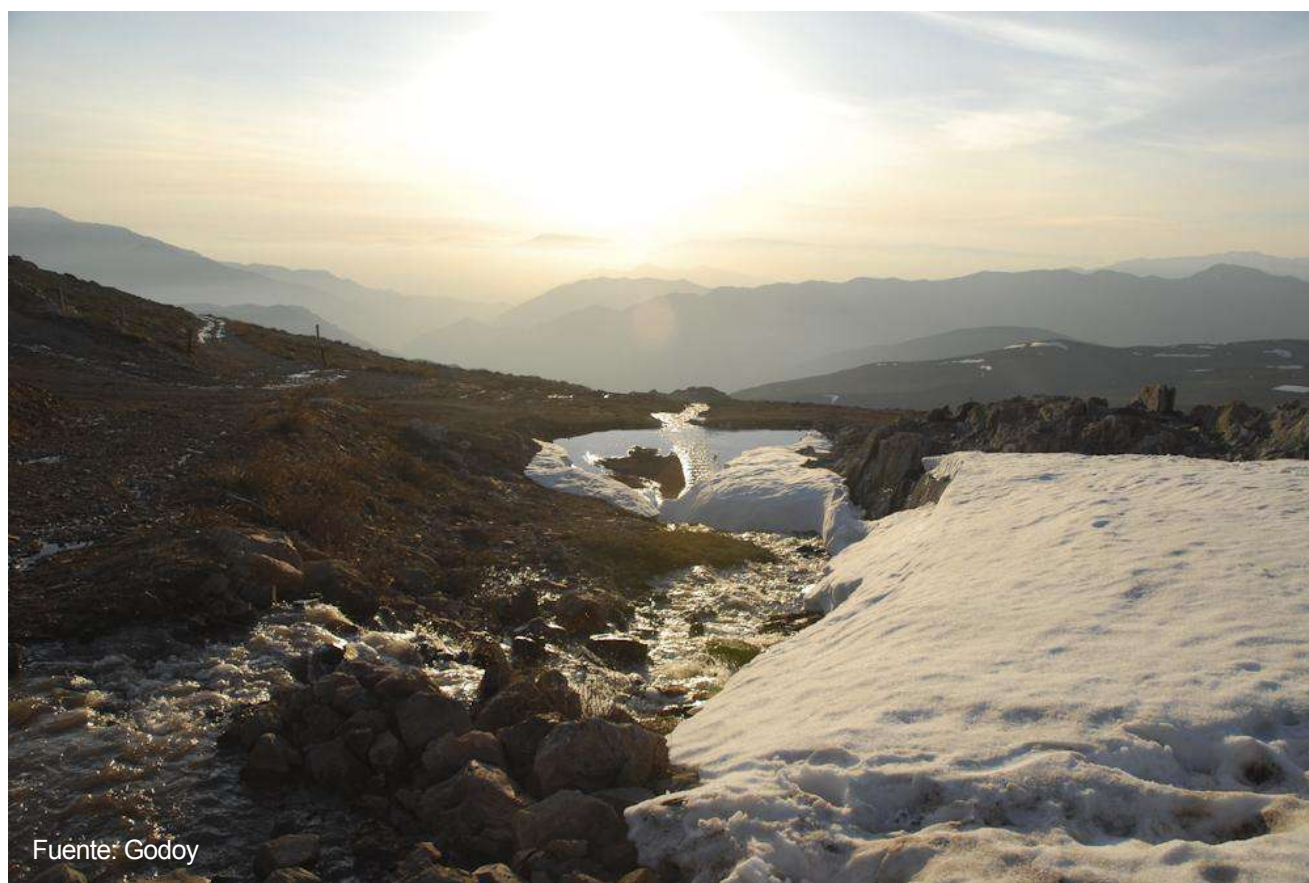
El cambio climático se ha convertido en el mayor desafío que está enfrentando la humanidad. El Acuerdo de París de la COP21 por primera vez involucra a todas las Partes en la causa común de combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos. Chile, que también lo suscribió, tiene un especial interés y preocupación, debido a que es altamente vulnerable a este fenómeno. En el país se han incrementado las temperaturas y la frecuencia e intensidad de olas de calor, temporales, inundaciones, sequías, incendios forestales, marejadas; así como se observa la disminución de caudales y glaciares, pérdida de biodiversidad, entre otros, todo lo cual genera impactos en la población nacional en distintos ámbitos.

Existe consenso científico mundial en que la causa del cambio climático se debe al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las actividades humanas. Las emisiones de GEI de Chile al 2016 representan solo un 0,27% a nivel mundial, sin embargo, han registrado un aumento acelerado principalmente debido al incremento del consumo de combustibles fósiles.

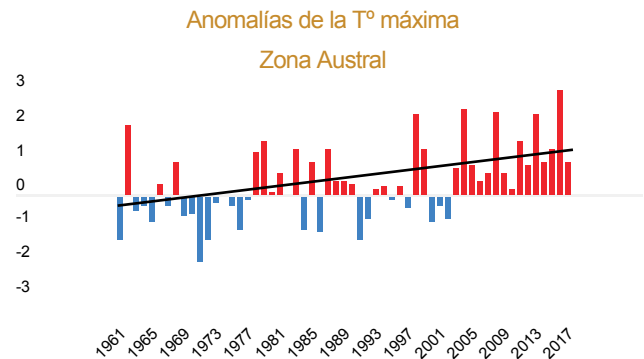
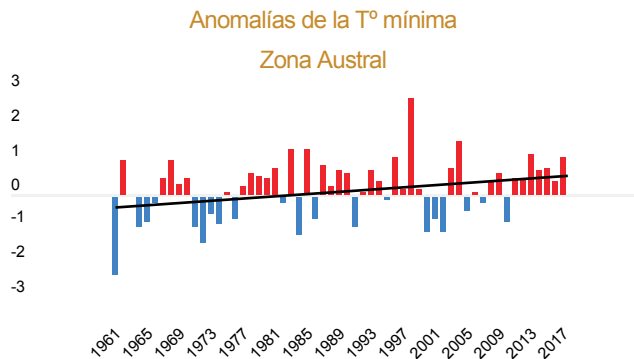
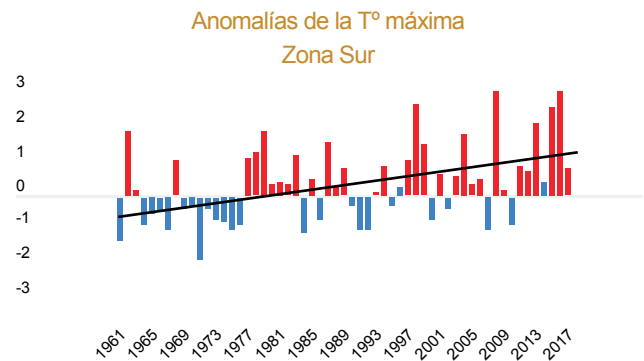
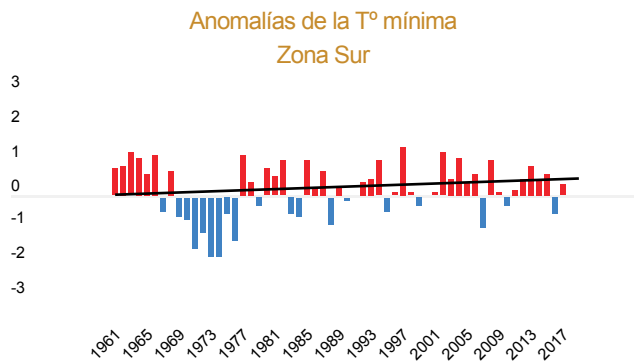
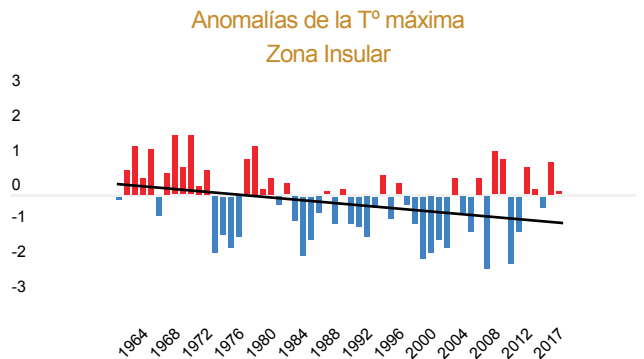
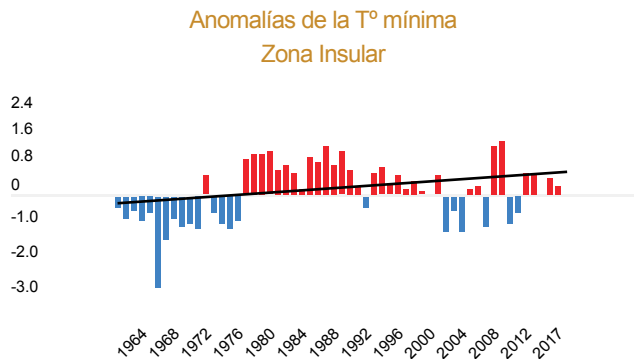
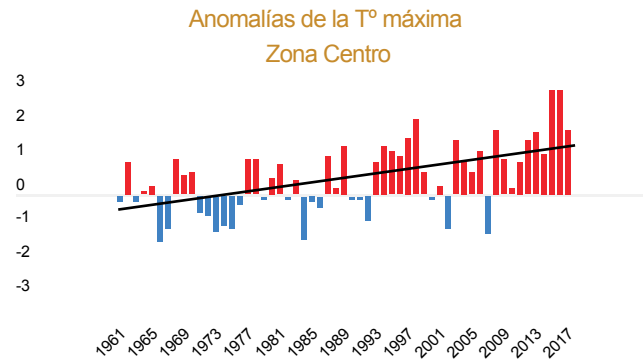
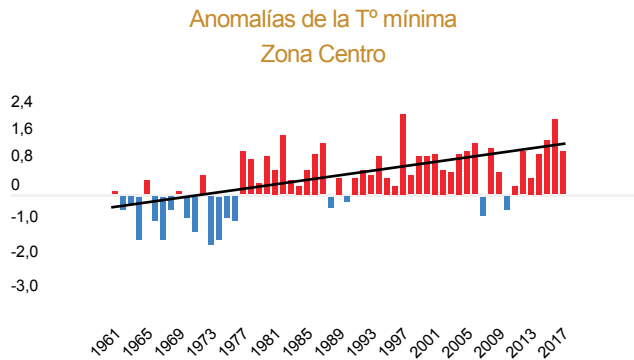
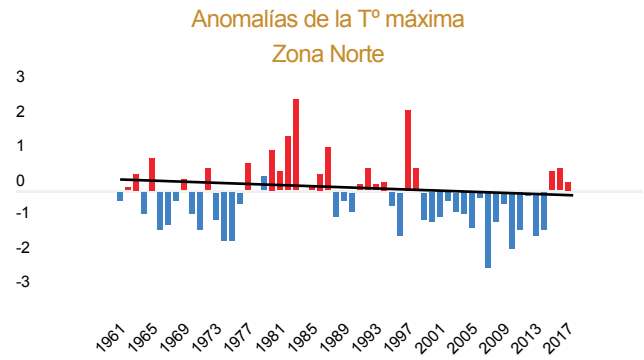
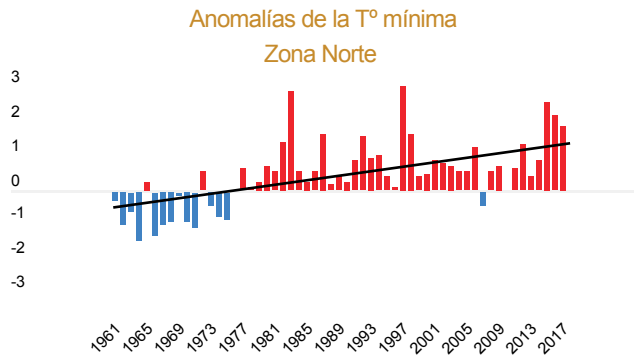
Chile ha realizado importantes esfuerzos y compromisos en materia de cambio climático, destacándose entre los más recientes los siguientes: ratificación del Acuerdo de París el 2017, después de presentar su compromiso en su Contribución Nacionalmente Determinada; avances en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático que tiene aprobados siete planes sectoriales; publicación de la Política Forestal 2015-2035 y Política Energética (Energía 2050); publicación el 2017 del nuevo Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022), que incluye 96 medidas en cuatro ejes de acción; implementación desde 2017 del nuevo impuesto verde a la emisión de dióxido de carbono de fuentes fijas; el 2018, se da inicio al proceso de elaboración de la Ley Marco de Cambio Climático, compromiso parte del Programa de Gobierno del Presidente Sebastián Piñera, que tendrá un fuerte componente de participación ciudadana y regional.

## I-CC1. ANOMALÍAS ESTANDARIZADAS DE TEMPERATURAS EXTREMAS (MÍNIMAS Y MÁXIMAS) SUPERFICIALES DEL AIRE, SEGÚN ZONA DEL PAÍS

En el periodo 1961-2016, el calentamiento o enfriamiento de un año respecto a lo normal (promedio 1961-1990) difiere según zona del país, sin embargo, el año 2017 en todas las zonas se registró un calentamiento tanto en la temperatura mínima como en la máxima. En la zona norte se presentan comportamientos opuestos en las temperaturas mínimas y máximas, una clara tendencia de calentamiento en las primeras y una no tan clara tendencia general de enfriamiento de las máximas, pero con calentamientos en los últimos tres años. La zona central muestra tendencias más definidas de calentamiento en ambas temperaturas extremas. La zona insular no presenta patrones muy claros, su temperatura mínima muestra una tendencia general al calentamiento y la máxima un comportamiento inverso, sin embargo, en ambos casos se observa un calentamiento en los últimos años. La zona sur muestra una leve tendencia al calentamiento en la mínima y en la máxima se observa una tendencia al calentamiento más marcada. En la zona austral se observa una situación similar a la zona sur, pero con un más nítido e ininterrumpido calentamiento de las máximas en los últimos quince años.



Fuente: Godoy



**■** Sobre el promedio del periodo normal (1961-1990)  
**■** Bajo el promedio del periodo normal (1961-1990)  
**—** Tendencia lineal

Fuente: Elaboración propia, en base a DMC, 2018.

Descripción	Muestra cuánto más caluroso o frío es un año respecto de lo normal, medido como las desviaciones (anomalías) estandarizadas anuales de las temperaturas superficiales del aire extremas (mínima y máxima) respecto a sus promedios del período considerado normal (1961-1990), expresadas en unidades estandarizadas (unidad adimensional) para hacer comparables las distintas zonas geográficas del país.
Metodología	<p>Las desviaciones o anomalías estandarizadas de la temperatura mínima y máxima, corresponden a la diferencia de estos valores respecto al promedio anual de temperaturas del período considerado normal (1961-1990), de acuerdo a la Organización Meteorológica Mundial (OMM), dividida por la desviación estándar del mismo. Se presenta el promedio de anomalías de registros medidos en estaciones de monitoreo de la Dirección Meteorológica de Chile de ciudades agrupadas por zonas del país. Las zonas y ciudades /localidades incluidas son:</p> <p>Zona Norte: Arica, Iquique, Antofagasta y La Serena; Zona Centro: Valparaíso, Santiago, Curicó, Chillán y Concepción; Zona Insular: Archipiélago Juan Fernández; Zona Sur: Temuco, Osorno, Valdivia y Puerto Montt; Zona Austral: Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas.</p> <p>En los gráficos, los valores positivos (barras rojas) representan temperaturas mayores (calentamiento) a las del periodo normal, y los valores negativos (barras azules) temperaturas inferiores (enfriamiento) a las normales. La línea continua corresponde a la tendencia lineal del periodo total.</p>
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2018

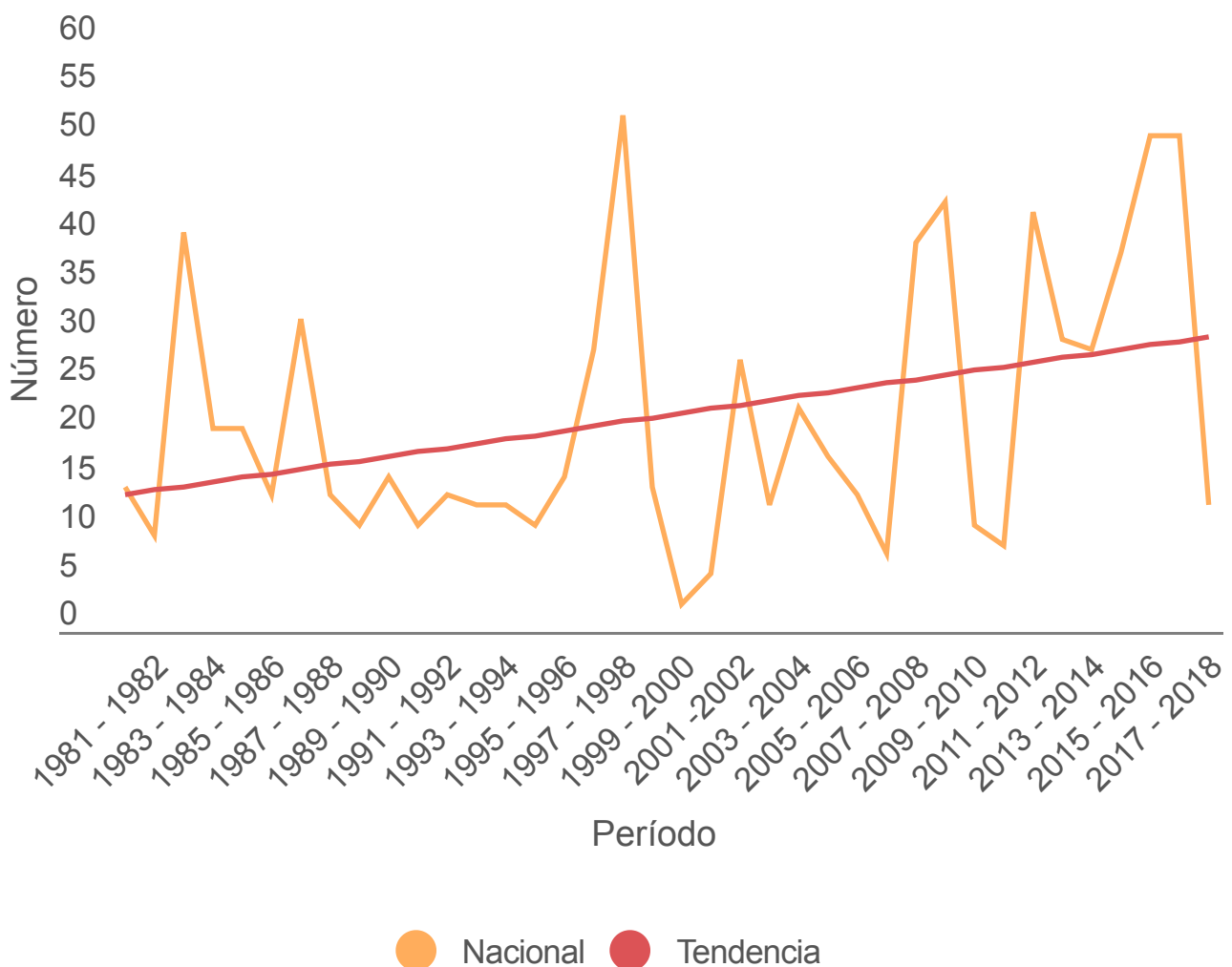




## I-CC2. OLAS DE CALOR A NIVEL NACIONAL POR TEMPORADA

Aunque existen diferencias según zonas del país, a nivel agregado nacional se observa una tendencia al alza en el número de olas de calor en el periodo, siendo las temporadas de mayor número de eventos 1997-1998 (53), 2015-2016 (51) y 2016-2017 (51). En la temporada 2017-2018 se registraron 13 olas de calor.

Olas de calor a nivel nacional por temporada, 1981 - 2018



Fuente: Elaboración propia, en base a DMC, 2018.

Descripción	Número de eventos de olas de calor a nivel nacional por temporada (entre noviembre de un año y marzo del año siguiente).
Metodología	<p>La metodología para definir una ola de calor utiliza los criterios propuestos por la Organización Meteorológica Mundial.</p> <p>La Dirección Meteorológica de Chile considera como evento de ola de calor cuando la temperatura máxima es igual o mayor al percentil 90 por tres días consecutivos o más, en el periodo comprendido entre noviembre y marzo del año siguiente. El cálculo del percentil 90 se obtiene de la serie de temperatura máxima diarias en el período climatológico 1981-2010, estableciéndose un umbral crítico de temperatura mensual, obtenido del valor de la media móvil de 15 días (Vilches, 2016). Esto se realiza para las estaciones de monitoreo de 16 ciudades de Chile, las cuales finalmente se suman para obtener el total nacional de olas de calor.</p>
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2018.

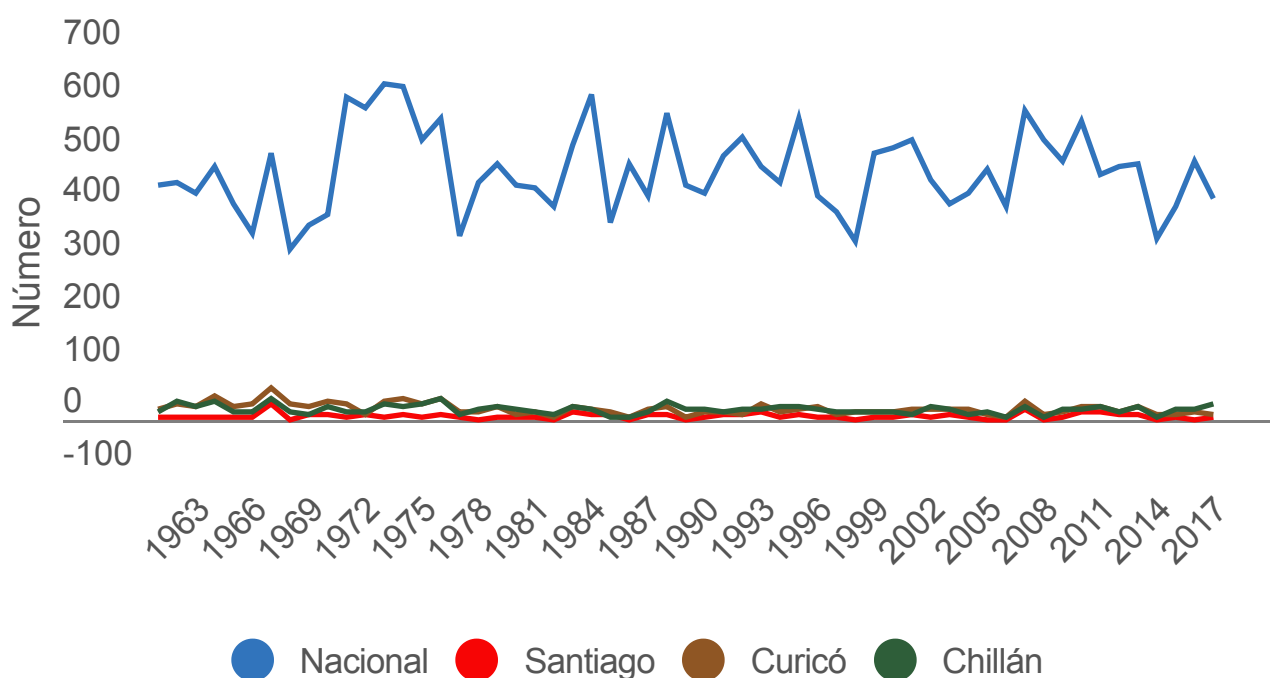


Foto: Victoria Cárcamo

## I-CC3. HELADAS A NIVEL NACIONAL Y EN ESTACIONES SELECCIONADAS DE LA ZONA CENTRAL

El número total de heladas a nivel nacional presenta bastante variación en el periodo 1961-2017, siendo el año 1968 el de menor número (324), el año 1973 el de mayor (640) y alcanzando 422 heladas en 2017. El comportamiento de las heladas y su impacto difiere según zona del país. En la zona central, donde existen cultivos agrícolas que pueden resultar dañados por las heladas, se observa una leve tendencia de disminución de estos eventos en el periodo total, alcanzando, el año 2017, 5 días en Santiago, 13 en Curicó y 32 en Chillán, todas ciudades de la zona centro del país.

Heladas a nivel nacional y en estaciones seleccionadas de la zona central, 1963-2017



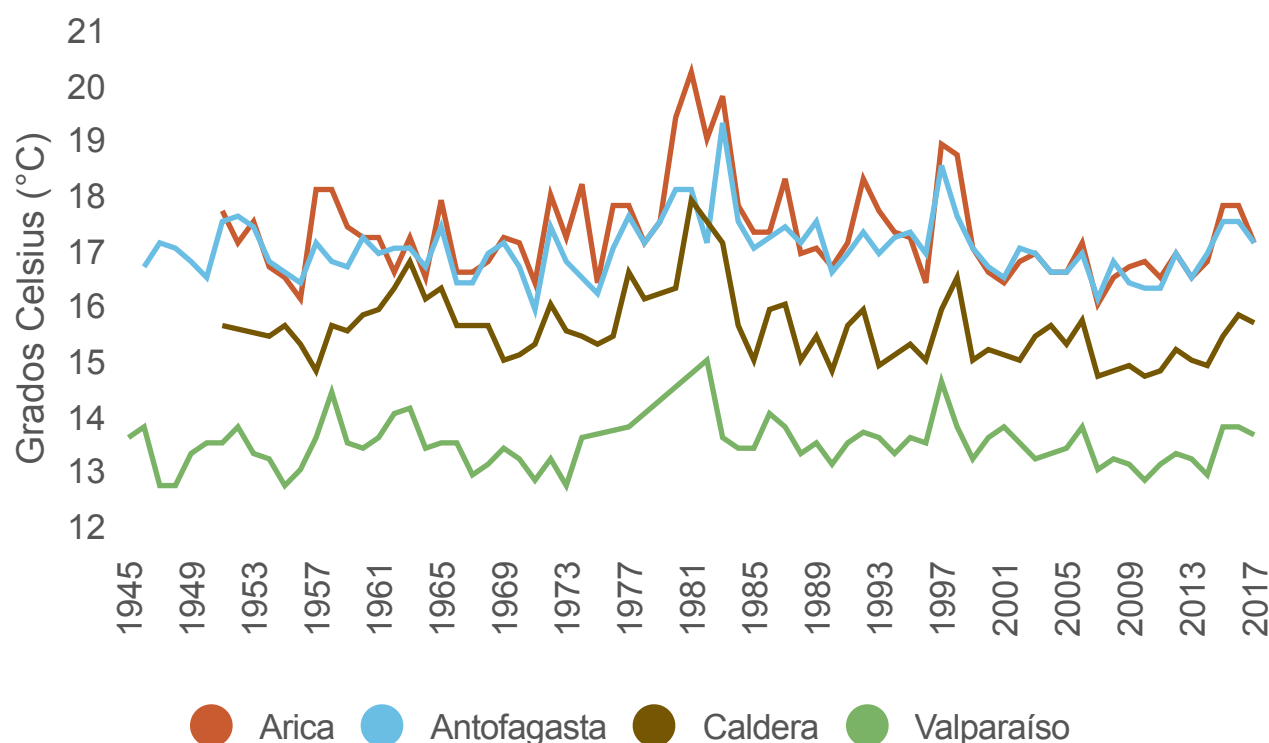
Fuente: Elaboración propia, en base a DMC, 2018.

Descripción	Muestra el número de heladas a nivel nacional anual. Este indicador tiene especial interés en el sector Silvoagropecuario, ya que las heladas pueden dañar la producción agrícola.
Metodología	<p>Las heladas corresponden a una temperatura estándar menor a 0°C cubriendo extensas áreas del territorio. Desde el punto de vista meteorológico se considera helada a todo descenso térmico igual o inferior a 0°C medido en una estación meteorológica, luego, el número de días con heladas corresponde a la suma total al año de los días donde se registra temperatura igual o inferior a 0°C.</p> <p>El total de heladas corresponde a la suma de los registros de 12 estaciones meteorológicas del país.</p>
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2018

## I-CC4. TEMPERATURA SUPERFICIAL PROMEDIO DEL MAR EN ESTACIONES DE MONITOREO SELECCIONADAS

La temperatura superficial del mar (TSM) promedio muestra comportamientos variables en el período 1945-2017. Se observa primero una tendencia de calentamiento hasta inicios de los 80, luego a partir de ahí una tendencia a la baja del orden de 0,1 a 0,2 °C por década. Sin embargo, en los años más recientes, desde 2010 al 2017, se aprecia un aumento de la TSM.

### Temperatura superficial promedio del mar en estaciones de monitoreo seleccionadas, 1945-2017



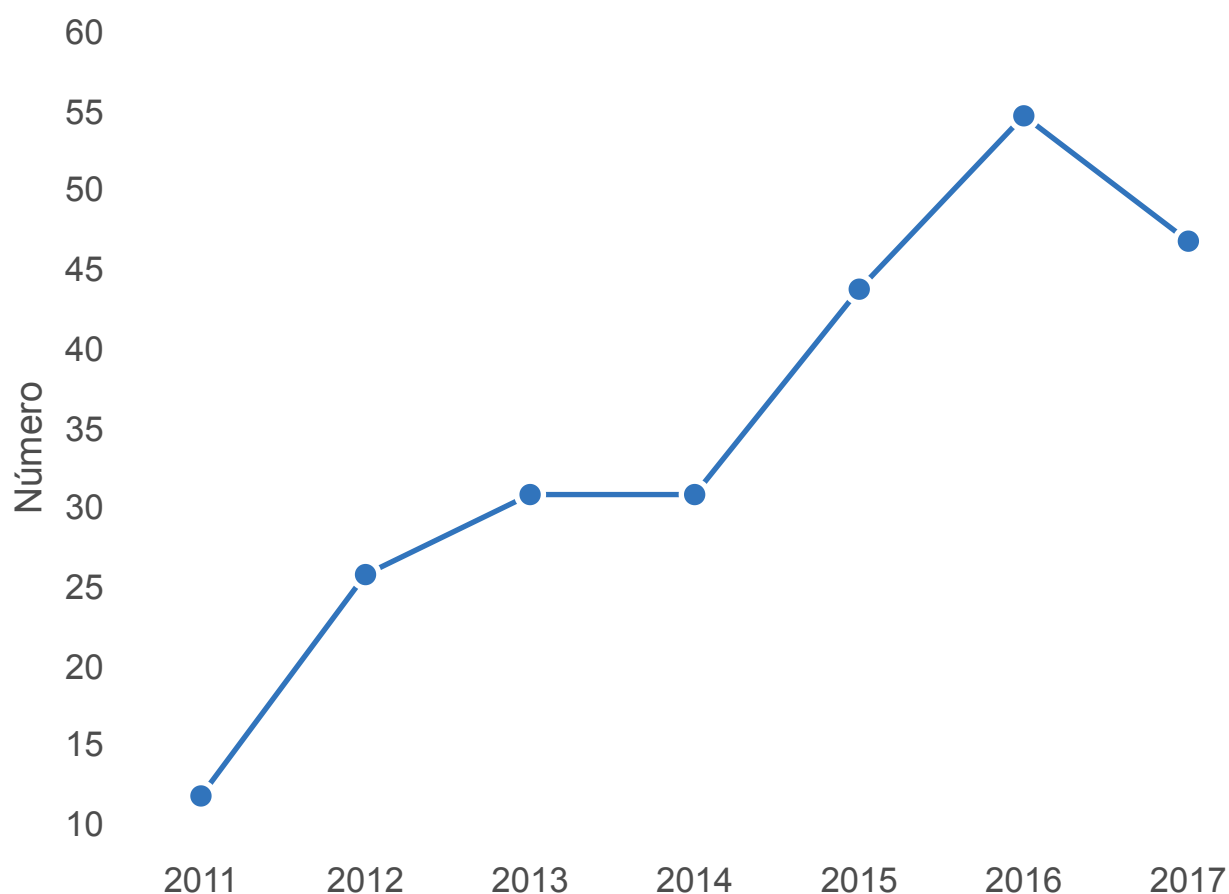
Fuente: Elaboración propia, en base a SHOA, 2018.

Descripción	Indicador que busca proporcionar información sobre el estado energético del mar a través de la temperatura superficial del mar, promedio anual, en estaciones de monitoreo seleccionadas del país. Cambios en la TSM afectan directamente las características físicas, biológicas y químicas del mar.
Metodología	Los datos de temperatura superficial del mar (TSM) son registrados por una red de estaciones de nivel del mar que mantiene el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) a lo largo de la costa. El SHOA publica en su sitio web las temperaturas máximas, mínimas y promedio mensuales, de cuatro estaciones en la zona norte y centro de Chile. El promedio anual se obtiene del promedio mensual de temperaturas registradas a las 10 de la mañana (metodología acordada entre los países de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS).
Fuente de los datos	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), 2018.

## I-CC5. MAREJADAS A NIVEL NACIONAL

El número de marejadas a nivel nacional, en el periodo 2011-2017, se ha incrementado de forma importante, alcanzando 48 alertas el año 2017, casi 3,5 veces más que el año 2011. Estos eventos afectan especialmente a los asentamientos costeros, la pesca y acuicultura, y la infraestructura crítica como puertos o centrales de generación energética.

**Marejadas a nivel nacional, 2011-2017**



Fuente: Elaboración propia, en base a SHOA, 2018.

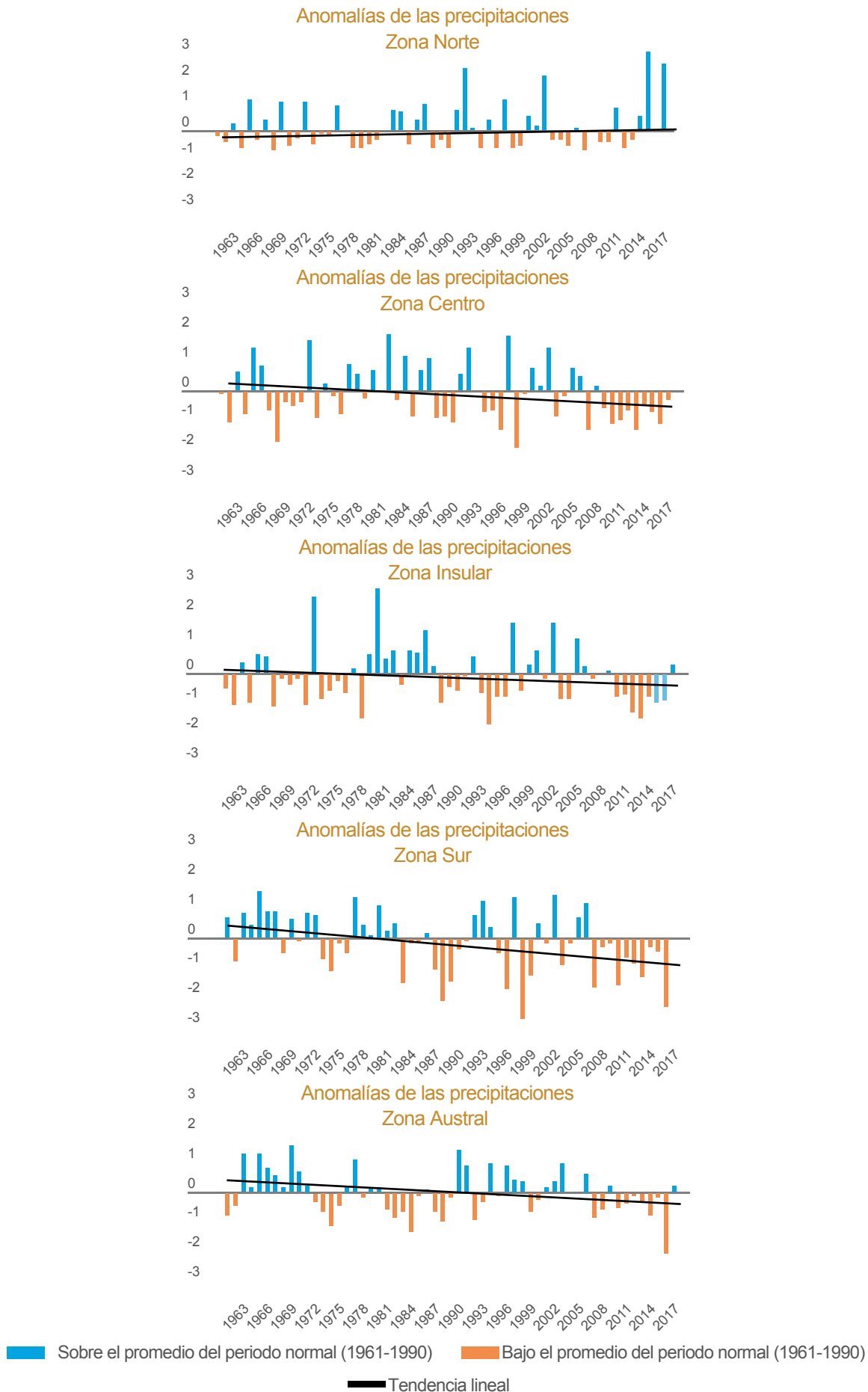
Descripción	Muestra el número de alertas por marejadas a nivel nacional anual.
Metodología	Marejada se define como la alerta por olas largas ocasionadas generalmente por una tormenta lejana; tienen por lo común varios centenares de metros de longitud (SHOA, 2002).
Fuente de los datos	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), 2018.

## I-CC6. ANOMALÍAS ESTANDARIZADAS DE PRECIPITACIONES, SEGÚN ZONA DEL PAÍS

El comportamiento de las precipitaciones en el período 1961-2017 respecto al promedio del periodo normal (1961-1990), difiere entre zonas del país. La zona norte es la única que presenta una leve tendencia lluviosa, pero con alta variabilidad interanual que, por ejemplo, muestra un record histórico de altas precipitaciones en 2015, pero al año siguiente tenuemente bajo lo normal y el 2017 altamente lluvioso. La zona centro muestra una leve tendencia de disminución de precipitaciones, observándose en los últimos nueve años (2009-2017) consecutivamente bajo lo normal. Algo similar ocurre en los últimos diez años (2007-2016) en la zona insular, pero con un 2017 más lluvioso de lo normal. La zona sur presenta una tendencia significativa a la baja, con los últimos once años (2007-2017) permanentemente bajo lo normal. La zona austral presenta una leve tendencia a la baja no muy bien definida, sin embargo, el año 2017 hubo precipitaciones levemente sobre lo normal.

Descripción	Muestra cuan diferente respecto a precipitaciones (lluvioso o seco) es un año respecto de lo normal, medido como las desviaciones (anomalías) anuales de las precipitaciones respecto a sus promedios del período considerado normal (1961-1990), expresadas en unidades estandarizadas (unidad adimensional) para hacer comparables las distintas zonas geográficas del país.
Metodología	<p>Las desviaciones o anomalías estandarizadas de la precipitación corresponden a la diferencia de estos valores respecto al promedio anual del período considerado normal (1961-1990), de acuerdo a la Organización Meteorológica Mundial (OMM), dividida por la desviación estándar del mismo. Se presenta el promedio de anomalías de registros medidos en estaciones de monitoreo de la Dirección Meteorológica de Chile, en ciudades agrupadas por zonas del país. Las zonas y ciudades /localidades incluidas son:</p> <p>Zona Norte: Arica, Iquique, Antofagasta y La Serena;  Zona Centro: Valparaíso, Santiago, Curicó, Chillán y Concepción;  Zona Insular: Archipiélago Juan Fernández;  Zona Sur: Temuco, Osorno, Valdivia y Puerto Montt;  Zona Austral: Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas.</p> <p>En los gráficos, los valores positivos (barras celestes) representan años más lluviosos de lo normal, y los valores negativos (barras naranja) años más secos de lo normal. La línea continua corresponde a la tendencia lineal del periodo total.</p>
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2018.

## Anomalías estandarizadas de precipitaciones, según zona del país, 1961-2017

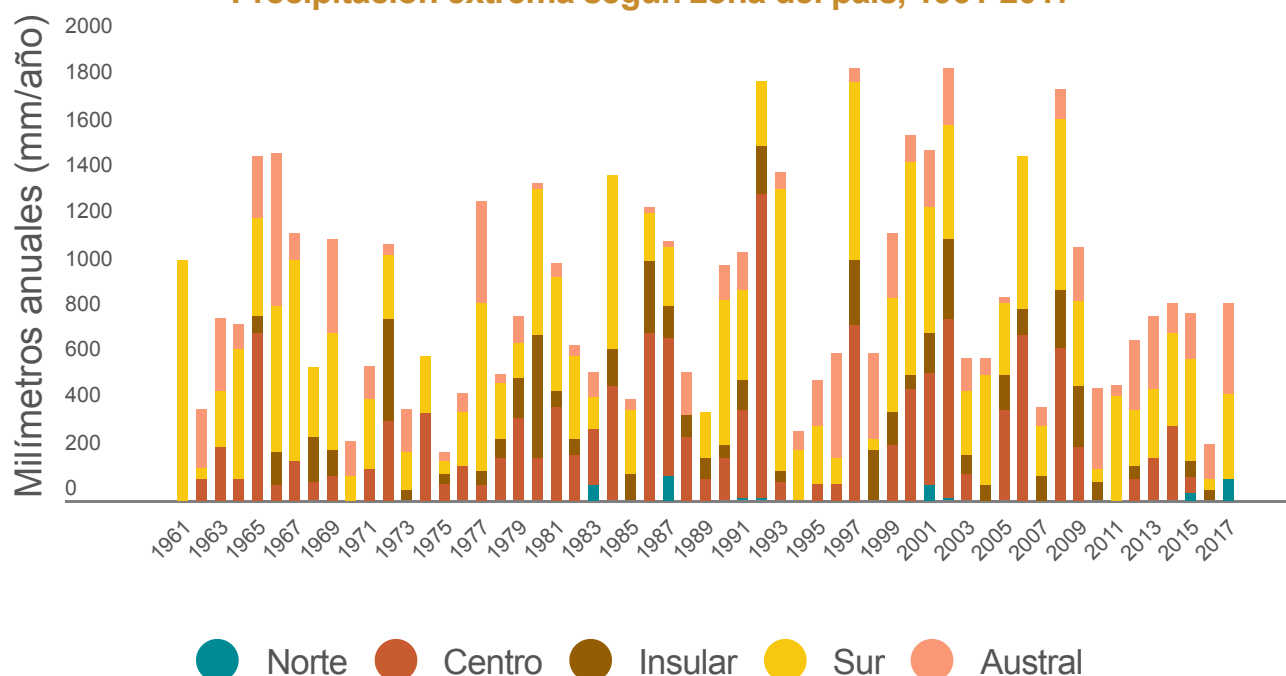


Fuente: Elaboración propia, en base a DMC, 2018.

## I-CC7. PRECIPITACIÓN EXTREMA SEGÚN ZONA DEL PAÍS

Aunque en la mayoría de las zonas del país existe una tendencia a la disminución de las precipitaciones en el periodo 1961-2017, se observa que su intensidad tiene una alta variación. Los años de mayores precipitaciones extremas han sido 1992, 1997, 2002 y 2008, superando los tres primeros los 1800 mm/año. Desde el año 2010 al 2014 se observó un aumento sostenido, sin embargo, luego bajó levemente el 2015 y significativamente el 2016, siendo el segundo registro más bajo (242 mm) del periodo histórico total, aumentando el 2017 hasta los 853 mm/año distribuidos en la zona austral, sur y norte.

**Precipitación extrema según zona del país, 1961-2017**



Fuente: Elaboración propia, en base a DMC, 2018.

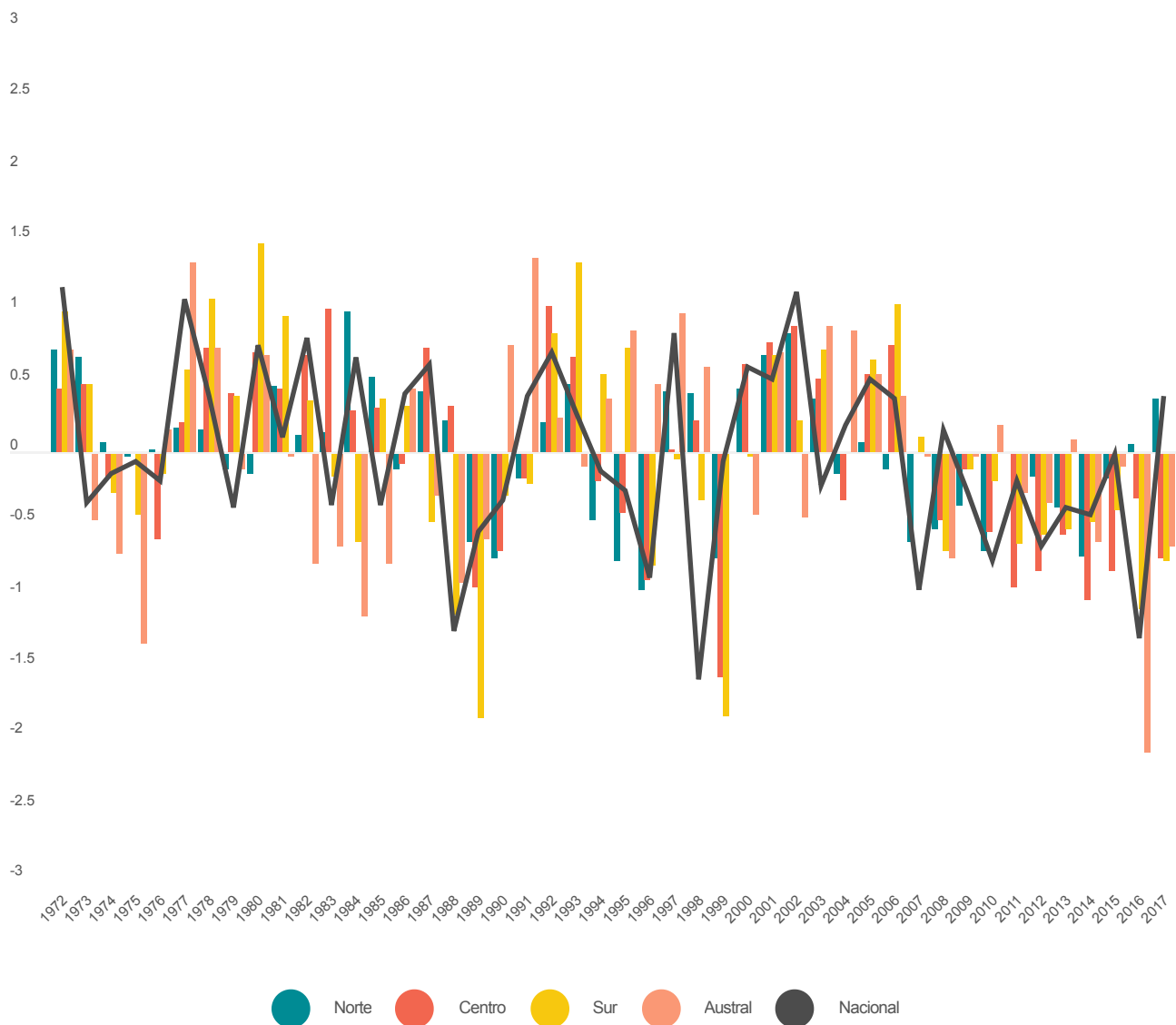
Descripción	Precipitación muy intensa de lluvia, nieve o granizo anual según zona del país, expresada en milímetros por año. Este tipo de eventos usualmente desencadenan otro tipo de eventos extremos tales como aluviones e inundaciones.
Metodología	Corresponde a la suma total del año de la precipitación diaria que sobrepasa el percentil 99% en días que superen 1 milímetro. Los datos utilizados corresponden a los registros medidos en estaciones de monitoreo de la Dirección Meteorológica de Chile, en ciudades agrupadas por zonas del país. Las zonas y ciudades /localidades incluidas son: Zona Norte: Arica, Iquique, Antofagasta y La Serena; Zona Centro: Valparaíso, Santiago, Curicó, Chillán y Concepción; Zona Insular: Archipiélago Juan Fernández; Zona Sur: Temuco, Osorno, Valdivia y Puerto Montt; Zona Austral: Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas.
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2018.



## I-CC8. ÍNDICE DE SEQUÍA (ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO DE 12 MESES)

Las sequías en Chile son un fenómeno recurrente. El índice de sequía (índice de precipitación estandarizado de 12 meses) en el periodo 1972-2017 muestra claros eventos multianuales, como el de 1988-1990 y sobre todo el más reciente 2010-2017, conocido como megasequía, por ser el período de mayor duración y extensión territorial. El año 2017 la zona norte alcanzó un nivel normal, en cambio las zonas centro, sur y austral alcanzaron niveles ligeramente secos.

### Índice de sequía (índice de precipitación estandarizado de 12 meses), 1972-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a DMC, 2018.

Descripción	El Índice de sequía (índice de precipitación estandarizado, IPE, de 12 meses) monitorea la sequía meteorológica, describiendo condiciones climáticas entre extremadamente secas (valores negativos) o lluviosas (valores positivos).
Metodología	El Índice de Precipitación Estandarizado (IPE) es el número de desviaciones estándar que la precipitación acumulada se desvía respecto al promedio climatológico, después de haber ajustado los datos a una curva de distribución Gamma. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) recomienda el uso de este indicador en todos los Servicios Hidrológicos y Meteorológicos para monitorear períodos secos. El índice está compuesto sólo por la precipitación y la ventaja principal es que se puede medir en diferentes regiones y para diferentes períodos de tiempo. El IPE es calculado para las estaciones de la Dirección Meteorológica de Chile ubicadas en zona norte (Visviri, Putre, Copiapó, La Serena, Ovalle, Combarbalá, San Felipe, Rodelillo), zona centro (Valparaíso, Santiago, Embalse El Yeso, Rancagua, San Fernando, Curicó, Chillán, Concepción), zona sur (Temuco, Valdivia, Osorno, Puerto Montt), y zona austral (Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas). El índice se divide en 9 categorías: Extremadamente Seco ( $< -2$ ), Seco ( $-2$ a $-1,5$ ), Moderadamente Seco ( $-1,5$ a $-1$ ), Ligeramente Seco ( $-1$ a $-0,5$ ), Normal ( $-0,5$ a $0,5$ ), Ligeramente Lluvioso ( $0,5$ a $1$ ), Moderadamente Lluvioso ( $1$ a $1,5$ ), Lluvioso ( $1,5$ a $2$ ), Extremadamente Lluvioso ( $> 2$ ).
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2018

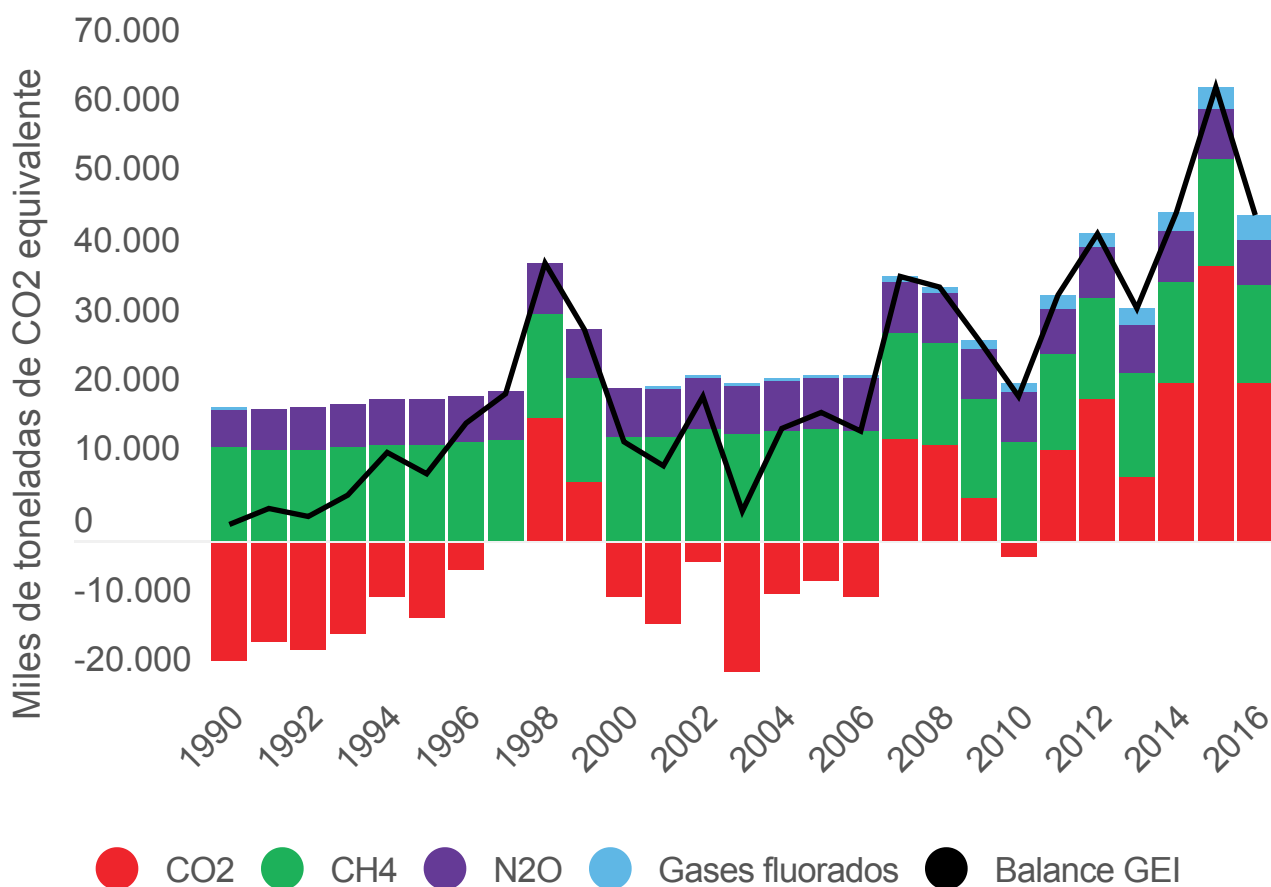


## I-CC9. EMISIONES NETAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) POR SECTOR IPCC Y TIPO DE GAS

En 2016, el balance de emisiones y absorciones de GEI de Chile contabilizó 46.184,4 miles de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes, mientras que las emisiones de GEI totales del país fueron 111.676,7 kt CO<sub>2</sub>-eq, mostrando un incremento de 114,7 % desde 1990. Los principales causantes de esta tendencia son los sectores Energía y Agricultura. Los valores que se escapan de la tendencia en el balance son consecuencia, principalmente, de los incendios forestales, contabilizados en el sector Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS). En 2016, el balance de GEI (incluyendo UTCUTS) estuvo dominado por el CO<sub>2</sub>, (48%), seguido del CH<sub>4</sub> (30,5%), N<sub>2</sub>O (14,7%) y los gases fluorados (6,8%). El sector Energía es el principal emisor nacional de GEI, que contabilizó 87.135,2 kt CO<sub>2</sub> eq, lo que representa el 78% de las emisiones totales.

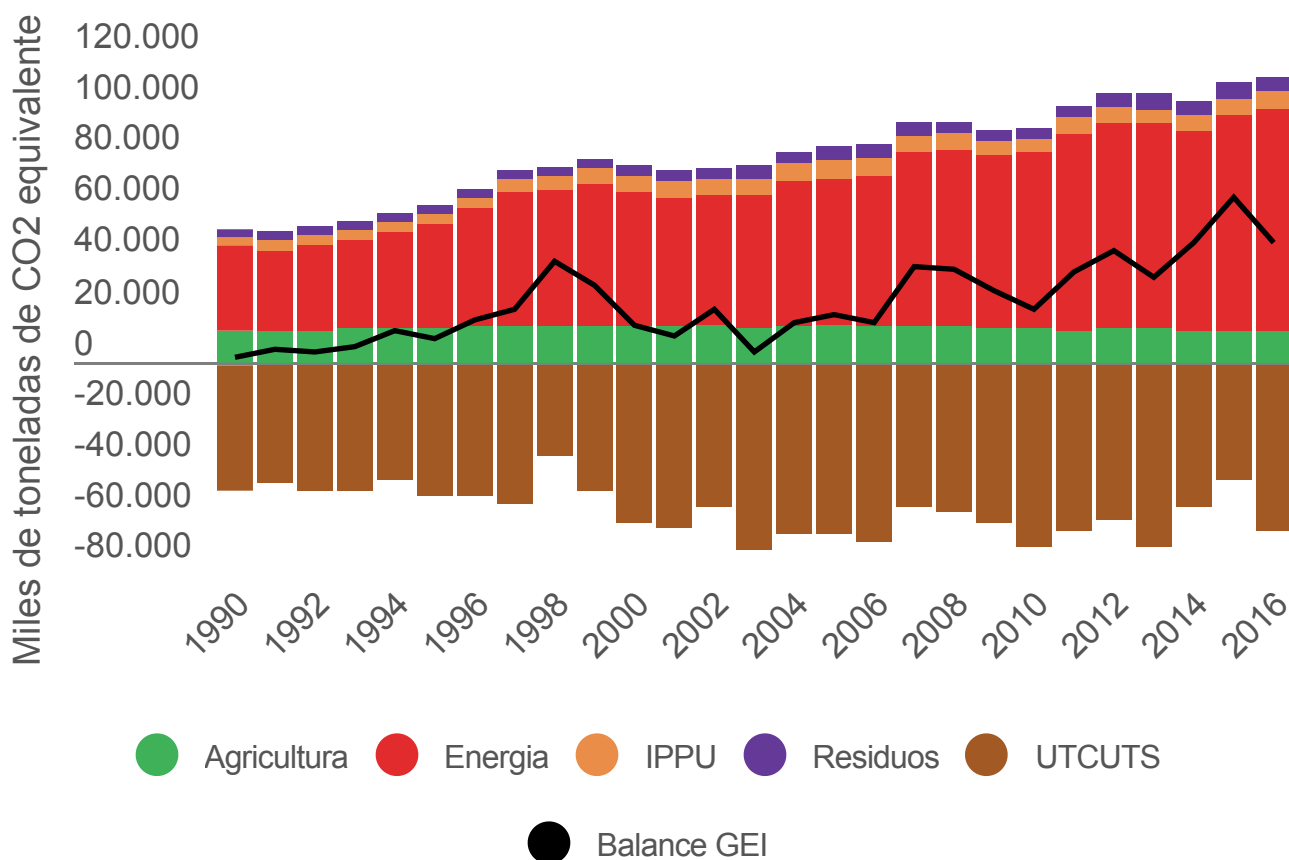
Descripción	Evolución anual de las emisiones netas (emisiones-captura) de gases de efecto invernadero (GEI) por tipo de gas, por Sector IPCC y Balance (suma de sectores), expresadas en kilotoneladas de CO <sub>2</sub> equivalente (kt CO <sub>2</sub> eq).
Metodología	<p>El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, INGEI, de Chile fue elaborado siguiendo las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Considera todo el territorio nacional (continental, insular y antártico) e incluye emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), gases fluorados (HFC, PFC y SF<sub>6</sub>), y absorciones de CO<sub>2</sub>.</p> <p>Las emisiones de CO<sub>2</sub> se asocian, principalmente, a la quema de combustibles fósiles, la producción de cemento y extracción de minerales, cosecha e incendios forestales y a la captura de este gas por el proceso de fotosíntesis de los bosques. El CH<sub>4</sub> se vincula, principalmente, a la descomposición de materia orgánica asociada a la agricultura y vertederos; el N<sub>2</sub>O, en mayor medida, al uso de fertilizantes y quema de combustibles fósiles. Los gases fluorados (HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>), en tanto, están asociados a procesos industriales.</p> <p>Los sectores económicos de los países se agrupan en sectores que comparten características relativas a los procesos que generan emisiones o absorciones de GEI. Estos sectores son Energía; Procesos industriales y uso de productos (IPPU); Agricultura; Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) y Residuos. Todos los sectores generan emisiones, pero el único que realiza capturas de CO<sub>2</sub> es el UTCUTS, debido al proceso de fotosíntesis realizado principalmente por los bosques.</p> <p>El quinto INGEI de Chile es el más reciente que se ha elaborado y contempla una serie de tiempo para el período 1990-2016, que actualiza y corrige los inventarios previos.</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, 2018

### Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por tipo de gas, 1990 - 2016



Fuente: Elaboración propia, en base a INGEI - MMA, 2018.

### Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por sector IPCC, 1990 - 2016

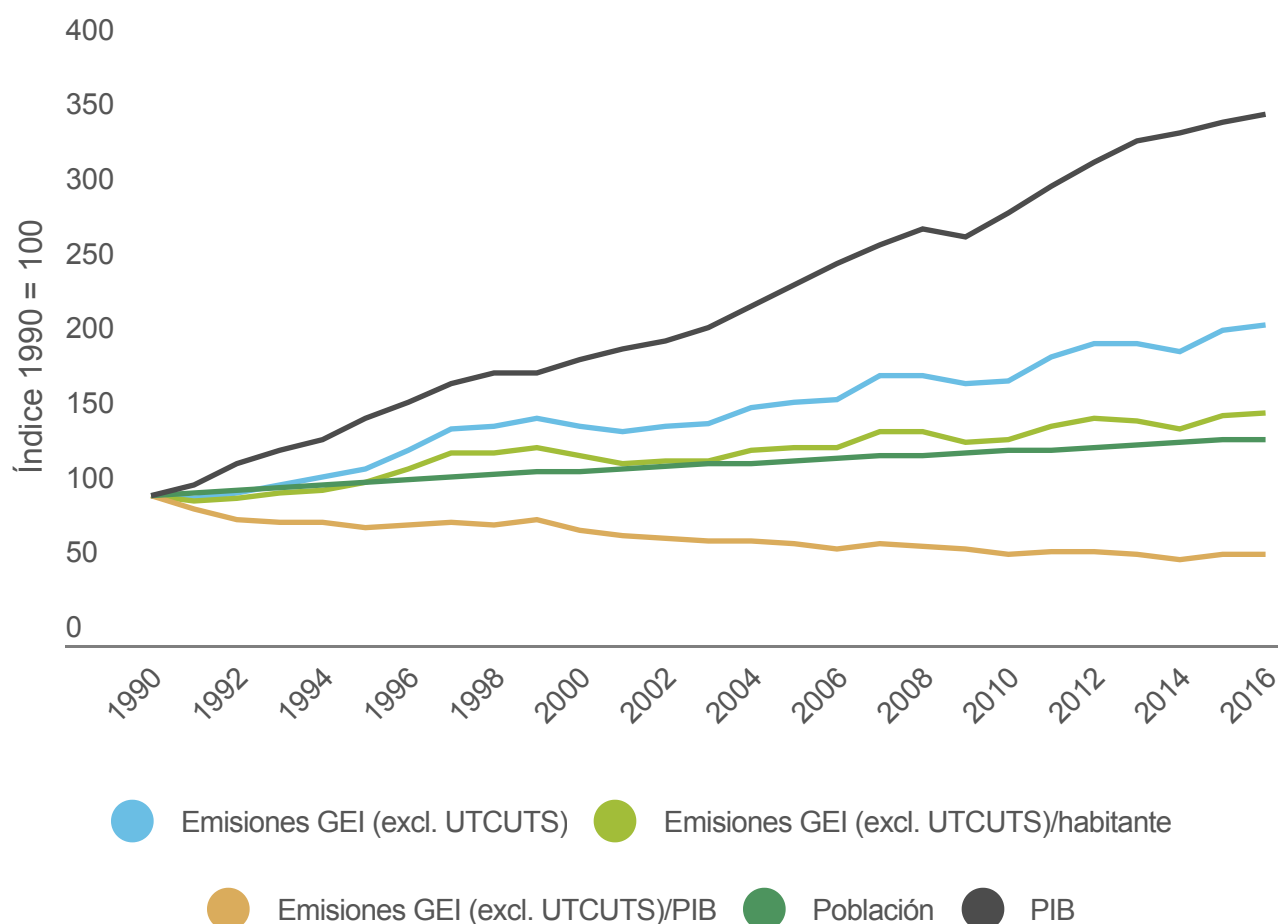


Fuente: Elaboración propia, en base a INGEI - MMA, 2018.

## I-CC10. ÍNDICE DE INTENSIDAD DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI), PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) Y POBLACIÓN

En general, en el período 1990-2016, la economía ha crecido más rápido que las emisiones (desacople relativo) de gases de efecto invernadero (GEI). Sólo se aprecia un desacople absoluto de las emisiones de GEI y el PIB entre 1999 y 2002, breve período en el cual las emisiones disminuyeron debido a la mayor disponibilidad de gas natural proveniente desde Argentina. Respecto a la población, las emisiones de GEI han crecido más rápido. Debido a lo anterior, se observa una tendencia a la baja en la intensidad de emisiones de GEI (excluido UTCUTS) por unidad de PIB (miles de dólares estadounidenses ajustados por Paridad de Poder Adquisitivo (PPP por su sigla en inglés), disminuyendo aproximadamente un 40% en el periodo y alcanzando 0,29 tCO<sub>2</sub>-eq/MUSD el año 2016. Por otra parte, la intensidad de emisiones de GEI (excluido UTCUTS) por habitante muestra una tendencia al alza, aumentando cerca de un 56% en el periodo, situándose en aproximadamente 6,14 tCO<sub>2</sub>-eq/hab el 2016.

**Índice de intensidad de emisiones GEI, Producto Interno Bruto (PIB) y población, 1990-2016**



Fuente:Elaboración propia, en base a INGEI - MMA, OCDE e INE, 2018.

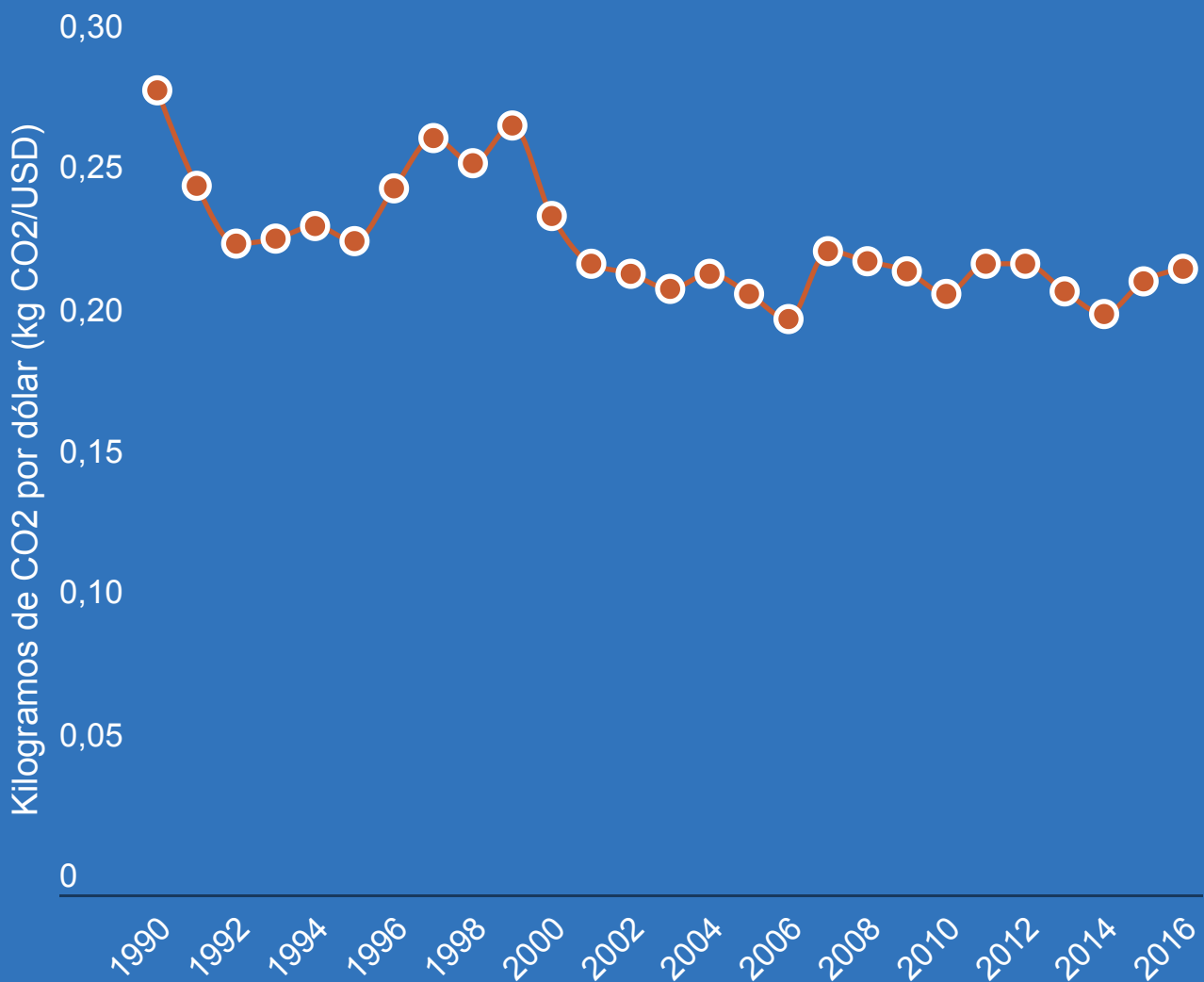
Descripción	Evolución de índices (año 1990 =100) de intensidades de emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI), excluido el Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) por habitante y por unidad de PIB.
Metodología	Las emisiones totales de GEI corresponden a la sumatoria de las emisiones de GEI nacionales expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO <sub>2</sub> eq) de los sectores del IPCC, excluido las fuentes de emisiones y sumideros de absorción del sector UTCUTS. Las emisiones se expresan como intensidades de emisiones por Producto Interno Bruto (PIB), a precios constantes base 2010 ajustado por paridad de poder adquisitivo (PPP), e intensidad de emisión por habitante (población nacional).
Fuente de los datos	Emisiones de GEI - Ministerio del Medio Ambiente, 2018 PIB PPP – OCDE, 2018 Población - INE, 2018



## ODS 9.4.1. EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR UNIDAD DE VALOR AGREGADO

La intensidad de emisiones de CO<sub>2</sub>, debido al consumo de combustibles, de la economía total respecto al valor agregado total (PIB), aunque con fluctuaciones, ha mejorado en el periodo 1990-2016, disminuyendo desde 0,28 a 0,22 kg de CO<sub>2</sub> por dólar.

Emisión de CO<sub>2</sub> (del consumo de combustible) por unidad de valor agregado, de la economía total, 1990-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a INGEI - MMA y OCDE, 2018.

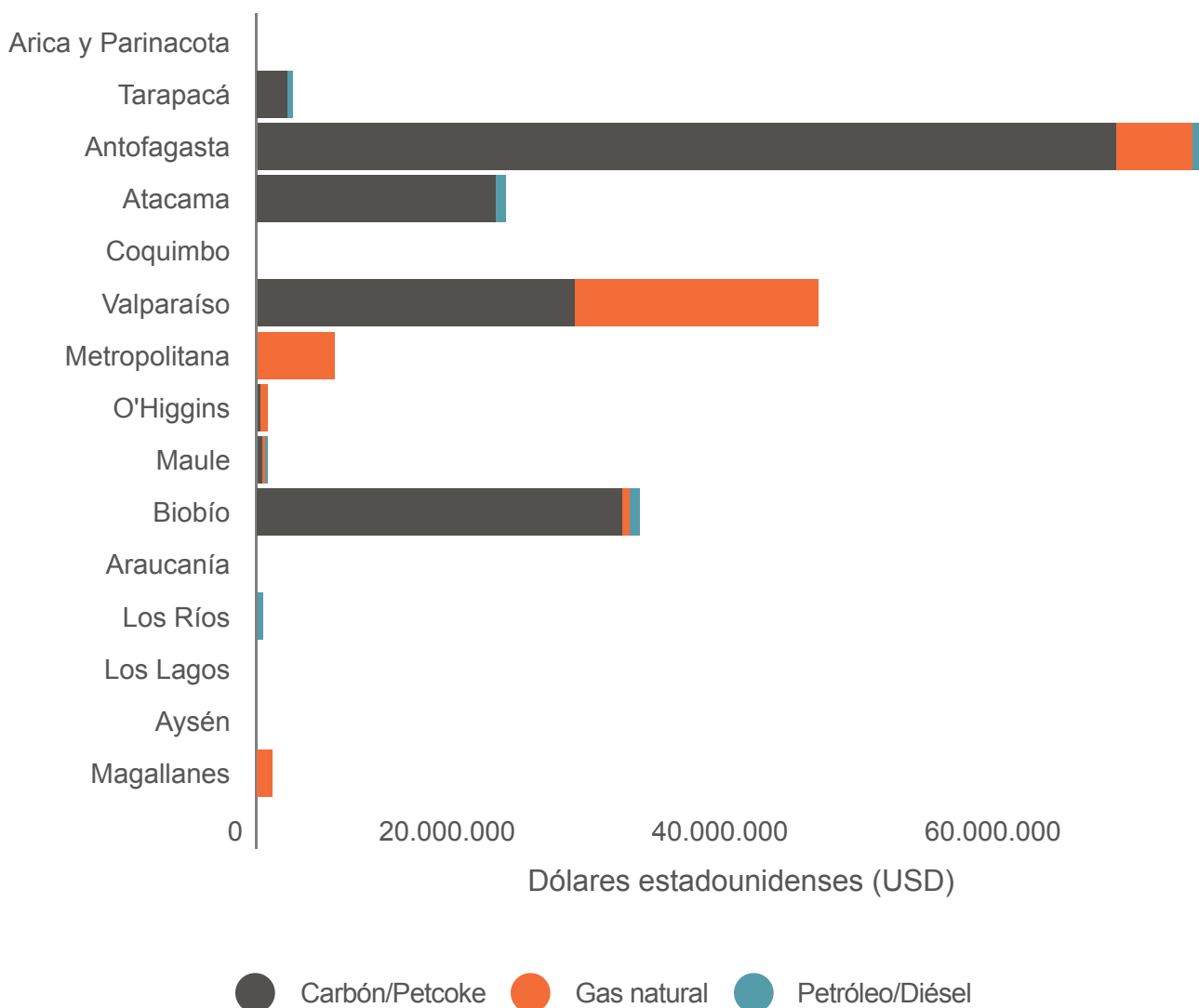
Descripción	El indicador representa la intensidad de emisiones de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), debido al uso de energía (consumo de combustibles) de las actividades económicas, respecto al valor agregado la economía total (PIB), expresado en kilogramos de CO <sub>2</sub> por millones de USD constantes 2010 de PIB ajustado por paridad de poder adquisitivo.
Metodología	<p>Las emisiones de CO<sub>2</sub> se refieren a las emisiones realizadas por el Sector Energía reportado en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), el cual considera la combustión de combustibles por parte de las actividades económicas.</p> <p>El valor agregado proporciona un valor en dólares para la cantidad de bienes y servicios que se han producido, menos el costo de todos los insumos y materias primas que son directamente atribuibles a esa producción. El valor agregado de toda la economía corresponde al PIB. El indicador utiliza el PIB medido a precios constantes con año base OCDE 2010 ajustado por paridad de poder adquisitivo (PPP por su sigla en inglés).</p>
Fuente de los datos	Inventario Nacional de gases de Efecto Invernadero – Ministerio del Medio Ambiente, MMA 2016. Producto Interno Bruto y valor agregado– Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Datos obtenidos desde <a href="http://stats.oecd.org/">http://stats.oecd.org/</a> en junio de 2017.



## I-CC11 RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS VERDES A LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

El año 2017 la recaudación nacional de impuestos a la emisión nacional de las 33.582.468 de toneladas de CO<sub>2</sub> alcanzó los 167.912.342 dólares (USD), monto equivalente al 56,4% del total de impuestos verdes recaudados ese año. La emisión gravada proviene en un 79% de la combustión de carbón/petcoke, 19% de gas natural y 2% de petróleo/diésel. La región de Antofagasta representó el 41,3% del total de recaudación a nivel nacional, debido a la presencia de grandes plantas de combustión, principalmente asociadas al rubro de generación eléctrica (termoeléctricas a carbón y centrales a petróleo/diésel), que suplen la demanda energética de los procesos mineros llevados a cabo en dicha región.

### Recaudación Impuestos Verdes por emisión de CO<sub>2</sub>, según combustible de origen, 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SMA, 2018.

Descripción	Indica la recaudación de impuesto verde por las emisiones de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) gravadas por el artículo 8° de la Ley N°20.780
Metodología	<p>El artículo 8° de la Ley N°20.780 establece un "impuesto verde" a la emisión del contaminante global CO<sub>2</sub>, generada por establecimientos cuyas fuentes fijas, conformadas por calderas y/o turbinas, individualmente o en su conjunto, sumen una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos). La recaudación y las emisiones se encuentran desagregadas según la región en la cual se encuentre el establecimiento afecto, y de acuerdo al combustible principal utilizado por la fuente emisora.</p> <p>Los valores de emisión corresponden a los datos que han cuantificado y reportado los establecimientos afectados ante la Superintendencia del Medio Ambiente. Mientras que los montos de recaudación corresponden a 5 dólares estadounidenses por cada tonelada de CO<sub>2</sub> emitida.</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente en base a los datos de emisión proporcionados por la Superintendencia del Medio Ambiente, 2018.



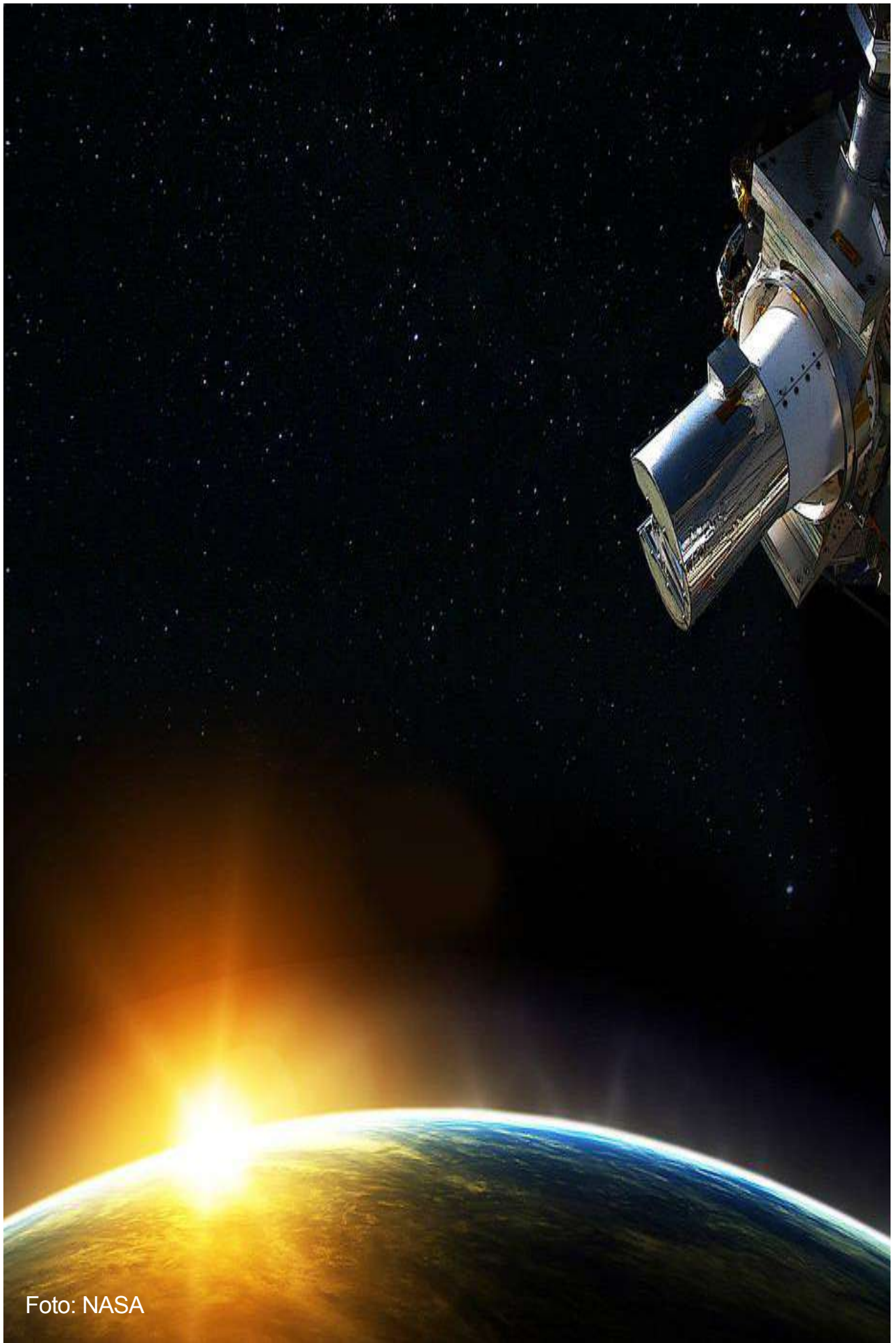


Foto: NASA



# Capa de ozono

La disminución de la capa de ozono constituye un problema global respecto al cual Chile es particularmente vulnerable, debido a su ubicación geográfica cercana al Ecuador y al Agujero de Ozono Antártico (AOA). La capa de ozono es la zona de la estratósfera, entre 15 y 40 km de altura aproximada sobre la superficie terrestre, que concentra más del 90% del ozono, siendo mayor en la cercanía de los polos y menor en torno al Ecuador, en respuesta al comportamiento de los vientos en la estratósfera. Actúa como un escudo protector de la radiación ultravioleta (UV), especialmente la ultravioleta B (UVB - onda media). Cuando esta capa se debilita, la radiación UV aumenta, provocando efectos dañinos. En humanos, la exposición a incrementos de radiación UV aumenta los riesgos de cáncer de piel, de cataratas y debilita el sistema inmunológico. Asimismo, puede disminuir el crecimiento de plantas y afectar a organismos unicelulares y sistemas acuáticos.

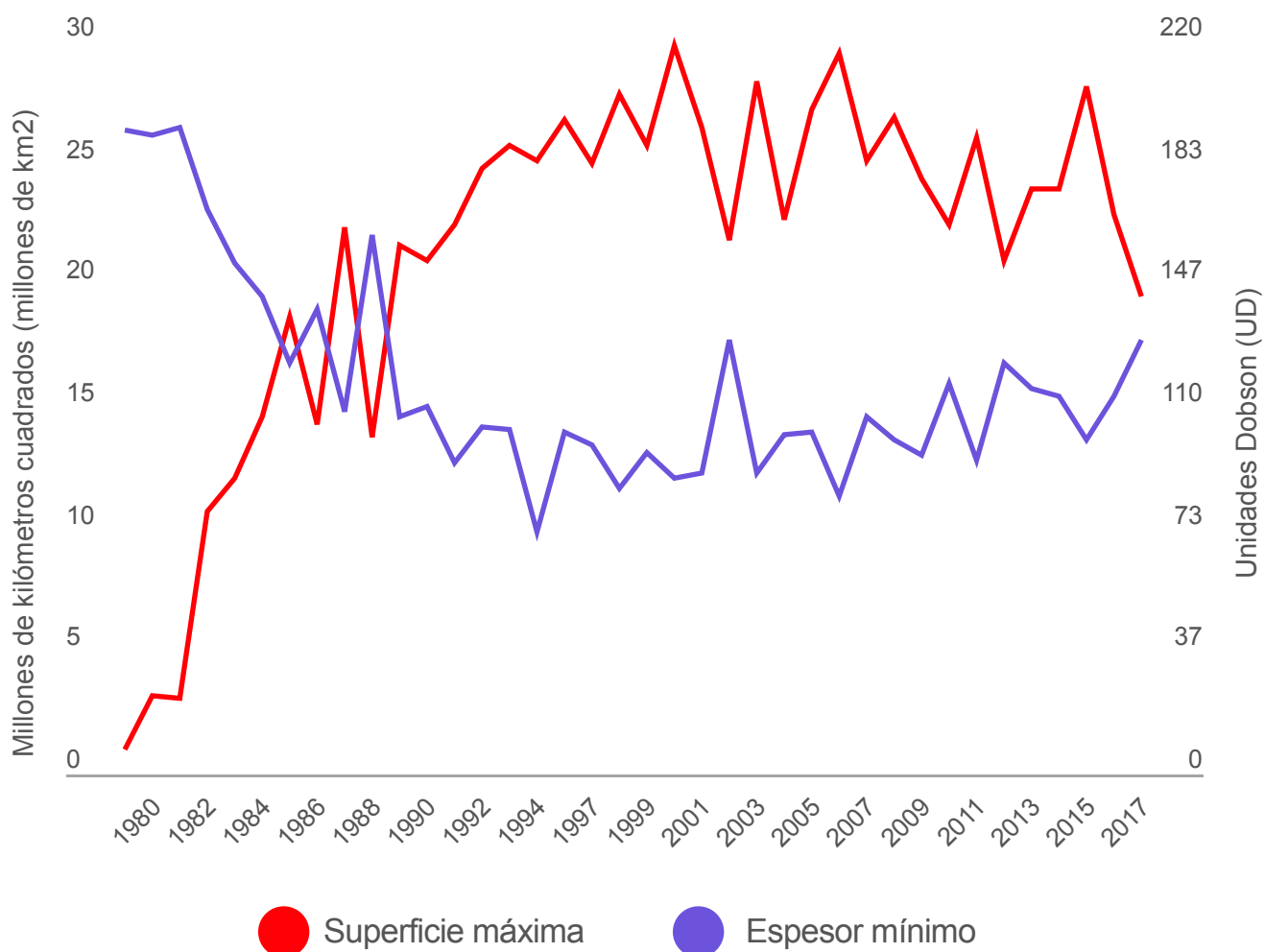
El agotamiento de la capa de ozono se produce debido al uso antrópico de sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO). Expertos estiman que si se cumplen las obligaciones de reducción y eliminación de SAO comprometidas por los países en el Protocolo de Montreal, la capa de ozono recuperaría sus niveles de los años 70 en el hemisferio sur hacia el año 2065.

Chile ha cumplido de forma exitosa su compromiso con los calendarios de reducción y eliminación de SAO. Para contribuir con esta obligación, desde 2006 entró en vigor la Ley N° 20.096 ("Ley de Ozono") que establece mecanismos de control aplicables a todas las SAO y medidas de difusión, evaluación, prevención y protección frente a la radiación ultravioleta. Además, ha desarrollado otras regulaciones, decretos y resoluciones con ese objetivo. En 2015 se adoptó la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal para la reducción de los hidrofluorocarbonos (HFC), iniciando desde ya el país acciones que en primera instancia permiten medir la producción y consumo nacional de HFC.

## I-O1. SUPERFICIE MÁXIMA Y MÍNIMO DE ESPESOR DEL AGUJERO DE OZONO ANTÁRTICO

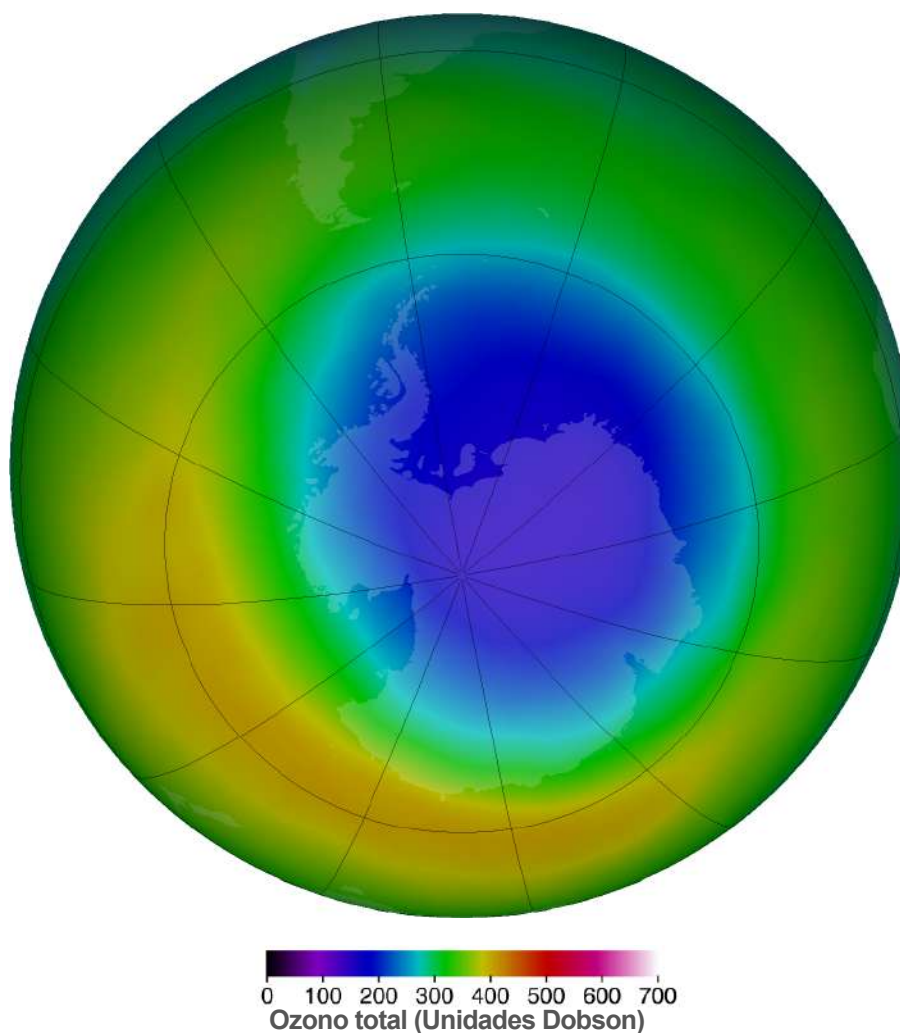
Entre 1979 y 2017 la superficie del Agujero de Ozono Antártico (AOA) ha aumentado desde 1 a 19,6 millones de km<sup>2</sup> y su espesor mínimo ha disminuido desde 194 a 131 Unidades Dobson (UD). Entre 1980 y 2000 se observa el deterioro más dramático del AOA, sin embargo, luego las series muestran una estabilización, e incluso una tendencia de recuperación del AOA a partir del 2006, aunque con significativas variaciones interanuales.

Superficie máxima y mínimo de espesor del Agujero de Ozono Antártico, 1980-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos de NASA proporcionados por DMC, 2018

## Agujero de Ozono Antártico, octubre de 2017



Fuente: NASA, 2018

Descripción	Evolución de la superficie máxima (millones de km <sup>2</sup> ) y mínimo espesor (Unidades Dobson) del Agujero de Ozono Antártico (AOA).
Metodología	El Agujero de Ozono Antártico (AOA) corresponde a un adelgazamiento de la capa de ozono sobre la Antártica, debido a la combinación de: bajas temperaturas de esta zona de la atmósfera, la presencia de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO) que libera el hombre, y la radiación solar; que en conjunto favorecen reacciones destructivas del ozono. La superficie del AOA corresponde al área que cubre este fenómeno, en millones de km <sup>2</sup> . El AOA se define, por convención, como la zona en la cual el espesor de la capa de ozono (columna total de ozono) es igual o inferior a 220 Unidades Dobson (UD). La UD equivale a 0,01 mm en condiciones normales de presión y de temperatura (1 atm y 0 °C, respectivamente), expresado en número de moléculas. El mínimo de la columna de ozono total corresponde al espesor mínimo registrado de la capa de ozono, expresado en UD, en una fecha determinada.
Fuente de los datos	NASA, Ozone Hole Watch, 2018

## I-02. COLUMNA DE OZONO EN CIUDADES Y LUGARES SELECCIONADOS DEL PAÍS

Al comparar el promedio del periodo 1978-1987 (sin influencia del AOA) con el año 2017, se observan disminuciones del espesor de la Capa de Ozono sobre todos los lugares del país. Esta variación difiere según lugar y estación del año. En las localidades más australes, donde el AOA influye los valores de primavera y verano, se observan mayores variaciones estacionales, lo cual evidencia la particular vulnerabilidad de Chile frente a este fenómeno.

### Columna de ozono en ciudades y lugares seleccionados del país (unidades Dobson), 1978-1987 Y 2017

	Invierno			Otoño			Primavera			Verano		
	1978-1987	2017	% var.	1978-1987	2017	% var.	1978-1987	2017	% var.	1978-1987	2017	% var.
Arica	265	260	-1,9	257	255	-0,7	276	272	-1,4	263	255	-3,0
Iquique	276	260	-5,8	261	255	-2,3	288	272	-5,5	268	253	-5,6
Copiapó	292	278	-4,8	267	259	-2,9	302	283	-6,2	274	258	-5,8
Valparaíso - Santiago	309	298	-3,6	273	275	0,7	317	312	-1,6	281	270	-3,9
Concepción	324	309	-4,6	280	275	-1,8	333	324	-2,7	288	274	-4,9
Valdivia - Puerto Montt	331	320	-3,3	287	277	-3,5	346	333	-3,7	296	279	-5,7
Punta Arenas	331	314	-5,1	301	288	-4,3	365	336	-7,9	318	306	-3,8
Aysén	334	321	-3,9	294	277	-5,9	357	338	-5,3	305	284	-6,9
Base Frei - Antártica	321	297	-7,5	305	282	-7,5	363	291	-19,8	323	307	-4,9

Fuente: Elaboración propia en base a datos de NASA proporcionados por DMC, 2018

Descripción	Evolución de la columna de ozono (espesor de la capa de ozono medida en Unidades Dobson) sobre ciudades y lugares seleccionados del país según estaciones del año y distintos periodos de tiempo.
Metodología	La metodología para definir una ola de calor utiliza los criterios propuestos por la Organización Meteorológica Mundial. Se incluye el promedio de la columna de ozono de la serie 1978 a 1987, que corresponde a un período sin la influencia del Agujero de Ozono Antártico (AOA), y además el promedio de años recientes. A su vez, se ha subdividido cada período de acuerdo a las cuatro estaciones del año, debido fundamentalmente a la variación estacional que muestra la capa de ozono, con valores mínimos durante el otoño-invierno y máximos en primavera-verano.
Fuente de los datos	NASA, datos del Instrumento de Monitoreo de Ozono (OMI) del satélite AURA, 2018.

## I-O3. ÍNDICE UV-B MÁXIMO EN CIUDADES Y LUGARES DEL PAÍS

La radiación ultravioleta UV-B es un problema preocupante en nuestro país. En general, en el periodo 2000-2017, las 15 regiones del país han alcanzado valores extremos de riesgo de exposición a la radiación UV-B. Sin embargo, el año 2017 se registra una leve mejora en la ciudad de La Serena, región de Coquimbo (riesgo muy alto) y en la base Antártica Eduardo Frei en la región de Magallanes y La Antártica Chilena (entre muy alto y moderado según zona), quedando así este año 13 regiones en riesgo extremo.

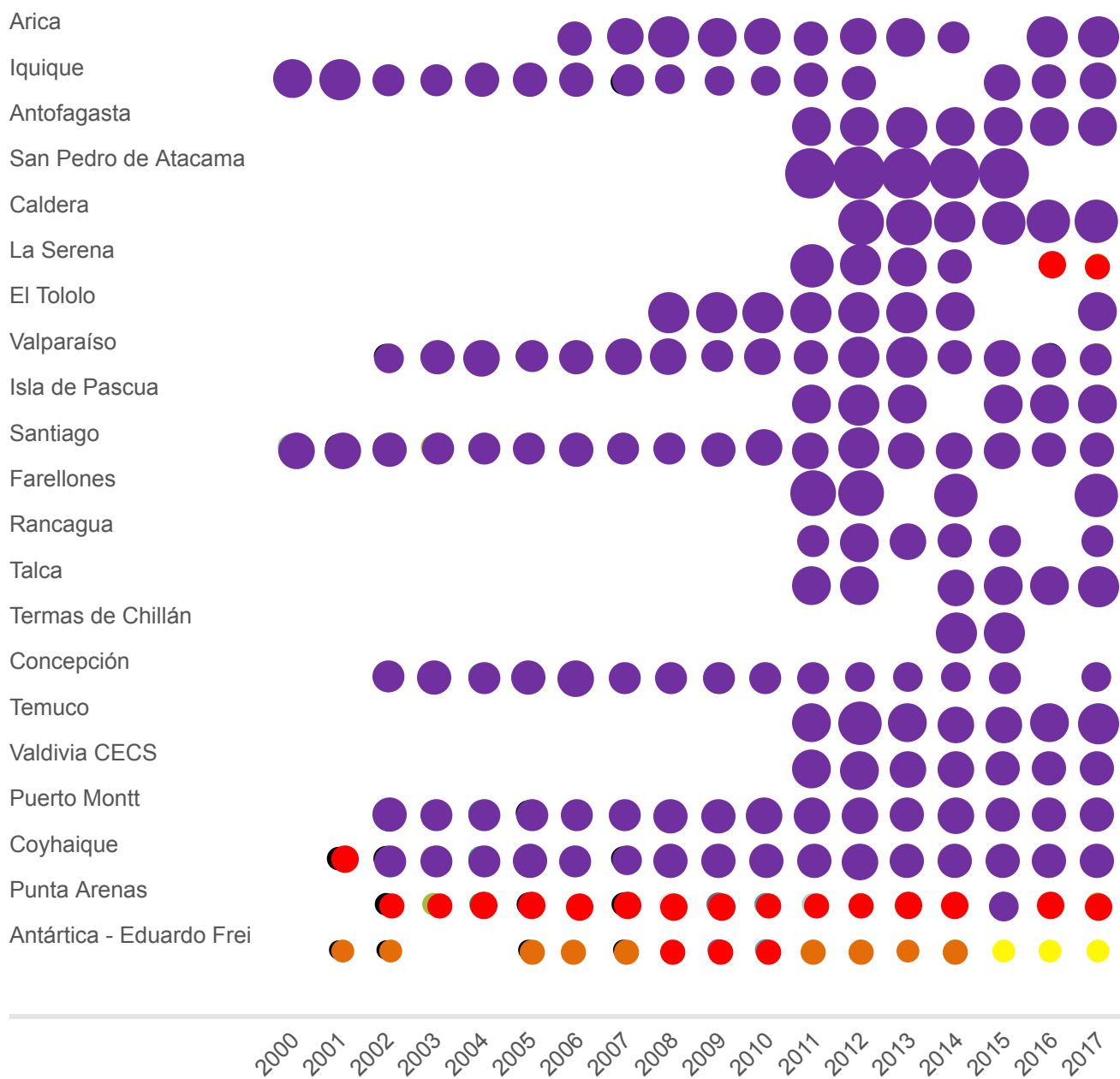
Descripción	Indicador que muestra los niveles máximos de intensidad de radiación ultravioleta, expresado como el índice UV-B máximo registrado en meses de verano en ciudades y lugares de las 15 regiones del país.
Metodología	El índice UV-B es una medida de intensidad de radiación ultravioleta sobre la superficie de la tierra, durante la hora de máxima radiación. Su valor se expresa en una escala de 0 a 11 ó + según Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Meteorológica Mundial (OMM) Cuanto más alta es la intensidad, mayor el riesgo de exposición. Los valores de intensidad se dividen en 5 categorías de exposición (extremo, muy alto, alto, moderado y bajo).
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2018.



Foto: Juan Pablo Ahumada



## Índice UV-B máximo en ciudades y lugares del país, 2000-2017

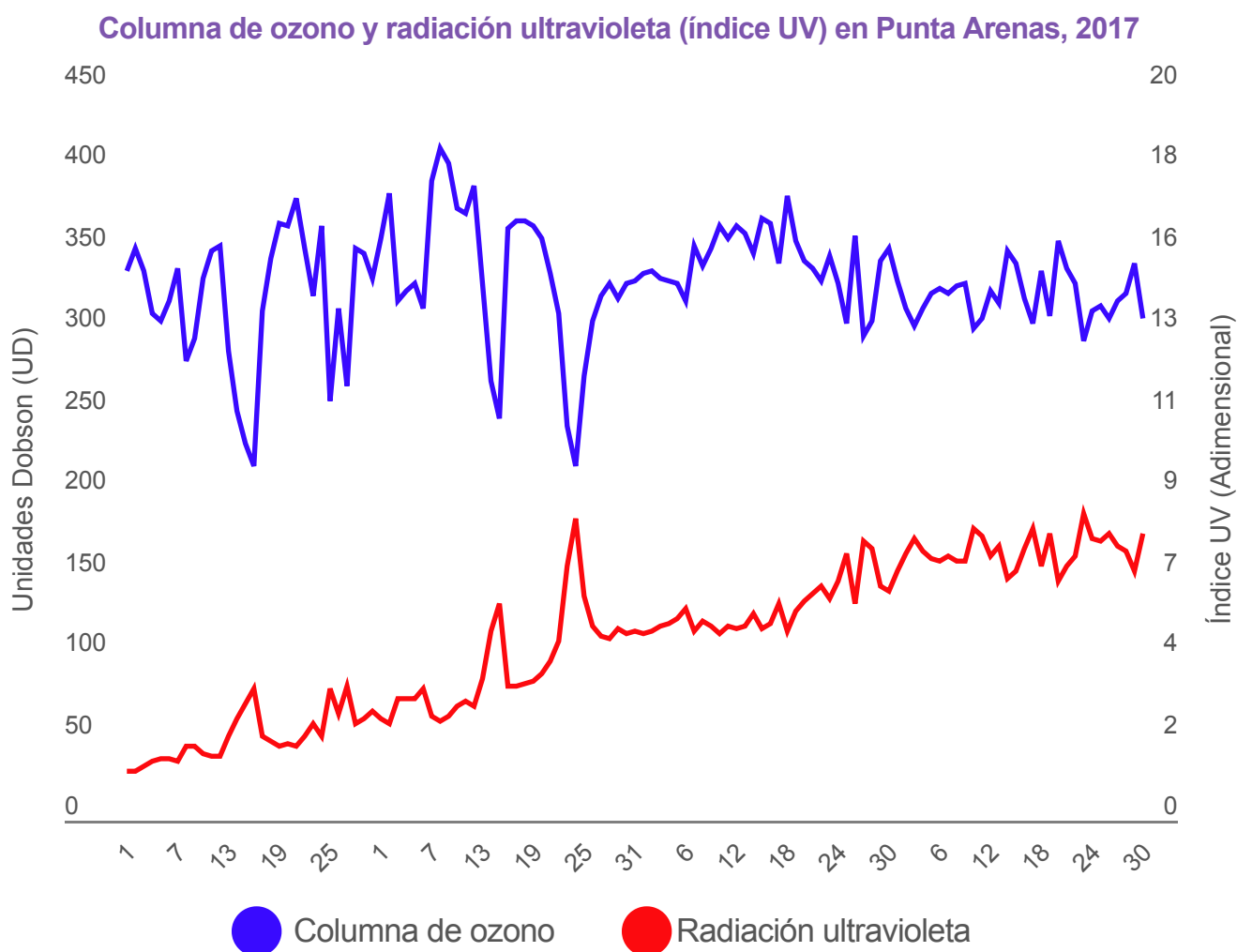


Fuente: Elaboración propia, en base a DMC, 2018.

Intensidad de radiación UV-B																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Índice UV-B	Riesgo de exposición	Recomendaciones																		
11 o más 8 a 10 6 a 7	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: purple;">■</span> Extremo</li> <li><span style="color: red;">■</span> Muy Alto</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Alto</li> </ul>	Protección máxima, evitar radiación de medio día; usar ropa adecuada; si debe estar al sol, buscar la sombra y usar filtro solar.																		
3 a 5	<span style="color: yellow;">■</span> Moderado	Requiere porteccción; evitar radiación de medio día; usar ropa adecuada; si debe estar al sol, buscar la sombra y usar filtro solar																		
1 a 2	<span style="color: green;">■</span> Bajo	No requiere protección																		

## I-O4. COLUMNA DE OZONO Y RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (ÍNDICE UV) EN PUNTA ARENAS

La evolución diaria de la columna total de ozono (espesor de la capa de ozono en unidades Dobson) y el índice de radiación ultravioleta (IUV) en la austral ciudad de Punta Arenas, entre los meses de septiembre a diciembre de 2017, muestra que el AOA se posicionó durante varios días sobre esta zona del país, observándose marcadas disminuciones de la capa de ozono y aumentos de radiación ultravioleta en octubre.



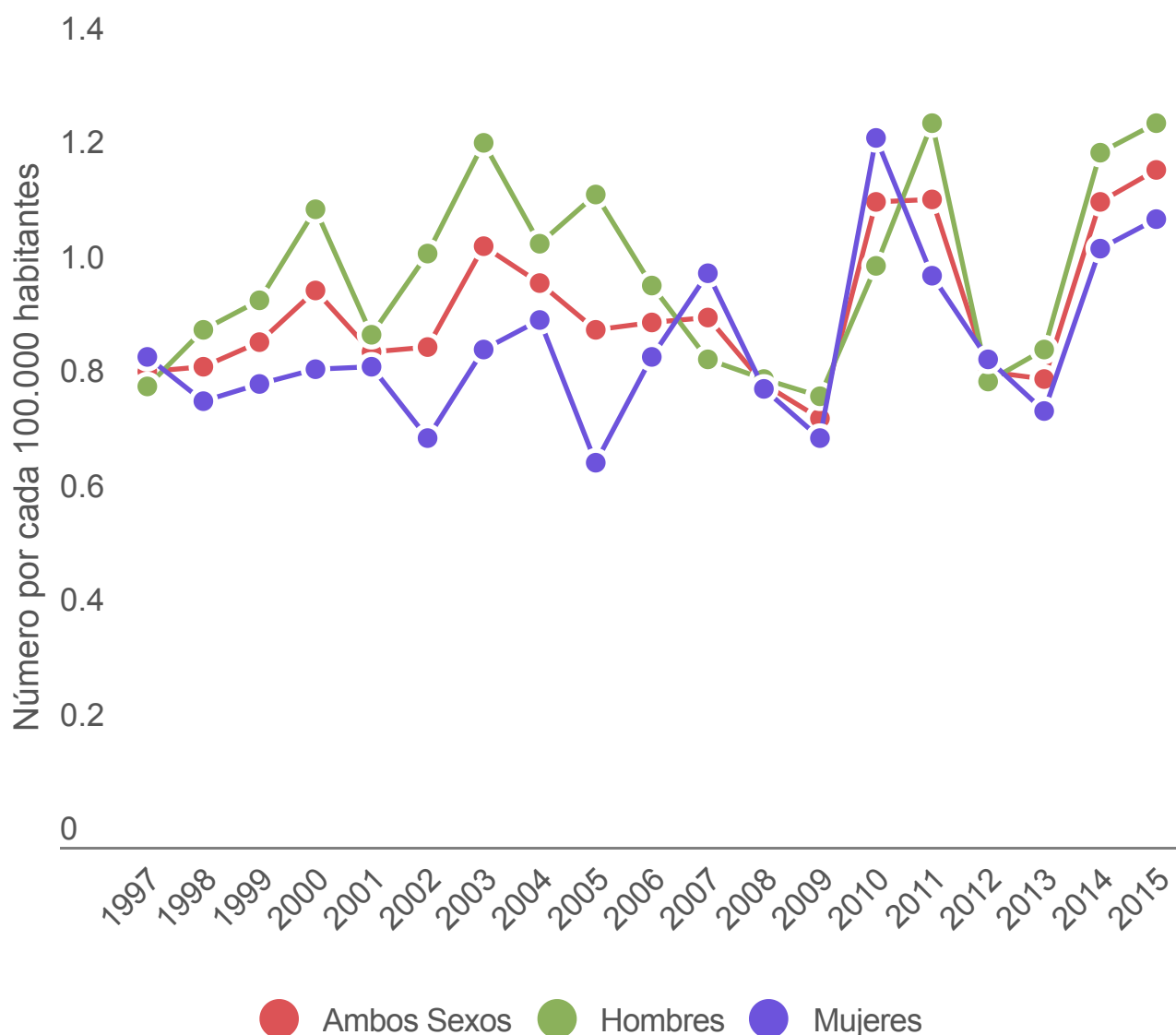
Fuente: Elaboración propia en base a TEMIS - European Space Agency (ESA), 2018

Descripción	Evolución de la columna de ozono (espesor de la capa de ozono medida en Unidades Dobson) sobre ciudades y lugares seleccionados del país según estaciones del año y distintos periodos de tiempo.
Metodología	Las variables columna de ozono y radiación UV (índice UV) son elaboradas a partir de los datos satelitales del Instrumento de Monitoreo de Ozono (OMI).
Fuente de los datos	European Space Agency (ESA), Tropospheric Emission Monitoring Internet Service, 2018.

## I-O5. TASA DE MORTALIDAD POR MELANOMAS MALIGNOS DE LA PIEL A NIVEL NACIONAL

En el periodo 1997-2015 se observa una leve tendencia al alza en la tasa de mortalidad por melanoma maligno de la piel a nivel nacional, alcanzando el 2015 el valor más alto del periodo (1,18 por cada 100.000 habitantes) en el total de ambos sexos, lo que implica 213 defunciones. Para hombres la tasa fue 1,27 y 1,10 en las mujeres, lo cual representa alrededor de 113 y 100 defunciones, respectivamente ese año último. Se observa que 9 de las 15 regiones del país han visto aumentada su tasa de mortalidad en el periodo y cinco superan la tasa nacional el 2015.

Tasa de mortalidad por melanomas malignos de la piel a nivel nacional, 1997-2015



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Salud, 2018.

### Tasa de mortalidad por melanomas malignos de la piel a nivel regional (número por cada 100 mil hab), 2000 - 2015

Regiones	2000	2015	Cambio 2000 - 2015
Arica y Parinacota	0	0,836	0,836
Tarapacá	0	0,594	0,594
Antofagasta	0,198	0,482	0,284
Atacama	1,537	0	-1,537
Coquimbo	0,976	2,075	1,099
Valparaíso	1,088	1,588	0,5
Metropolitana	0,988	1,244	0,256
O'Higgins	1,382	1,306	-0,076
Maule	1,622	0,767	-0,855
Biobío	0,949	0,993	0,044
Araucanía	1,016	1,718	0,702
Los Ríos	0,276	0	-0,276
Los Lagos	0,683	1,07	0,387
Aysén	0	0	0
Magallanes	1,305	0	-1,305

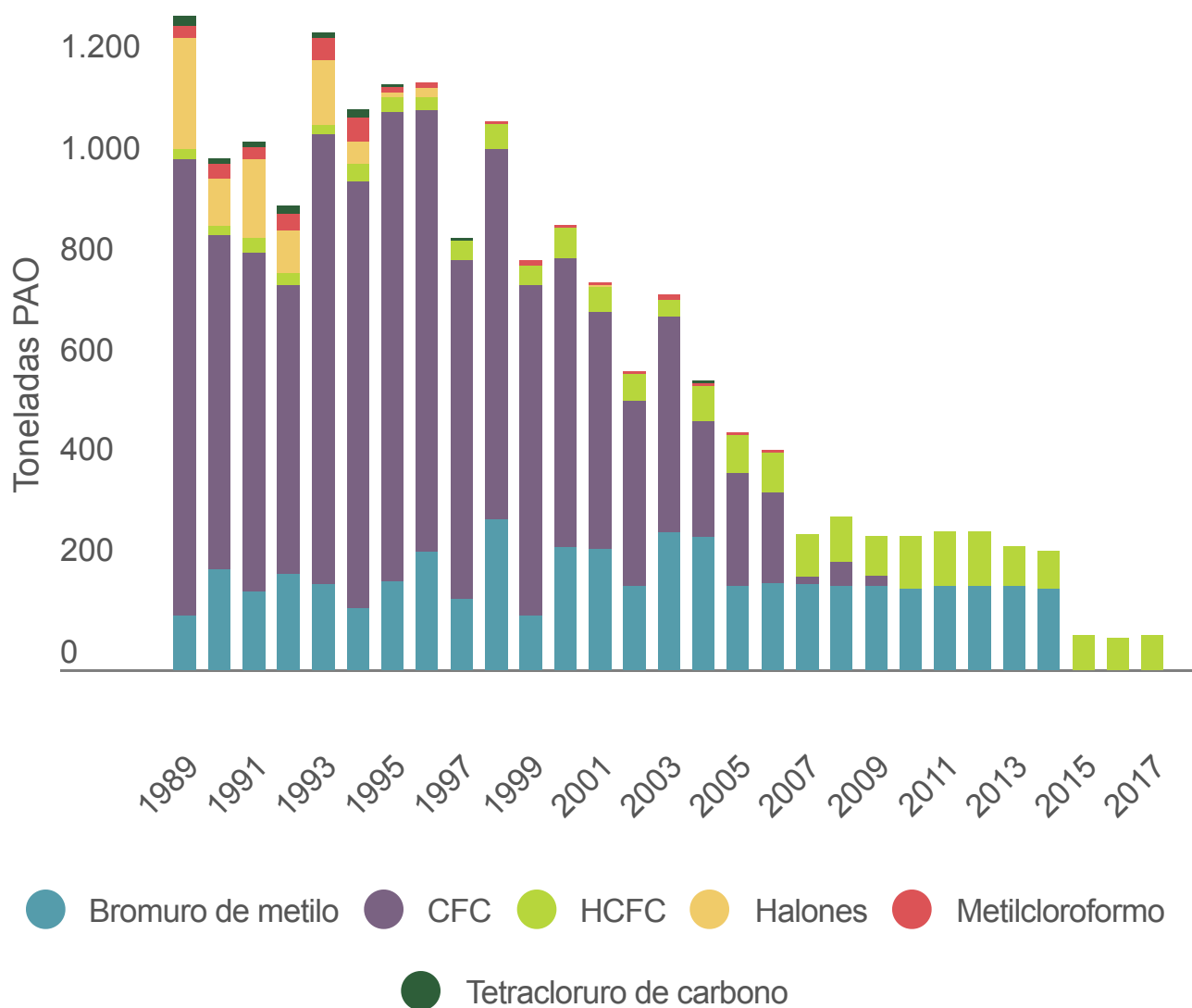
Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Salud, 2018.

Descripción	Evolución en el tiempo de de la tasa de mortalidad por cáncer de melanoma maligno de la piel, el cual se asocia a la radiación UV-B, a nivel nacional y regional.
Metodología	La tasa de mortalidad por melanoma observada corresponde al número de defunciones por melanoma maligno de la piel (causas CIE-10: C43 de la base de datos del Ministerio de Salud) según región de residencia por cada 100.000 habitantes.
Fuente de los datos	Elaboración en base a Ministerio de Salud, Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), disponible en <a href="http://www.deis.cl">www.deis.cl</a> , 2018.

## I-O6. CONSUMO NACIONAL TOTAL DE SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO (SAO)

El consumo nacional de SAO se ha reducido de forma significativa, cumpliendo con creces las metas del Protocolo de Montreal. Entre 1989 y 2017 el consumo total de toneladas PAO disminuyó un 95%, pasando desde 1.298,3 toneladas PAO que abarcaban los seis grupos de SAO con una mayor participación de los Clorofluorocarbonos (CFC), a solo 66,2 toneladas PAO correspondientes solo al grupo Hidroclorofluorocarbonos) HCFC.

Consumo nacional total de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO), 1989-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a Unidad de Ozono - MMA, 2018.

<p>Descripción</p>	<p>Indicador que muestra la evolución anual del consumo nacional de las distintas SAO. Chile ratificó el Protocolo de Montreal en 1990, mediante el cual se establece la reducción de consumo de SAO controladas. Para dar cumplimiento a ello, el país elaboró el Decreto Supremo 37/2007 y Decreto Supremo 75/2012, ambos MINSEGPRES, en los cuales se estableció calendarios de reducción gradual del consumo (volumen máximos de importaciones permitidas) de las SAO controladas, destacándose los siguientes hitos de eliminación total (volumen máximo permitido igual a cero):                  2010: Grupos I (CFCs) y II (Halones) del Anexo A y Grupo II (Tetracloruro de carbono) del Anexo B.                  2015: Grupo III (Metilcloroformo) del Anexo B y Grupo I (Bromuro de metilo) del Anexo E.                  2040: Grupo I (HCFCs) del Anexo C.</p>
<p>Metodología</p>	<p>El consumo nacional de SAO se expresa como producción más importaciones menos exportaciones de cada sustancia, expresado en toneladas ponderadas por su respectivo potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO). El país no realiza producción de SAO y sus exportaciones son poco significativas, por lo que el consumo se remite a las importaciones. PAO es una medida que representa la capacidad de cada sustancia para destruir la capa de ozono y permite llevar a una unidad común las distintas SAO. Se ha dado un nivel de referencia de 1 a los CFC-11 y 12 (WMO y UNEP, 2003).</p> <p>Este índice toma en cuenta la estabilidad, tasa de difusión, cantidad de átomos destructores por molécula y el efecto de la radiación ultravioleta y otro tipo de radiación sobre las moléculas (United Nations, 1996).</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, 2018. Datos reportados a la Secretaría de Ozono.</p>

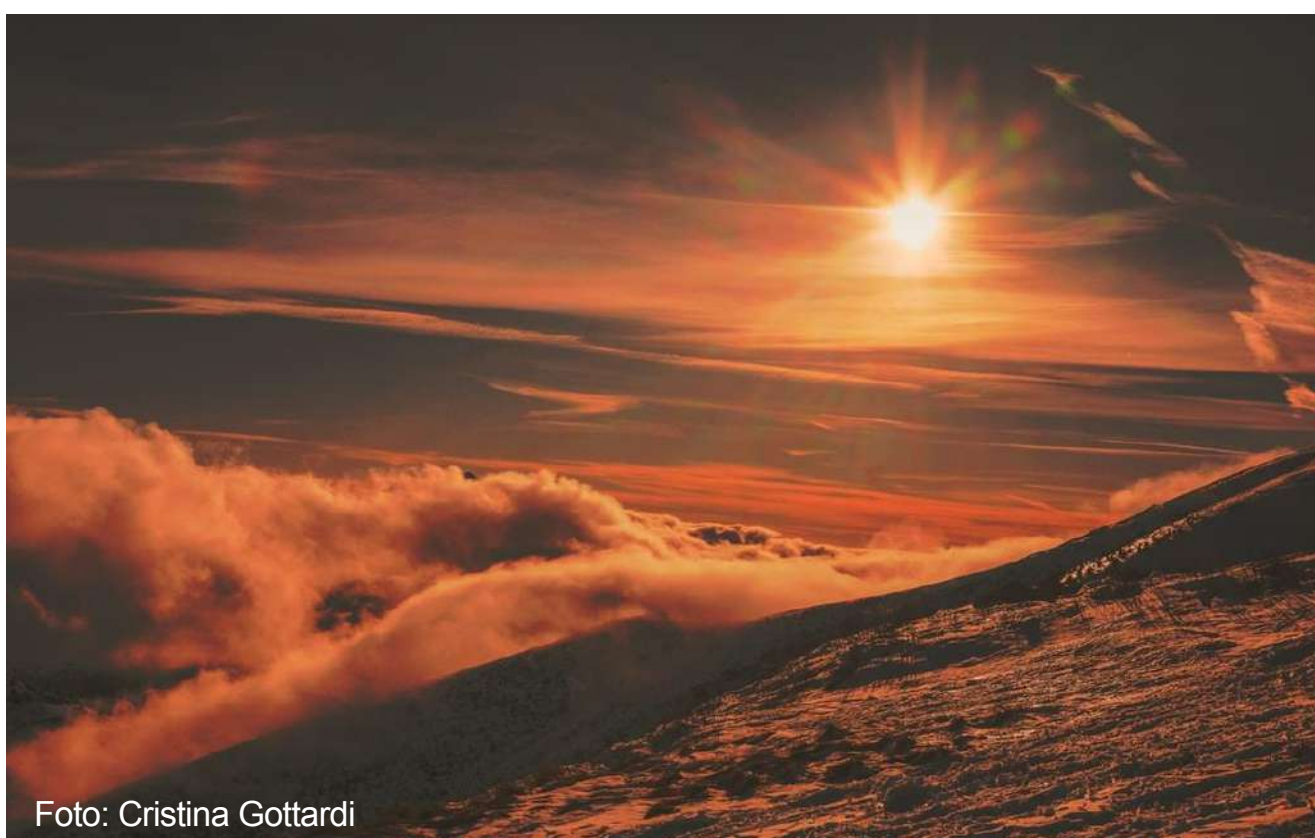
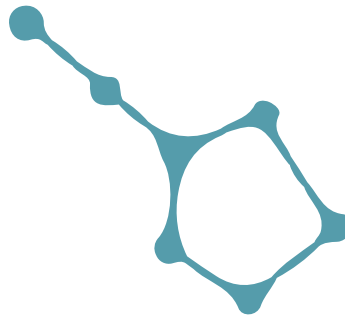


Foto: Cristina Gottardi



Observatorio Alma

Foto: ESO/NRAO/NAO



## Cielos para la observación astronómica

El control de la contaminación lumínica surge como una necesidad del país para proteger la calidad astronómica de los cielos de la zona norte, en específico de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, en las cuales próximamente se concentrará el 70% de la infraestructura para la observación astronómica a nivel mundial, transformando a Chile en un centro de referencia global en esta materia.

En la actualidad, Chile alberga importantes observatorios astronómicos debido a las privilegiadas características del Cielo de la zona norte del país. Sin embargo, este patrimonio natural se ve amenazado por la contaminación lumínica, que corresponde al brillo o resplandor del cielo nocturno, producido por la reflexión o difusión de la luz artificial en los gases y partículas de la atmósfera. Esta luz es emitida por lo que se denomina “alumbrado de exteriores” (alumbrado público, ornamental, publicitario, deportivo e industrial), que complica a la observación astronómica.

Para proteger los cielos nocturnos de dicha zona, Chile cuenta desde 1998 con una norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica, orientada al alumbrado de exteriores y mediante la cual se busca evitar la emisión de luz hacia el cielo y promover la utilización de tecnologías que no emitan en el espectro no útil para el ojo humano y que obstaculiza la observación astronómica. Para controlar el cumplimiento de la norma, las lámparas instaladas en las regiones reguladas (Antofagasta, Atacama y Coquimbo), deben contar con una certificación de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, SEC.

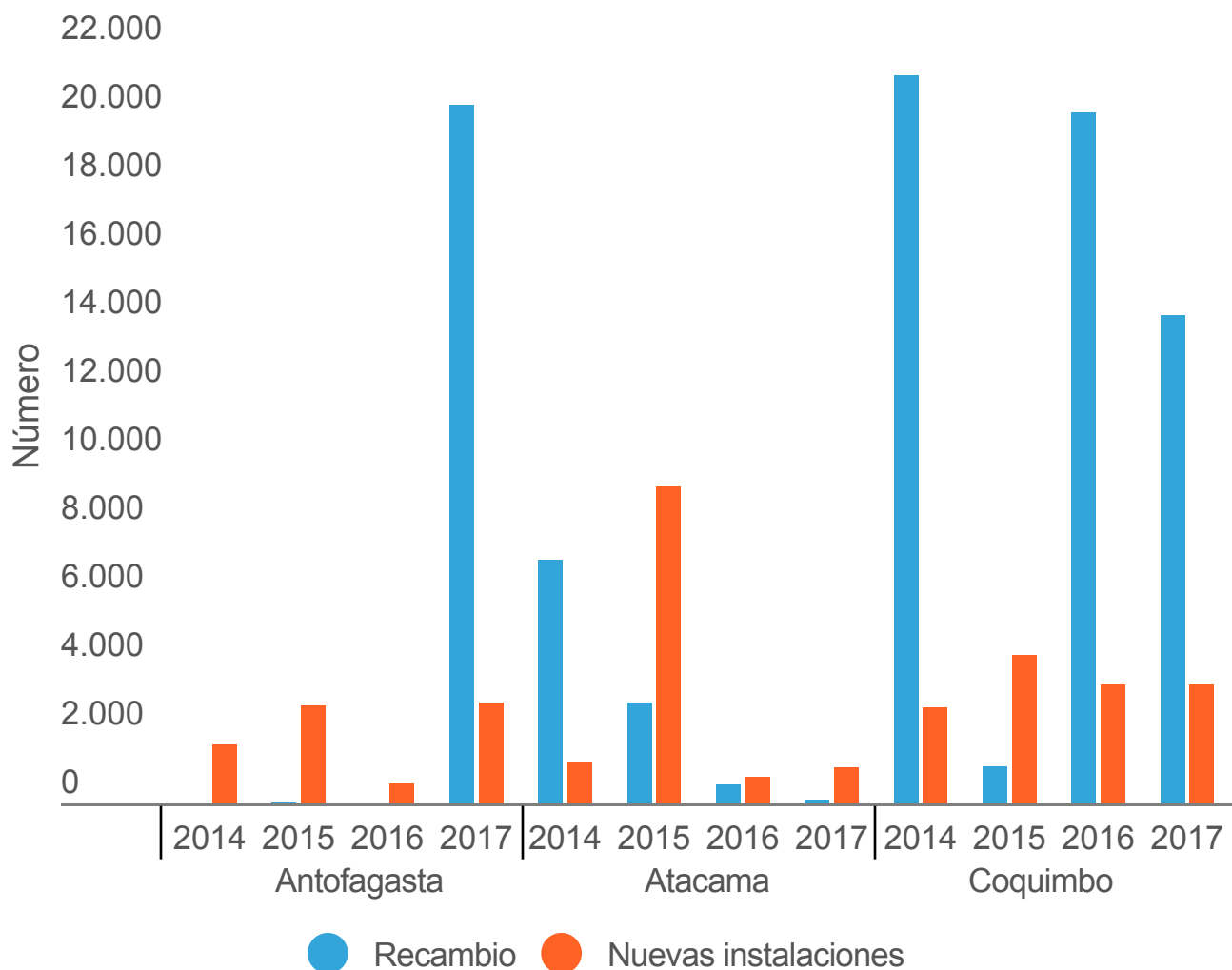
En 2012 se promulgó la revisión de dicha norma a fin de establecer mayores exigencias, tales como la restricción de la emisión de flujo radiante hacia el hemisferio superior, ampliar las fuentes reguladas e incluir nuevas tecnologías de iluminación (D.S.N°43/2012 MMA). La revisión de la norma entró en vigencia el 2014 para fuentes nuevas y lo hará el 2019 para las fuentes ya existentes antes del 2014.



## I-C1. RECAMBIOS Y NUEVAS LUMINARIAS EN LAS REGIONES DE ANTOFAGASTA, ATACAMA Y COQUIMBO

En 2017 el número de total de luminarias que se recambiaron, sumadas a las nuevas instalaciones en las tres regiones reguladas por la norma lumínica (Antofagasta, Atacama y Coquimbo), alcanzaron un total de 42.121, el 82% de las cuales correspondieron a recambios. Durante ese año, la Región de Antofagasta concentró el 48% del total de recambios en las tres regiones.

Luminarias nuevas en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, según tecnología, 2014-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SEC y SMA, 2018.

Descripción	Evolución del número de recambios y nuevas luminarias de alumbrado público, instaladas por año, en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo.
Metodología	De acuerdo con la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica (D.S.N°43/2012 MMA), las fuentes emisoras reguladas consideran el alumbrado de exterior, que incluye lámparas, cualquiera sea su tecnología, que se instalen en luminarias, en proyectos o por si solas, que se utilicen en lo que se denomina alumbrado de exteriores. Los recambios o nuevas instalaciones de luminarias deben contar con un certificado de aprobación o seguimiento para su instalación, por parte de laboratorios acreditados en las regiones que aplica la norma de emisión
Fuente de los datos	Superintendencia de Electricidad y Combustibles y Superintendencia del Medio Ambiente, 2018

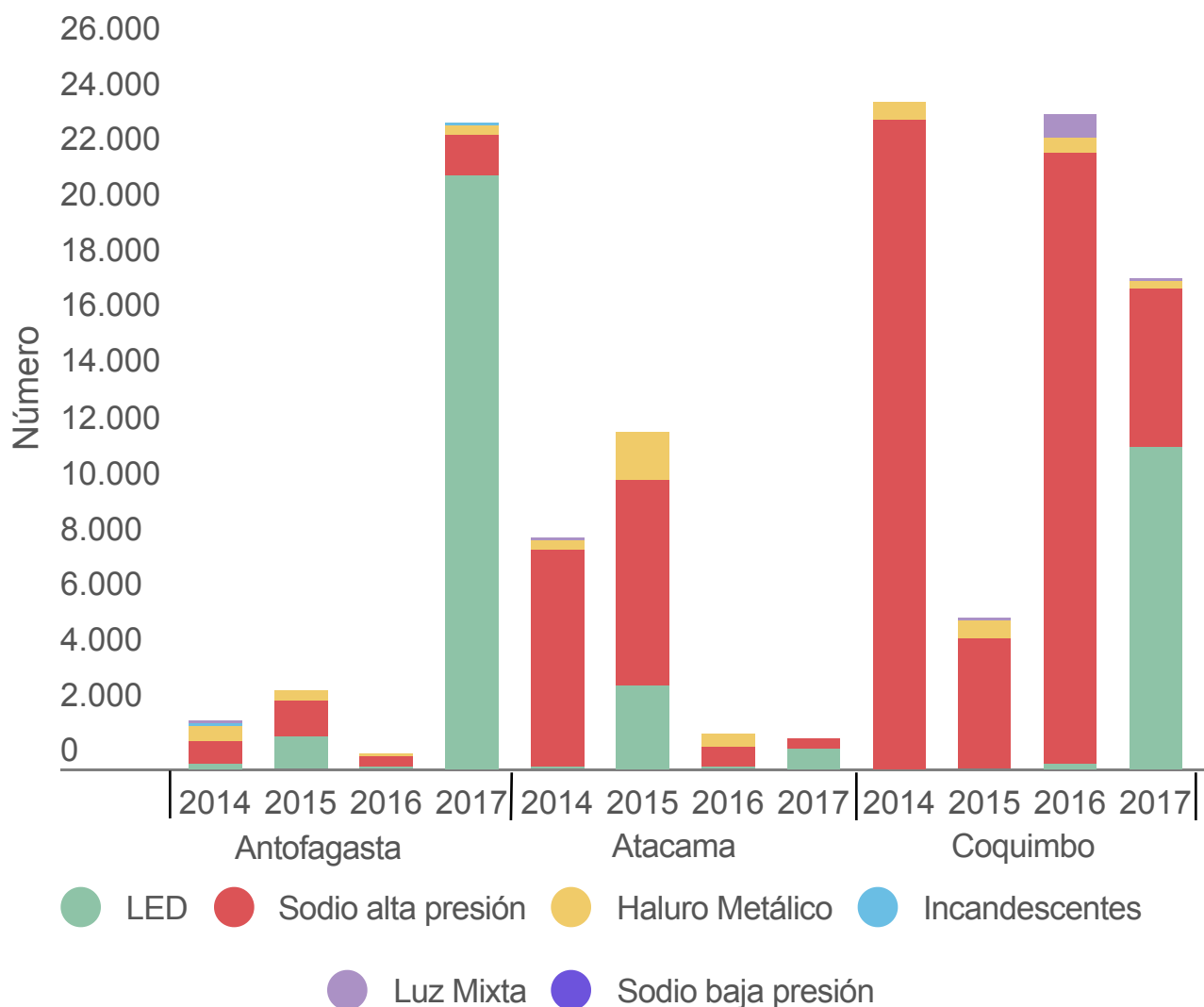


Foto: Matías Guerrero

## I-C2. LUMINARIAS NUEVAS EN LAS REGIONES DE ANTOFAGASTA, ATACAMA Y COQUIMBO, SEGÚN TECNOLOGÍA

En 2017 el número de luminarias nuevas instaladas en las tres regiones reguladas por la norma lumínica (Antofagasta, Atacama y Coquimbo), alcanzaron un total de 42.121, ocupando la tecnología LED la mayor participación (80%) en reemplazo de la tecnología Sodio de Alta Presión (SAP). Asimismo, durante ese año la Región de Antofagasta concentró el 55% de las luminarias nuevas, el 92% de las cuales fueron LED.

Luminarias nuevas en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, según tecnología, 2014-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SEC y SMA, 2018.

Descripción	Evolución del número de nuevas luminarias de alumbrado público instaladas por año, según tecnología, en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, tanto en los proyectos de recambio, como en las ampliaciones o nuevas instalaciones de alumbrado público.
Metodología	<p>De acuerdo con la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica (D.S.N°43/2012 MMA), las fuentes emisoras reguladas consideran el alumbrado de exterior, que incluye lámparas, cualquiera sea su tecnología, que se instalen en luminarias, en proyectos o por sí solas, que se utilicen en lo que se denomina alumbrado de exteriores. El número de nuevas instalaciones que se cuantifican requiere cumplir los límites de emisión de intensidad luminosa, de radiancia espectral y por reflexión. Tal como lo establece la norma, la Superintendencia del Medio Ambiente definió los protocolos de medición para las siguientes tecnologías:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luminarias y proyectores de área con lámparas de descarga o con lámparas de filamento incandescente: Protocolo N°1</li> <li>2. Luminarias y proyectores de área con fuentes de luz con tecnologías de estado sólido (LED). Protocolo N°2.</li> </ol> <p>Los protocolos señalan las recomendaciones y estándares internacionales que deben seguir para la determinación de los parámetros regulados por la normativa, las condiciones de muestreo y el marcado identificadorio. Corresponde a una verificación previa a la instalación final del producto.</p> <p>Los recambios o nuevas instalaciones de luminarias deben contar con un certificado de aprobación o seguimiento para su instalación, por parte de laboratorios acreditados en las regiones que aplica la norma de emisión.</p>
Fuente de los datos	Superintendencia de Electricidad y Combustibles y Superintendencia del Medio Ambiente, 2018

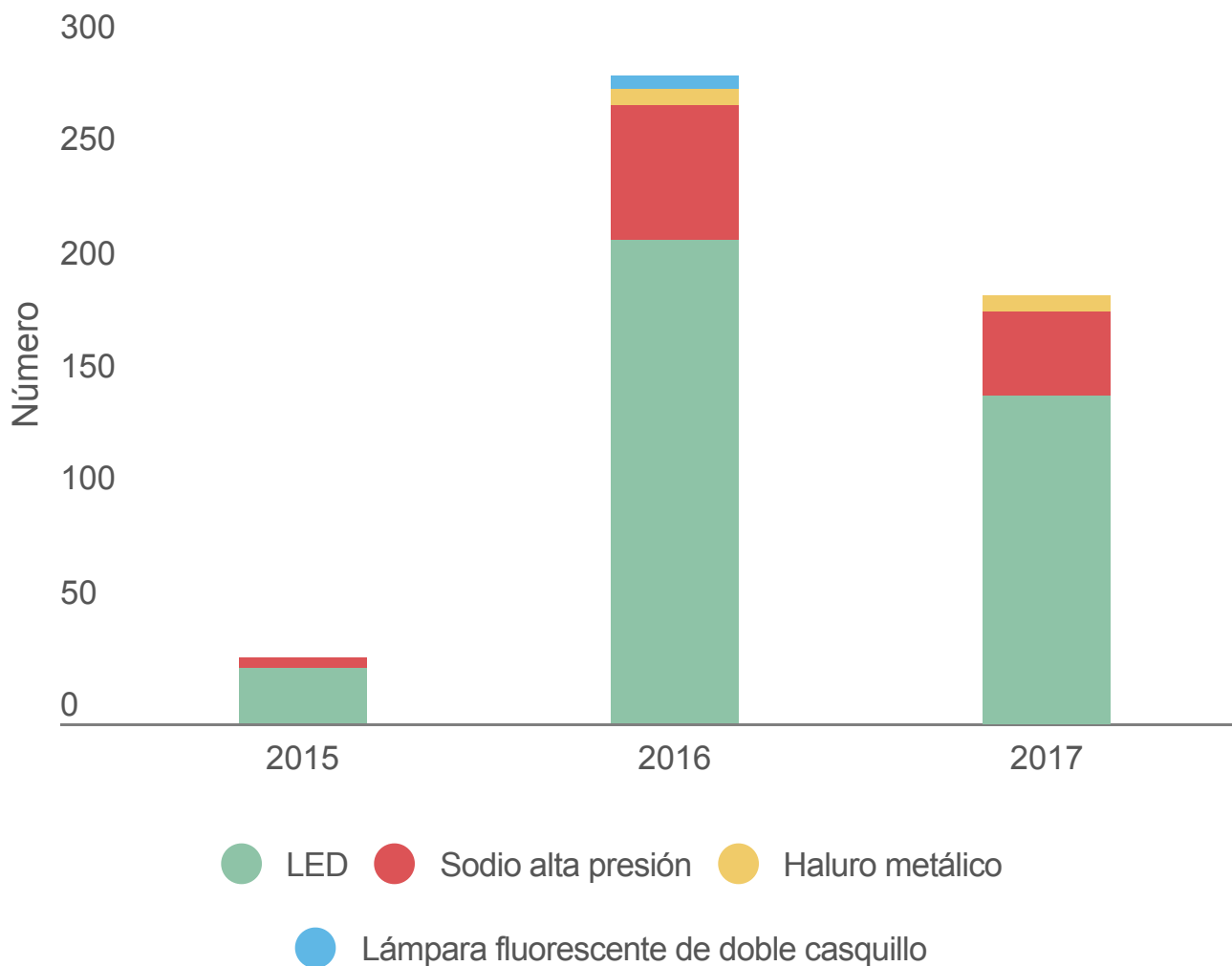


Observatorio Alma  
Foto: Claudia Gajardo

### I-C3. CERTIFICACIONES OTORGADAS SEGÚN TIPO DE TECNOLOGÍA DE LUMINARIAS

De acuerdo con el D.S.43/2012 MMA, las luminarias que se instalen en las zonas reguladas deben contar con certificaciones aprobadas por laboratorios autorizados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Desde el 2015 al 2017 se puede apreciar la predominancia de la certificación en la tecnología LED, alcanzando el último año el con el 77% del total de 189 certificaciones otorgadas.

Certificaciones otorgadas según tipo de tecnología de luminarias, 2015-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de SEC Y SMA, 2018.

Descripción	Evolución anual del número de certificaciones otorgadas a los proveedores de tecnologías, por los laboratorios de ensayo autorizados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, según tipo de tecnología aprobada, de acuerdo a lo establecido en el D.S.43/2012.
Metodología	<p>De acuerdo con la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica (norma), las fuentes emisoras reguladas consideran el alumbrado de exterior, que incluye lámparas, cualquiera sea su tecnología, que se instalen en luminarias, en proyectos o por sí solas, que se utilicen en lo que se denomina alumbrado de exteriores.</p> <p>El control de la norma se realiza mediante la certificación, previa a la instalación, del cumplimiento de los límites de emisión conjunta. Dicha certificación, la realizan laboratorios autorizados por la SEC, de acuerdo a los protocolos establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente.</p> <p>Los modelos nuevos de luminaria que trae un importador, fabricante o distribuidor, deben obtener un certificado de tipo, el cual no habilita su instalación. Posteriormente se deberá obtener un certificado aprobación o seguimiento, el cual permitirá la instalación en las regiones que aplica la norma de emisión.</p>
Fuente de los datos	Superintendencia de Electricidad y Combustibles y Superintendencia del Medio Ambiente, 2018.





Foto: Victoria Cárcamo



# Ruido

El ruido es una forma de contaminación que a determinados niveles puede afectar la salud de las personas, y deteriorar la calidad de vida de la población. Entre los efectos que puede generar está la pérdida de audición, estrés, trastorno del sueño, enfermedades cardiovasculares, baja en el rendimiento escolar, entre otros.

El tránsito vehicular es responsable de más del 70% del ruido ambiental existente en una ciudad, pero también es causado por otras fuentes, como actividades de ocio, industriales o productivas, faenas de construcción, iglesias, entre otras.

Se estima que en el Gran Santiago, donde residen más de 7 millones de personas, un 6% (cerca de 422 mil) de la población padece alta perturbación de sueño<sup>1</sup>, debido principalmente a los niveles de ruido del tránsito vehicular, y que el 3,7% de las enfermedades isquémicas del corazón (tipo más común de enfermedad cardíaca), en esta zona, son atribuibles a la exposición a elevados niveles de ruido<sup>2</sup>.

Para abordar este problema, el Ministerio del Medio Ambiente cuenta con una Estrategia de Gestión del Control de Ruido Ambiental, que incluye el fortalecimiento del marco regulatorio, generación de información, difusión y educación, coordinación intersectorial y el fortalecimiento institucional. Asimismo, se han elaborado normas para regular las emisiones de ruido en buses de locomoción colectiva, vehículos livianos, medianos y motocicletas, como también para fuentes fijas<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> La exposición a niveles sobre 55 dB(A) conlleva riesgo de contraer alguna enfermedad isquémica del corazón (OMS).

<sup>2</sup> La perturbación del sueño puede manifestarse a niveles sobre los 45 dB(A) durante la noche (OMS).

<sup>3</sup> Norma de Emisión de Ruidos generados por Fuentes que Indica (D.S. N°38/11 MMA). Vigente desde el 2012, aunque el tema está regulado en el país desde el año 1956.

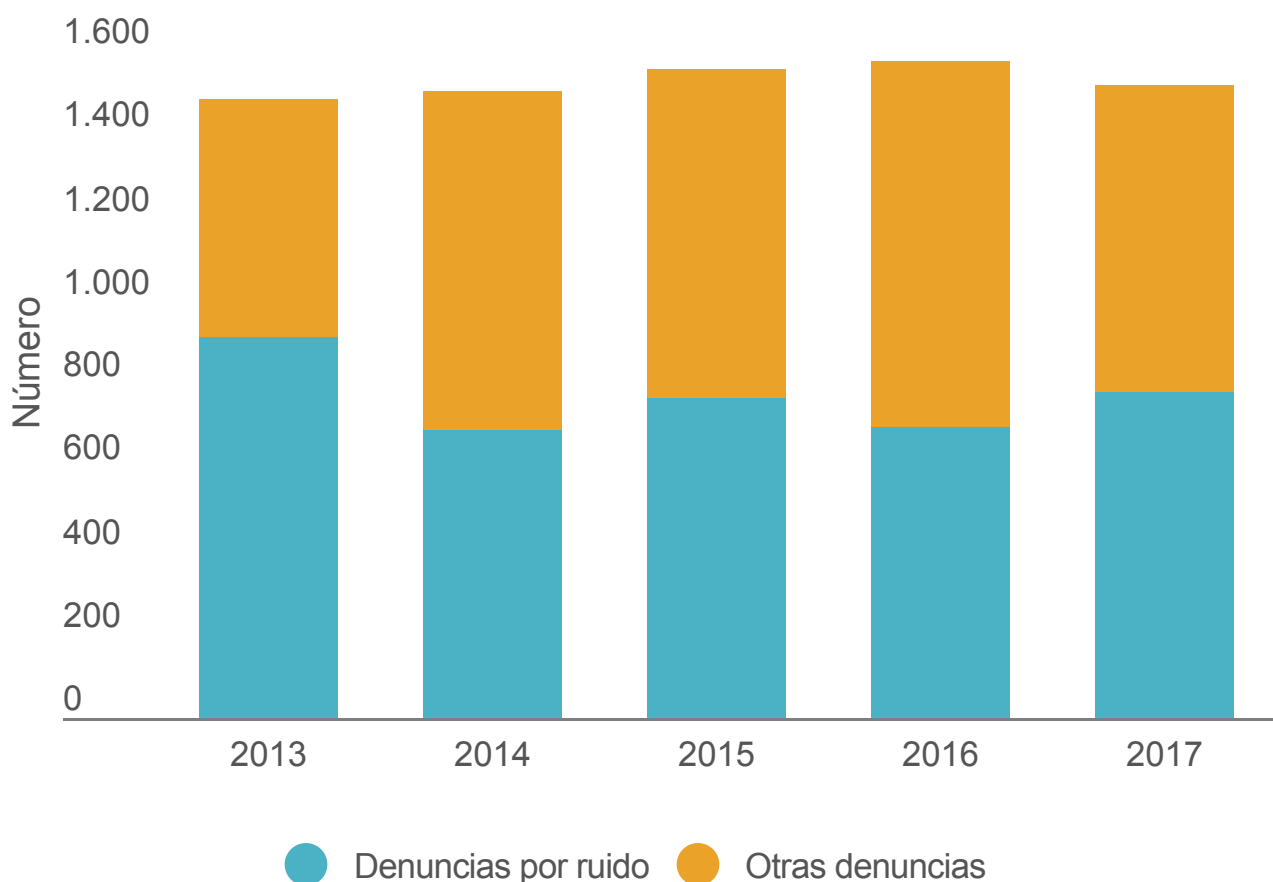


## I-RU1. DENUNCIAS POR RUIDO RECEPCIONADAS POR LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

Para el periodo 2013 – 2017, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) recibió un total de 7.643 denuncias, de las cuales, el 50,3% (3.851) corresponden a denuncias asociadas a “ruido”. La cantidad total de denuncias recepcionadas anualmente no presenta grandes variaciones según el año, encontrándose estas enmarcadas entre las 1.400 y las 1.600 denuncias, con un promedio de 1.528 aproximadamente.

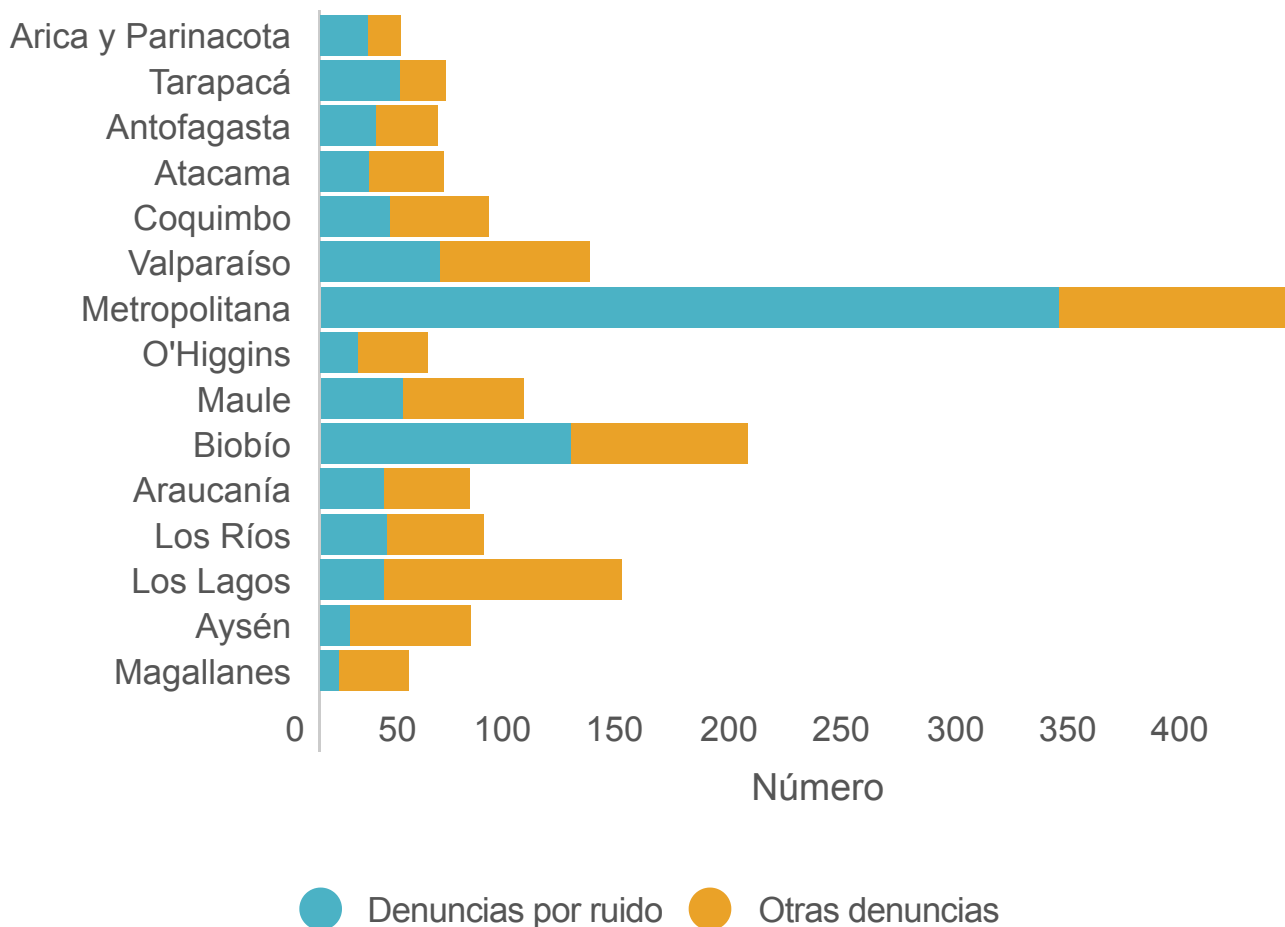
Para el 2017, la SMA recibió un total de 1.520 denuncias, de las cuales el 51,5% (783) corresponden a ruido. La región con mayor número de denuncia, fue la Región Metropolitana, con el 28,2% (429) del total de denuncias para dicho año, de igual manera, esta región presenta la mayor cantidad de denuncias por ruido, con el 41,6% (326) del total.

**Denuncias por ruido recepcionadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, 2013-2017**



Fuente: Elaboración propia en base a SMA, 2018.

### Denuncias por ruido recepcionadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, por región, 2017



Fuente: Elaboración propia en base a SMA, 2018.

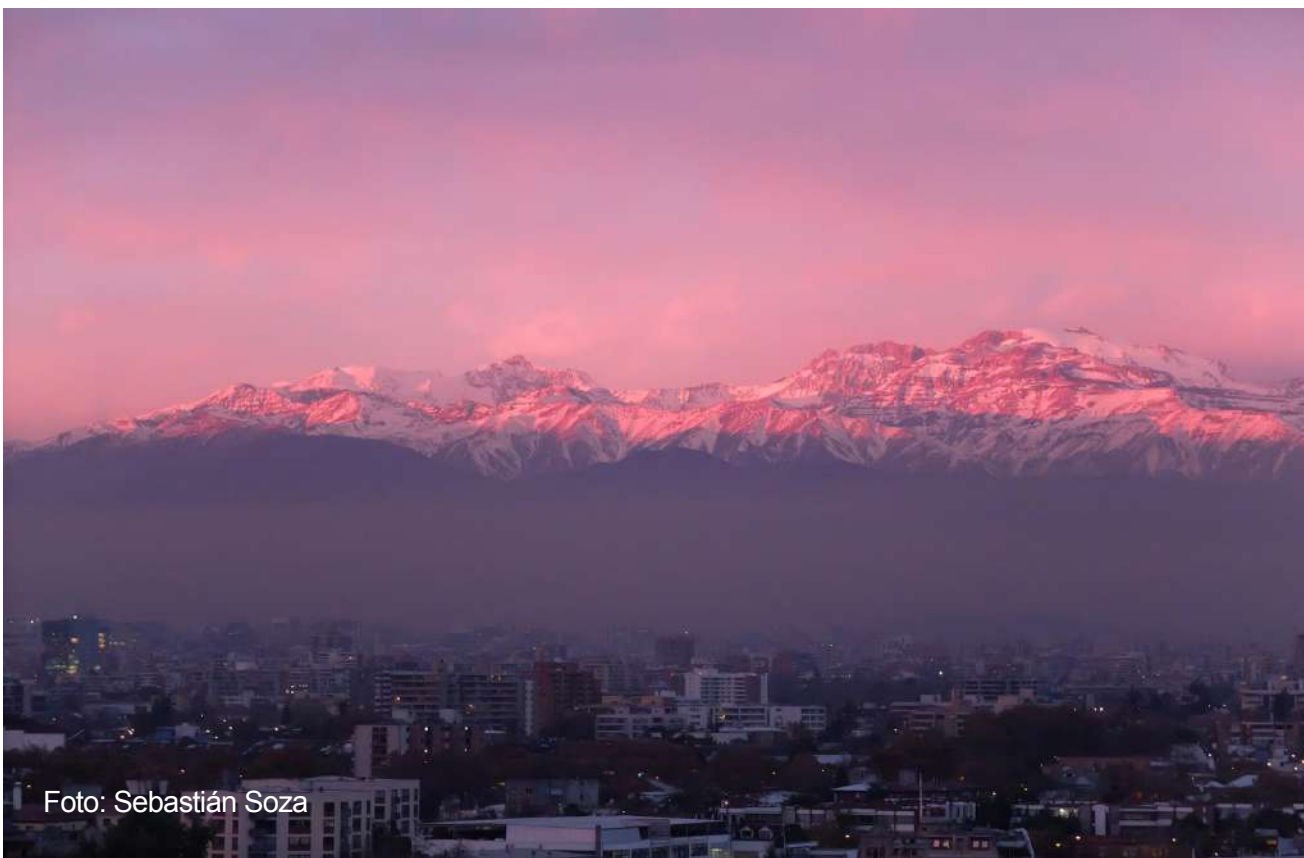


Foto: Sebastián Soza

Descripción	Indica la cantidad de total de denuncias, y aquellas asociadas a “ruido” por región, recepcionadas por la Superintendencia del Medio Ambiente.
Metodología	<p>De acuerdo al artículo 21 de la Ley Orgánica de la SMA (20.417), “Cualquier persona podrá denunciar ante la Superintendencia el incumplimiento de instrumentos de gestión ambiental y normas ambientales, debiendo ésta informar sobre los resultados de su denuncia en un plazo no superior a 60 días hábiles.</p> <p>En el evento que producto de tales denuncias se iniciare un procedimiento administrativo sancionador, el denunciante tendrá para todos los efectos legales la calidad de interesado en el precitado procedimiento.”</p> <p>La identificación de las denuncias asociadas a ruido, se obtiene a partir de un análisis de la información contenida en la denuncia, cabe mencionar que una denuncia puede encontrarse vinculada a más de una materia.</p>
Fuente de los datos	Superintendencia del Medio Ambiente, 2018.



Foto: Sebastian Soza

## I-RU2. DENUNCIAS POR RUIDO RECEPCIONADAS POR LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE, SEGÚN PRINCIPALES FUENTES EMISORAS.

La mayor cantidad de las denuncias recepcionadas por la Superintendencia del Medio Ambiente asociadas a “Ruido” para el periodo 2013 – 2017 no poseen una clasificación económica definida, siendo estas el 67,8% (5860) del total (8637). La clasificación por actividad económica tiende a ir en aumento a lo largo del tiempo, considerándose que para el año 2013 (570), solo el 4,5% (26 ) se encuentran vinculadas a una actividad económica determinada, mientras que para el 2017, 432 denuncias (55%) están clasificadas según actividad económica. Durante el 2017, la actividad económica mayormente vinculada a denuncias por ruido corresponde a Equipamiento, con el 27,3% (214) y dentro de ésta, la subcategoría económica con más denuncias corresponde a Discoteca / pub, con el 28% (60).

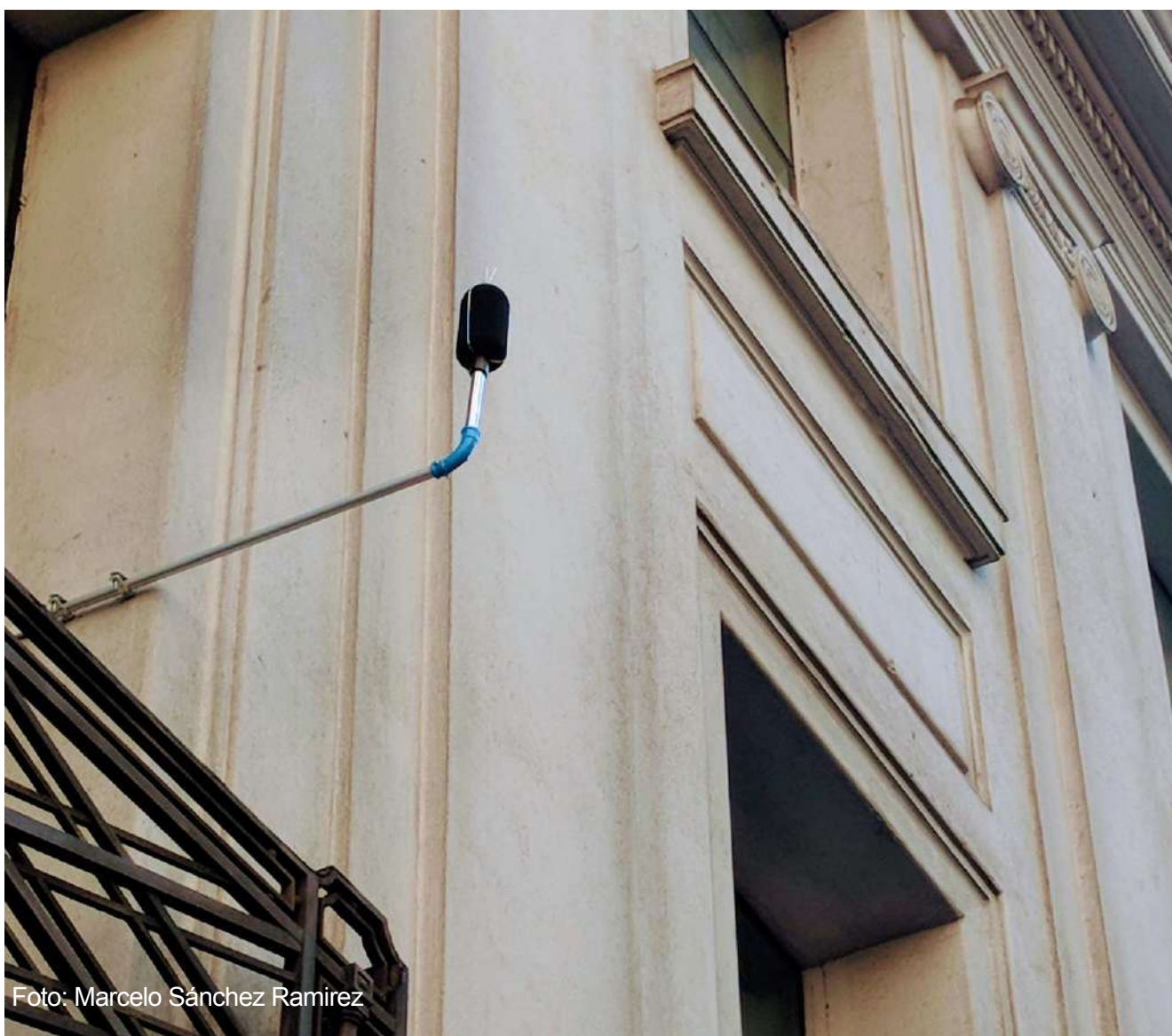
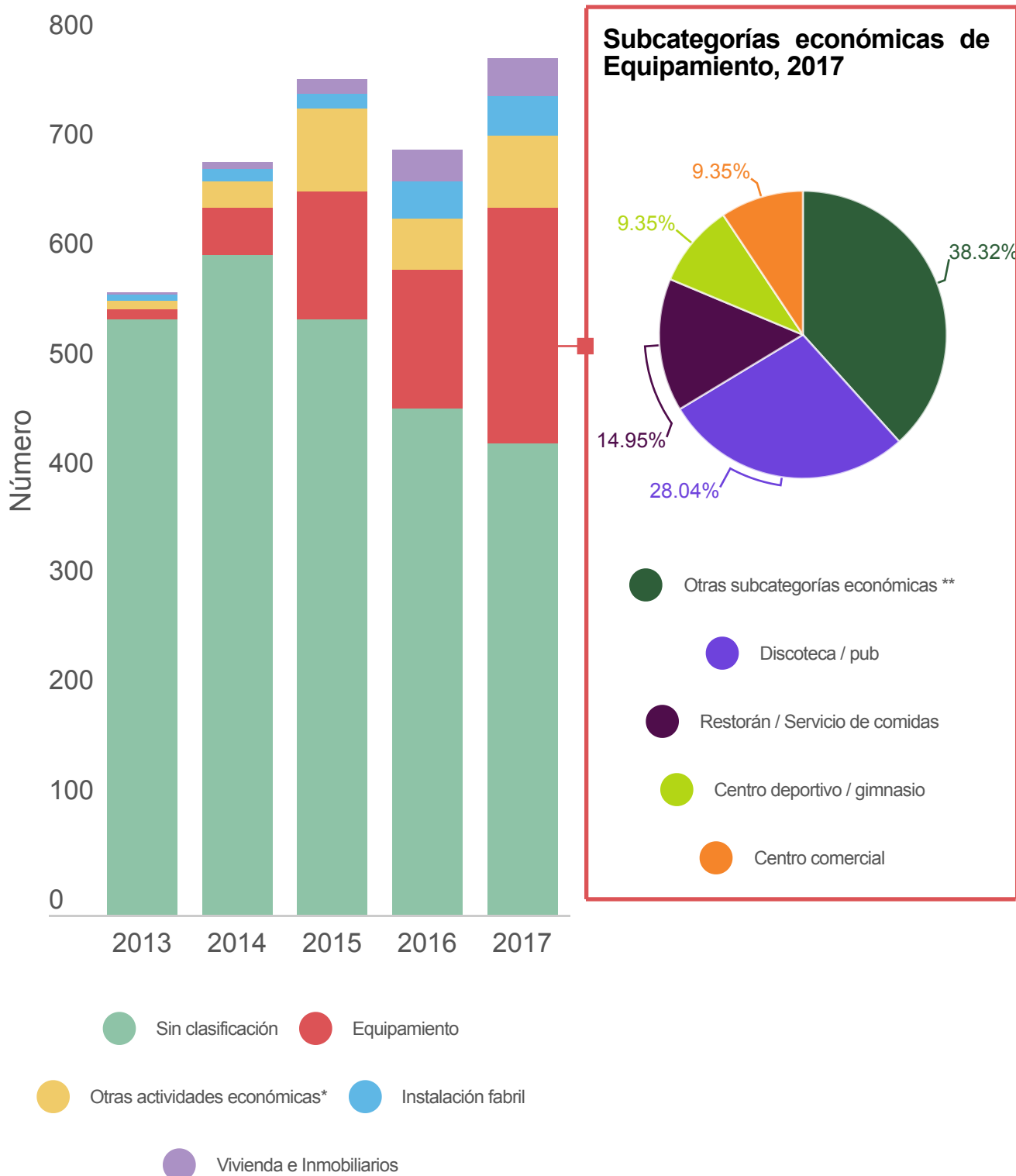


Foto: Marcelo Sánchez Ramírez

## Denuncias por ruido recepcionadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, según principales fuentes emisoras, 2013-2017

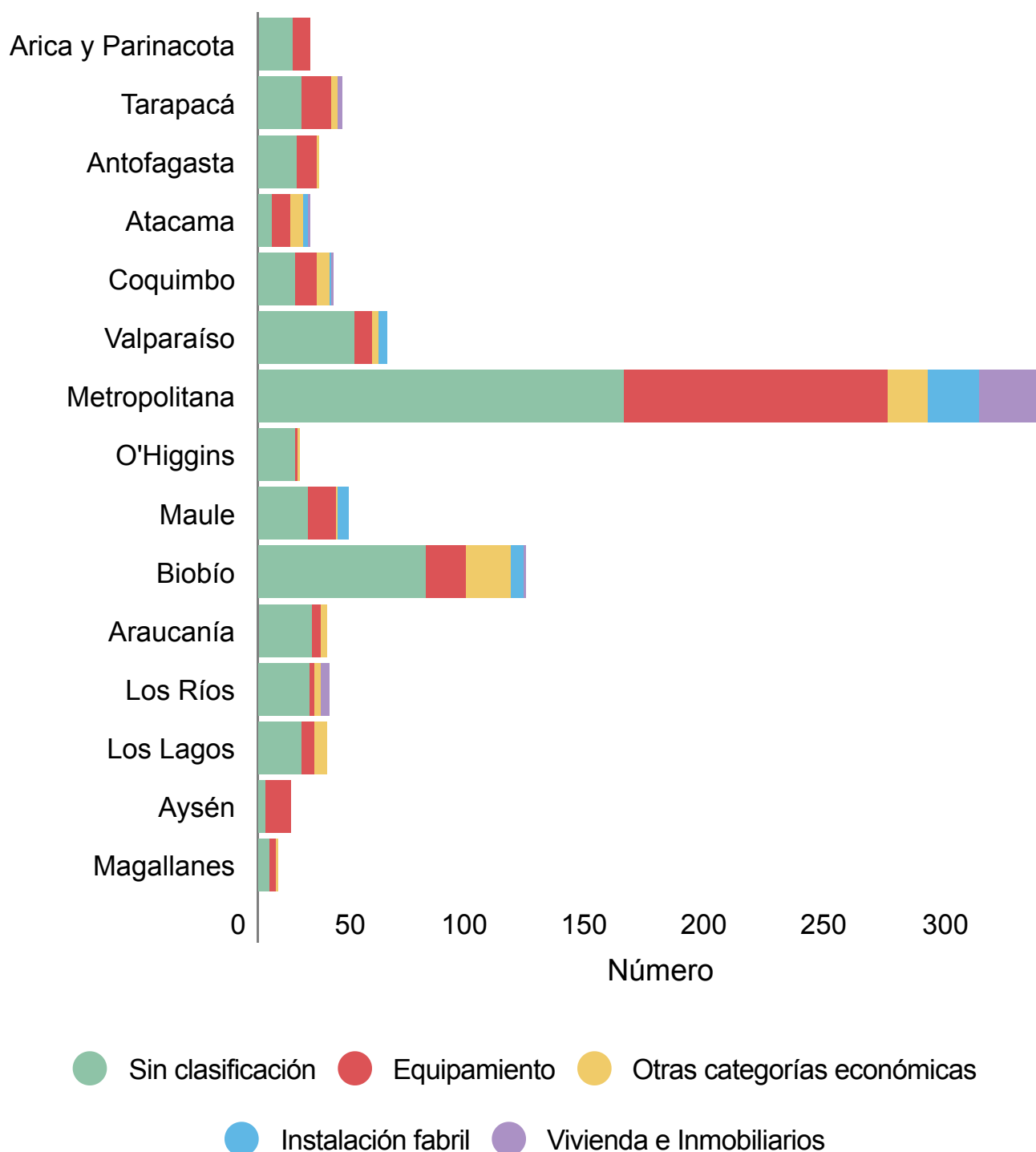


Fuente: Elaboración propia en base a SMA, 2018.

\* "Otras actividades económicas" incluye: Agroindustrias, Energía, ETFAS (entidades técnicas de fiscalización ambiental), Forestal, Infraestructura de Transporte, Infraestructura Portuaria, Minería, Pesca y Acuicultura, Saneamiento Ambiental, y Transportes y Almacenes.

\*\* "Otras subcategorías económicas" incluye: Centro de Culto Religioso / Espiritual, Centro de Salud Animal, Centro de Salud Humana, Centro Deportivo / Gimnasio, Establecimiento / Infraestructura para Turismo, Establecimiento Educativo, Estación de Servicio, Estacionamiento, Oficina Comercial, y Panadería.

### Cantidad de denuncias asociadas a ruido, por categoría económica o unidad fiscalizable, por región, 2017



Fuente: Elaboración propia en base a SMA, 2018.

\* "Otras actividades económicas" incluye: Agroindustrias, Energía, ETFAS (entidades técnicas de fiscalización ambiental), Forestal, Infraestructura de Transporte, Infraestructura Portuaria, Minería, Pesca y Acuicultura, Saneamiento Ambiental, y Transportes y Almacenes.

Descripción	Indica la cantidad de total de denuncias asociadas a ruido por región, recepcionadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, según la actividad económica o unidad fiscalizable vinculada a la denuncia
Metodología	La clasificación de las denuncias según actividad económica es generada en base a la información contenida en el formulario de denuncia, elaborado por el denunciante. En este contexto, hay denuncias que no cuentan con una clasificación por actividad económica debido a la falta de antecedentes, o bien que dicha clasificación varíe en el tiempo en base a la investigación efectuada por la SMA.
Fuente de los datos	Superintendencia del Medio Ambiente, 2018.

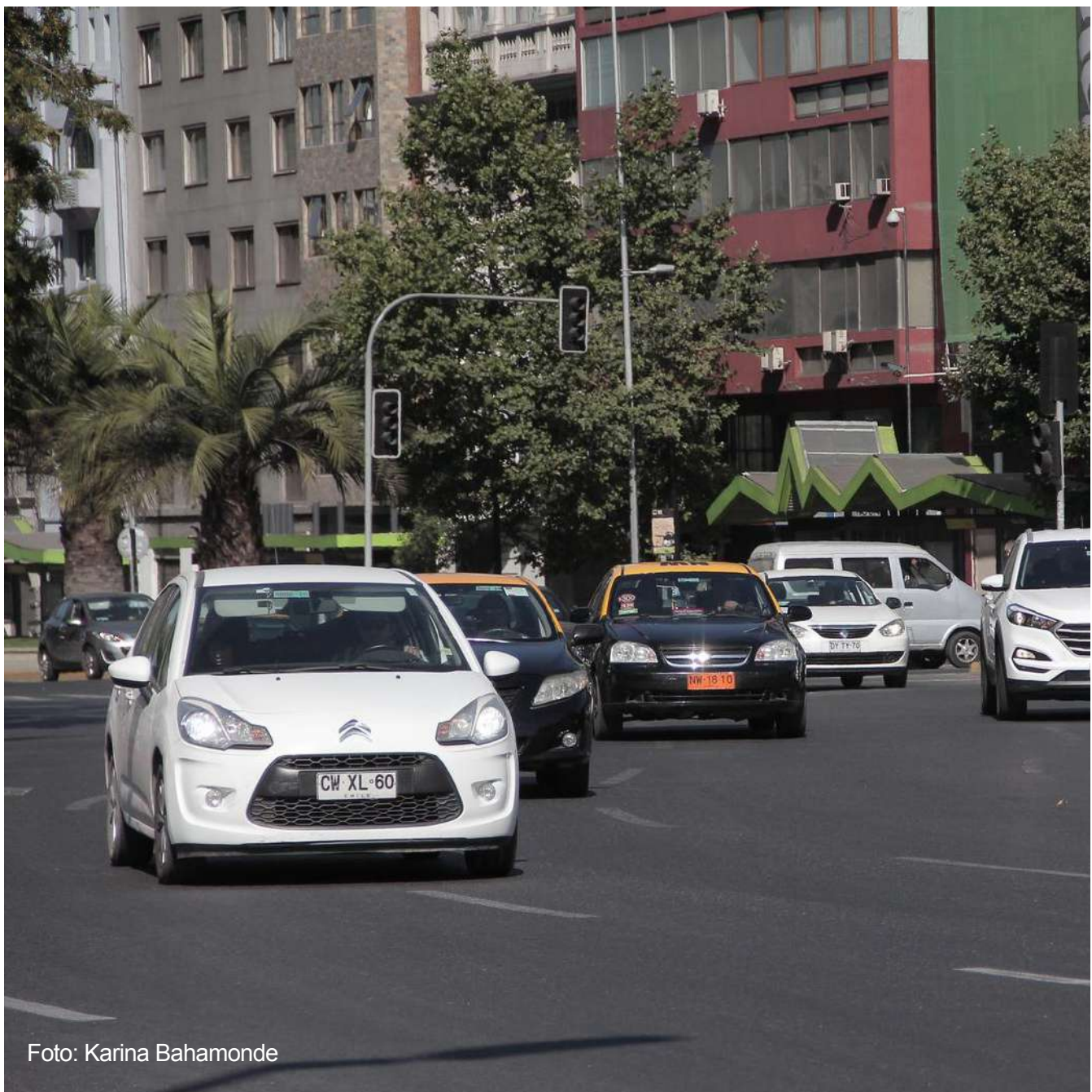


Foto: Karina Bahamonde



Lodos de planta de tratamiento de aguas  
Foto: Claudia Gajardo





# Olor

La contaminación ambiental por olores tanto a nivel nacional como internacional, ha ido en aumento como consecuencia del crecimiento de la población, de las zonas habitadas y del crecimiento de los sectores productivos. Ello ha generado conflictos socio ambientales importantes, como lo ocurrido en 2012 en la Región de Atacama, que desencadenó el cierre del plantel de cerdos de Freirina, hecho que marcó un hito en la gestión del control de olores en el país.

Los efectos en salud reportados por olores son – principalmente – del tipo respiratorios. De igual modo, se evidencian alteraciones en la calidad de vida, dado los cambios en los patrones de actividades diarias y estados de humor, entre otros (MINSAL, 2012)<sup>1</sup>.

Para abordar este problema a nivel nacional, el Ministerio del Medio Ambiente elaboró una Estrategia para la Gestión de Olores, que incluye las siguientes líneas de trabajo: fortalecimiento del marco regulatorio, levantamiento de información, mejoramiento del conocimiento sobre olores, coordinación transversal de organismos de la administración del Estado y fortalecimiento institucional.

Como parte del diagnóstico de la estrategia, se analizó el número de denuncias, número de instalaciones potencialmente generadoras de olor, y los conflictos socio-ambientales relacionados con olores. En base a este análisis se definieron cinco sectores prioritarios a regular: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Plantas de Harina de Pescado, Planteles Porcinos, Plantas de Celulosa y Sitios de Disposición Final de Residuos).

---

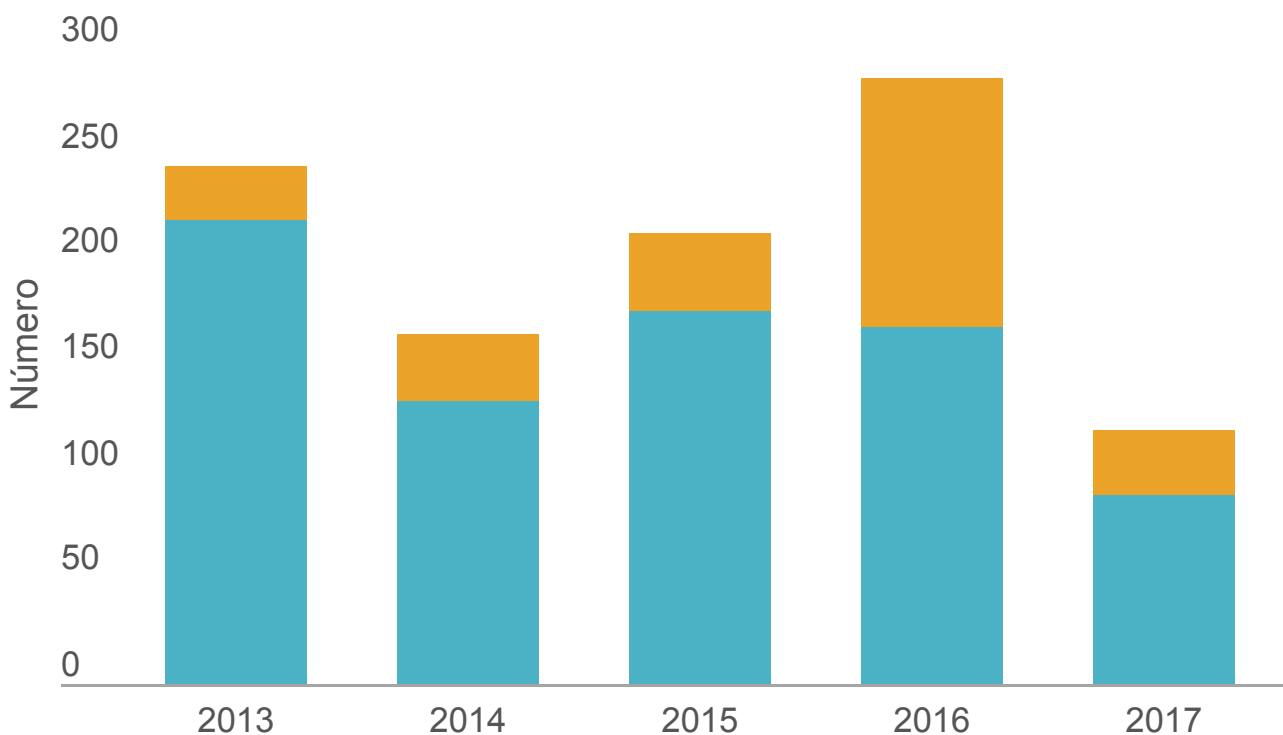
<sup>1</sup> Cabe señalar que el olor es la propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo cuando inspira determinadas sustancias volátiles (UNE EN, 13725:2004; INN, 2010). El ser humano tiene un sentido del olfato muy sensible que puede detectar olor aun cuando las sustancias olorosas presentes en el ambiente estén en concentraciones muy bajas (Ministry for the Environment for New Zealand, 2016), esto dificulta la medición y cuantificación, debido a lo complejo que resulta reemplazar el sentido del olfato.

## I-OL1. DENUNCIAS POR OLOR SEGÚN COMPETENCIA DE FISCALIZACIÓN DE LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

Para el periodo 2013 – 2017, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), recibió un total de 1.029 denuncias por olor, del total estas denuncias, la Superintendencia tiene competencias de fiscalización para el 76,3% (786). En general, las denuncias por olores se mantienen entre 100 a 250 denuncias por año, con excepción del año 2016, en el cual se registra el mayor número de denuncias, 286 representando el 27,7% del total de denuncias para dicho periodo. Por otro lado, el año 2017 presenta la menor cantidad de denuncias, 120 (11,6%) del total de denuncias recepcionadas.

De estas 120 denuncias por olor, la Superintendencia del Medio Ambiente posee competencias de fiscalización el 74,1% (89). La región con mayor cantidad de denuncias fue la Metropolitana, con el 31,4% (41) del total denunciadas, seguida por las regiones del Maule, Los Lagos, y del Biobío, con un 15% (18), 13,3% (16), y 12,5% (15), respectivamente.

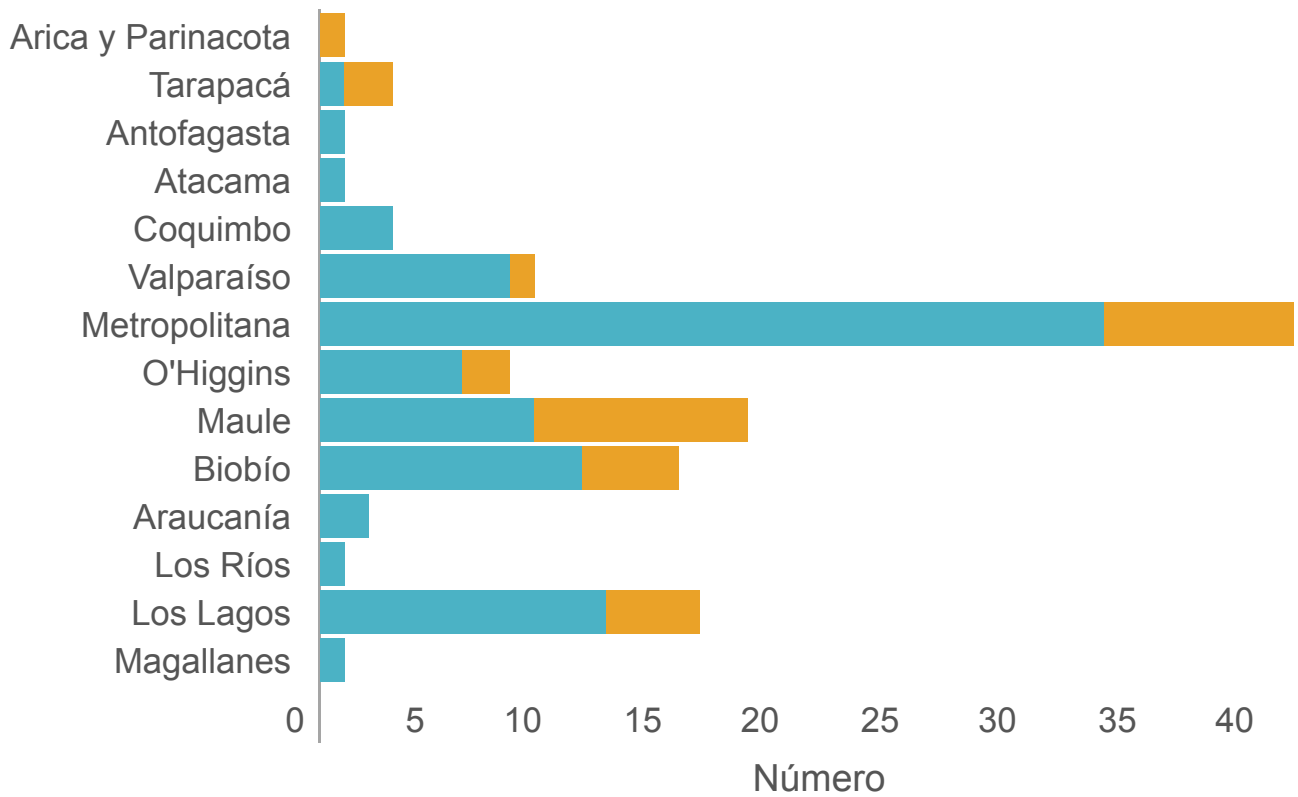
### Denuncias por olor según competencia de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, 2013-2017



● Denuncia con competencia de la SMA ● Denuncia sin competencia de la SMA

Fuente: Elaboración propia, en base a SMA, 2018.

## Denuncias por olor según competencia de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, por región, 2017



● Denuncia con competencia de la SMA ● Denuncia sin competencia de la SMA  
 Fuente: Elaboración propia, en base a SMA, 2018.



Descripción	Indica el número de denuncias por olores que han sido recibidas a nivel nacional y por región, en la Superintendencia del Medio Ambiente, desagregadas según la competencia de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente.
Metodología	El indicador muestra las denuncias recepcionadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, que tienen relación con la materia “olores”. La desagregación según la competencia de fiscalización por la Superintendencia del Medio Ambiente se obtiene a partir de un análisis de la información contenida en la denuncia, y en caso de no aplicar competencia de la SMA, de acuerdo al artículo 2 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (Ley N°20.417), la denuncia es derivada a los servicios que tengan competencia.
Fuente de los datos	Encuesta CASEN - Ministerio de Desarrollo Social, 2015.

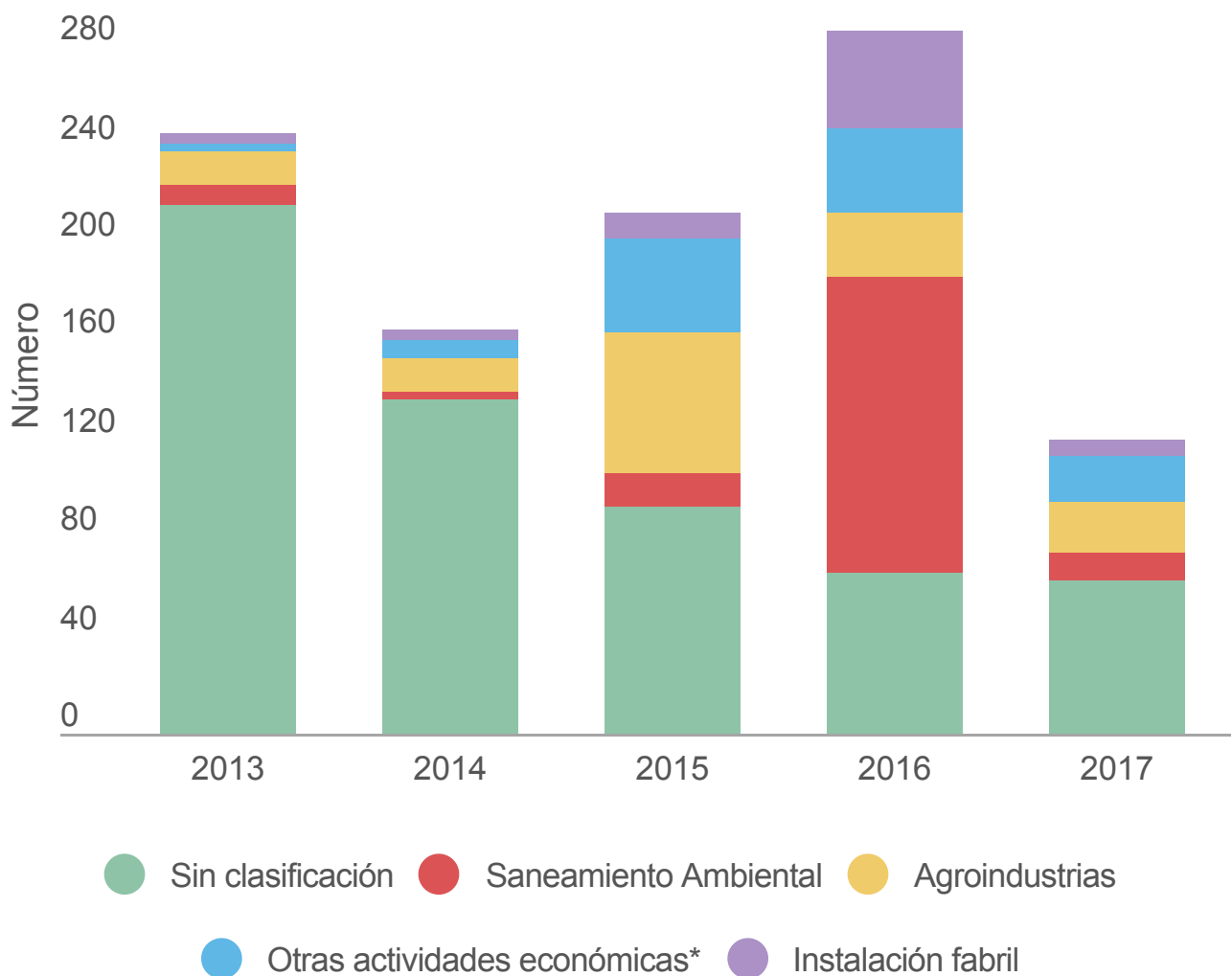


## I-OL2. DENUNCIAS POR OLOR SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA

Para el periodo 2013 – 2017, la Superintendencia del Medio Ambiente recibió un total de 1029 denuncias por olor. La actividad económica con mayor cantidad de denuncias corresponde a “Sin Clasificación”, las cuales representan el 55,6% (573), seguidas por las Actividades de Saneamiento Ambiental, con un 15,2% (157), y Agroindustria con un 12,8% (132).

Durante el 2017, la Superintendencia del Medio Ambiente recibió un total de 120 denuncias por olor, de éstas, un 51,6% (62) provienen de una actividad económica “Sin Clasificación”, seguida por Agroindustria con un 17,5% (21), y Saneamiento Ambiental con un 10% (12).

Denuncias por olor según actividad económica, 2017



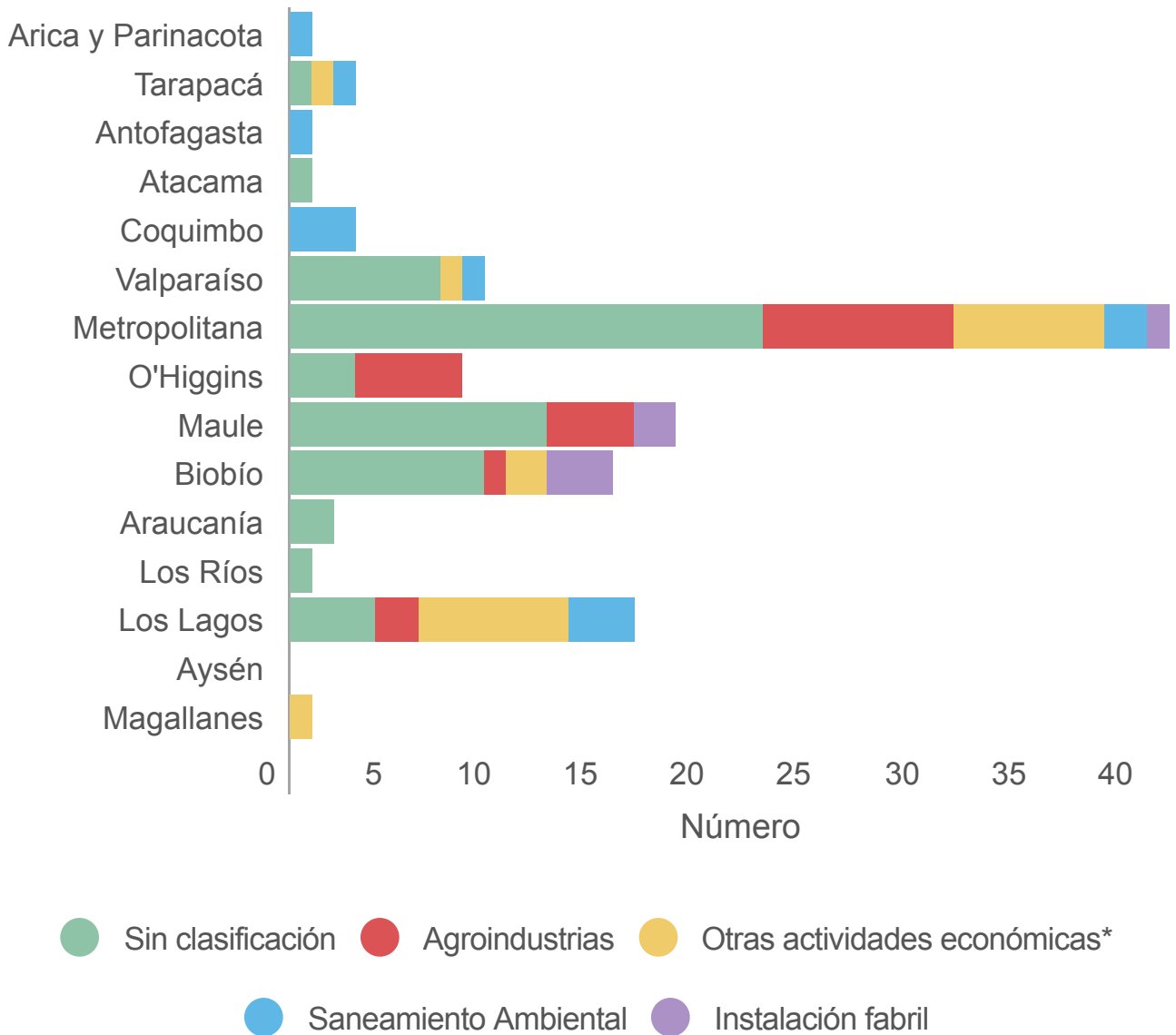
Fuente: Elaboración propia, en base a SMA, 2018.

\* "Otras actividades económicas" incluye : Equipamiento, Forestal, Pesca y Acuicultura, y Vivienda e Inmobiliarios.



Foto: Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Información Ambiental

### Cantidad de denuncias asociadas a olor según actividad económica, por región, 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SMA, 2018.

\* "Otras actividades económicas" incluye : Equipamiento, Forestal, Pesca y Acuicultura, y Vivienda e Inmobiliarios.

<p>Descripción</p>	<p>Indica el número de denuncias por olores que han sido recibidas a nivel nacional y por región, en la Superintendencia del Medio Ambiente, desagregadas según actividad económica asociada a la denuncia.</p>
<p>Metodología</p>	<p>El indicador muestra las denuncias recepcionadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, que tienen relación con olores. La desagregación según actividad económica, es obtenida a partir de un análisis de la información contenida en la denuncia, en la que se identifica la actividad económica, asociada a una Unidad Fiscalizable, lo que es definida por la SMA, como unidad física en la que se desarrollan obras, acciones o procesos, relacionados entre sí y que se encuentran regulados por uno o más instrumentos.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Superintendencia del Medio Ambiente, 2018</p>



Foto: Karina Bahamonde



Foto: Claudia Gajardo





# Suelos

El componente suelo está gravemente afectado por la desertificación, la sequía y la degradación de las tierras. La desertificación ha sido catalogada como uno de los problemas socio-ambientales más agudos de Chile. Durante la evaluación de la desertificación en Chile de 2016 se estimó que el 21,7% de la superficie del país presenta algún grado de riesgo de desertificación (CONAF, 2016). Los territorios, áridos y semiáridos afectados por estos procesos superan el 60% del territorio nacional y allí se concentran los mayores impactos a los suelos, a la biodiversidad y a la productividad silvoagropecuaria en general.

Así mismo, la contaminación del suelo implica la alteración de su funcionamiento, pudiendo disminuir o perder su capacidad de soporte, de retención de minerales (alterando el ciclo de nutrientes), de purificación y regulador del ciclo del agua, de suministrar alimentos, biomasa y ser hábitat de diversos organismos, entre otras. En ciertos casos, la contaminación es tal que, además supone un riesgo a la salud humana y/o al medio ambiente. En razón de esto, el 2009 se estableció la Política Nacional para la Gestión de Sitios con Presencia de Contaminantes, con un enfoque correctivo y territorial, bajo el cual se aborda esta problemática de manera integral.

El Ministerio del Medio Ambiente analizó el 2011 la posibilidad de normar el componente suelo, a través de un instrumento jurídicamente vinculante, para lo cual mandató la realización del estudio “Preparación de antecedentes para la elaboración de la norma de calidad primaria de suelos”. En el marco de las recomendaciones de ese estudio, en el año 2012 el Ministerio desarrolló un instrumento denominado “Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes”, aprobado mediante Resolución Exenta N° 406/2013. Esta guía expone, de manera práctica, los principales procedimientos involucrados en la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC), ello en base a los principios de la evaluación de riesgo ambiental y ecológico (ERA y ERE).

## I-S1. RIESGO DE DESERTIFICACIÓN

De acuerdo con los datos de CONAF (2016), el 21,7% del país tiene algún grado de riesgo de desertificación ya sea leve, moderado o grave, lo que representa aproximadamente 16.379.342 hectáreas. La población afectada con algún grado de riesgo de desertificación asciende a 6.816.661 habitantes, es decir, al 37,9% de los habitantes de Chile, distribuidos en 156 comunas del país. La categoría moderada es la que presenta la mayor cantidad de superficie (11,7% del total) y a su vez el mayor número de habitantes posibles de verse afectados (16,2% del total).

### Riesgo de desertificación, 2016

Riesgo de desertificación	Numero de comunas	Proporción de comunas	Población	Proporción población	Superficie (Há)	Proporción superficie
Desertificación Grave	19	5,5%	2.277.604	12,6%	2.708.606	3,6%
Desertificación Moderada	85	24,6%	2.915.621	16,2%	8.851.704	11,7%
Desertificación Leve	52	15,1%	1.623.436	9,0%	4.819.032	6,4%
Sin Desertificación	7	2,0%	61.218	0,3%	3.694.475	4,8%
No Aplica	150	43,5%	5.621.054	31,2%	55.411.347	73,3%
Uso Urbano	32	9,3%	5.507.282	30,6%	203.064	0,3%
Totales	345	100%	18.006.215	100%	75.643.227	100%

Fuente: CONAF, 2016.

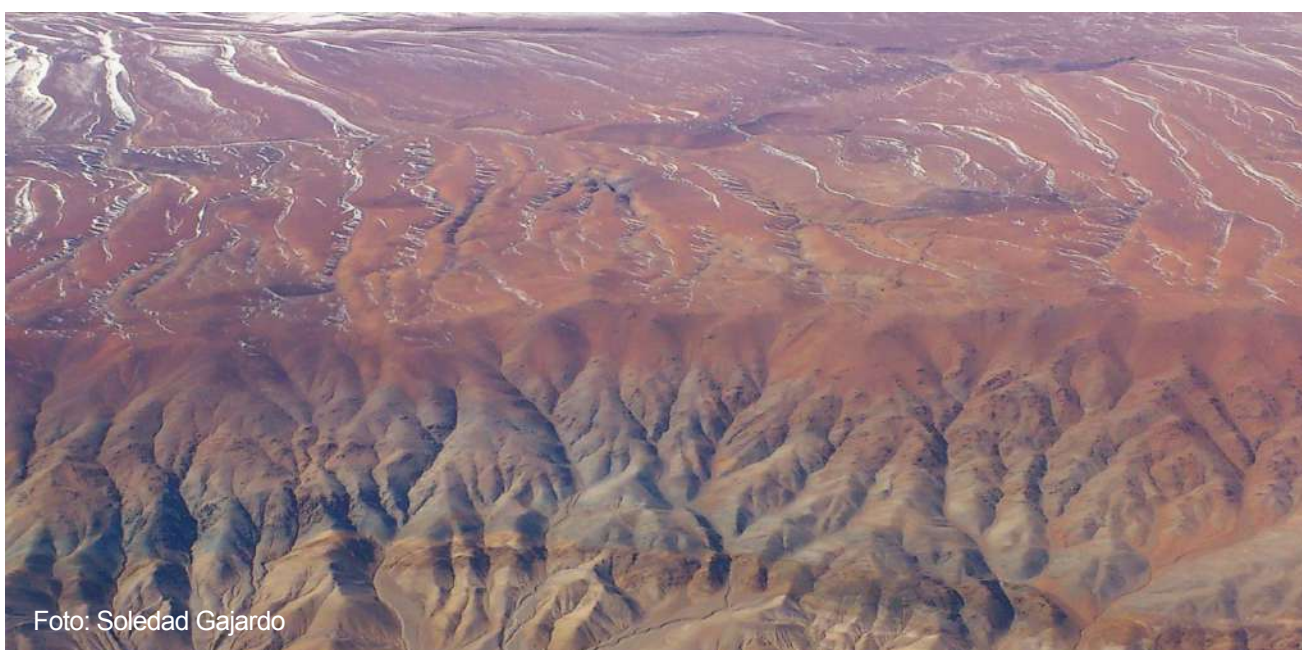
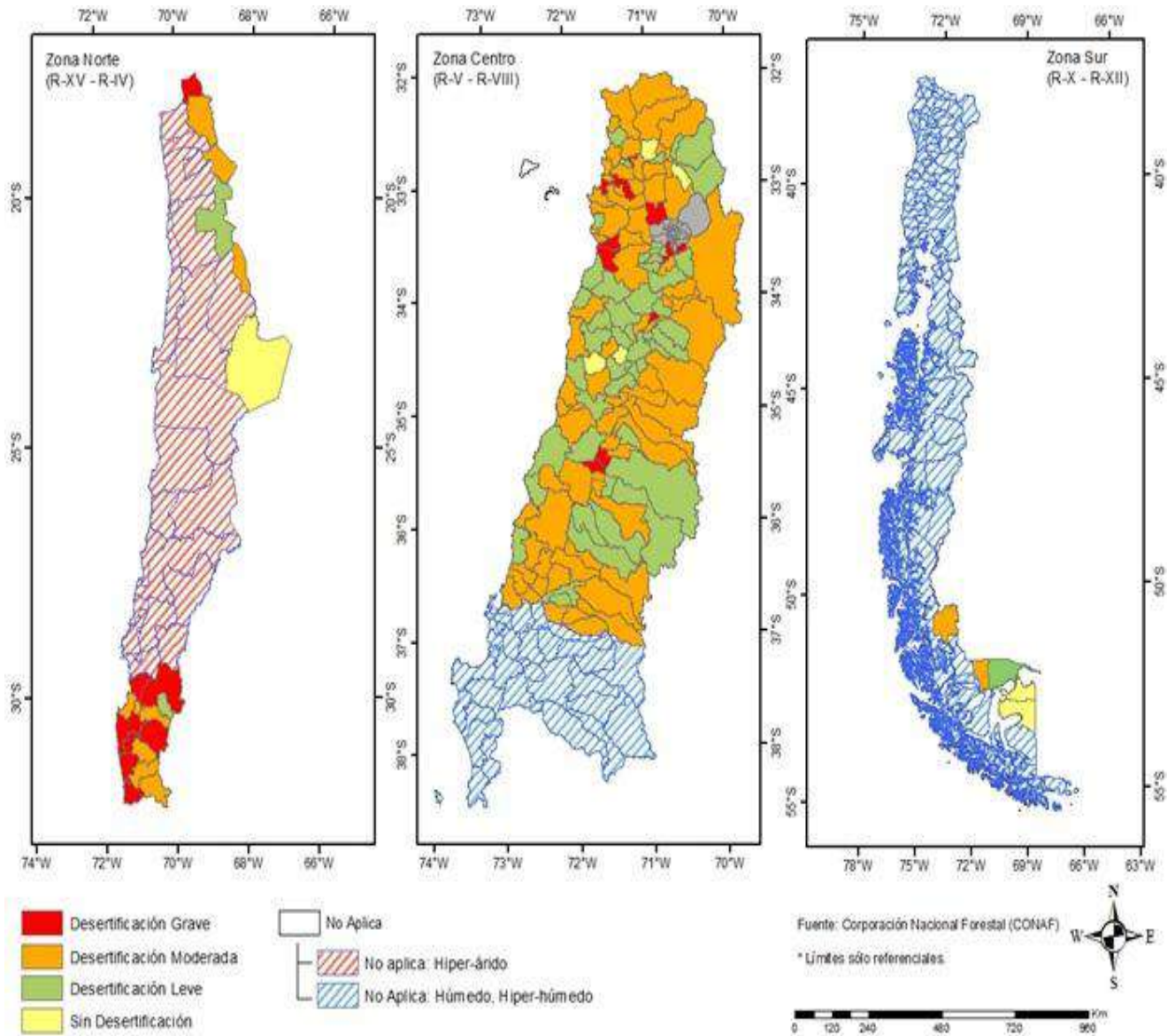


Foto: Soledad Gajardo

## Riesgo de desertificación, 2016



Fuente: CONAF, 2018.



Vista desde el Llano de Chajnantor

Foto: Claudia Gajardo

Descripción	Indica el riesgo actual de desertificación a nivel nacional en términos de superficie.
Metodología	<p>La información recopilada se incorporó a un Análisis Exploratorio de Datos (AED). Se analizó en el AED un total de 69 variables, el cual permitió detectar fallas, identificar y evaluar la importancia de los datos ausentes, identificar valores atípicos y estimar, mediante técnicas estadísticas, el grado de relevancia de cada variable en la predicción de las categorías de desertificación existentes. Cada una de las variables fue analizada para establecer su relación con los procesos de desertificación y degradación de la tierra, a nivel comunal. Para ello, inicialmente se realizó un análisis de correlación simple entre todas las variables de manera de identificar aquellas que presentarían mayores valores de vinculación y a su vez que se relacionaran adecuadamente con las categorías de desertificación propuestas por CONAF (1999). Conocidos los coeficientes de correlación entre la totalidad de las variables disponibles para el análisis, se procedió a realizar pruebas gráficas y de regresión simple y múltiple a objeto de reducir la base de variables potencialmente vinculadas a la desertificación y degradación de tierras. En base a estos análisis se logró identificar las variables: Tierras secas, riesgo a erosión actual (erosividad de la lluvia, erodabilidad del suelo y cubierta vegetal), incendios forestales y pobreza, como aquellas con una directa relación a los procesos de desertificación y degradación de las tierras. Estas variables se integraron con el mapa de división administrativa de Chile (nivel comunal), permitiendo representar espacialmente la desertificación y degradación de tierras a nivel nacional.</p> <p>Las áreas clasificadas como Sin Desertificación corresponden a tierras secas en que los valores para cada uno de los factores de riesgo de desertificación distintos del régimen de aridez, -como los factores de erosión, incendios forestales o factores socioeconómicos-, superan valores de umbral máximo o mínimo.</p> <p>Las comunas declaradas con la categoría de uso urbano, corresponden a comunas donde más del 95% de su superficie es uso urbano primario o secundario y no son consideradas bajo ningún riesgo de desertificación.</p> <p>Las comunas declaradas con categoría de No Aplica, son aquellas comunas que no se encuentran en tierras secas debido a que su índice de aridez es húmedo, perhúmedo o simplemente se encuentran en zonas climáticas muy secas de régimen hiperárido o xérico.</p>
Fuente de los datos	Corporación Nacional Forestal, CONAF. Actualización del Riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía en Chile, bajo el marco del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación (PANCD-Chile 2016-2030) y la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) (2017-2025), 2016.

## I-S2. ÁREA URBANA CONSOLIDADA DE LAS CIUDADES CHILENAS

En 2016 y 2017 la Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), junto con el Departamento de Geografía, del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), inició un trabajo para consensuar una metodología de medición única y actualizable de medición del crecimiento físico de las ciudades chilenas, utilizando técnicas de teledetección y análisis espacial. Esta metodología, permitirá conocer la dinámica de crecimiento de las ciudades, mediante la utilización de indicadores de urbanización y ocupación del territorio. A continuación, se muestran los mapas de las áreas urbanas de las ciudades y conurbación de mayor superficie a nivel nacional, encabezadas por el Gran Santiago con una superficie de 77.248,40 hectáreas, seguida de Gran Valparaíso y Gran Concepción con 14.615,82 y 14.202,20 hectáreas, respectivamente, un poco más atrás se ubica la Conurbación La Serena-Coquimbo con un total de 6.927,93 hectáreas.

### Área urbana consolidada de las ciudades chilenas, 2017

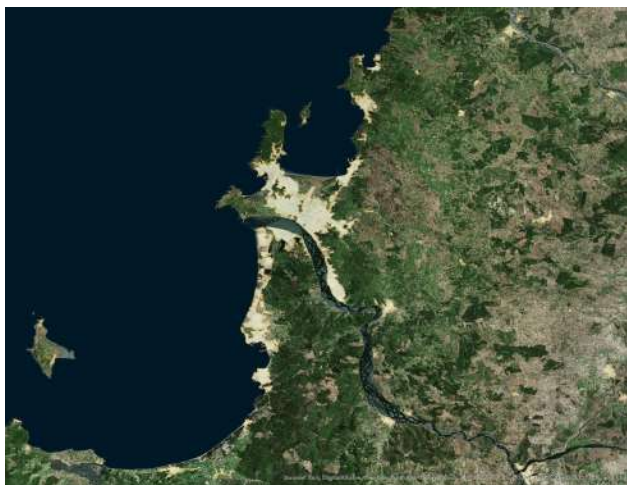
Gran Santiago, 2017



Gran Valparaíso, 2017



Gran Concepción, 2017



La Serena - Coquimbo, 2017



Fuente: INE-MINVU, U.A.I., 2018

### Área urbana consolidada de las ciudades chilenas, 2017

Región	Nombre Región	Nombre consolidado urbano	Tipo	Superficie total (Há)
13	Región Metropolitana	Gran Santiago	Capital Nacional	77.248,40
5	Región de Valparaíso	Gran Valparaíso	Capital Regional	14.615,82
8	Región del Biobío	Gran Concepción	Capital Regional	14.202,20
4	Región de Coquimbo	La Serena - Coquimbo	Capital Regional	6.927,93
6	Región de O'Higgins	Rancagua - Machalí - Gultro - Los Lirios	Capital Regional	5.392,17
9	Región de La Araucanía	Temuco - Padre Las Casas	Capital Regional	4.449,26
7	Región del Maule	Talca - Culenar	Capital Regional	4.064,69
2	Región de Antofagasta	Antofagasta	Capital Regional	3.636,73
1	Región de Tarapacá	Iquique - Alto Hospicio	Capital Regional	3.325,45
10	Región de Los Lagos	Puerto Montt	Capital Regional	3.193,53
16	Región del Ñuble	Chillán - Chillán Viejo	Capital Regional	3.119,31
15	Región de Arica y Parinacota	Arica	Capital Regional	2.906,53
12	Región de Magallanes	Punta Arenas	Capital Regional	2.608,46
14	Región de Los Ríos	Valdivia	Capital Regional	2.552,34
3	Región de Atacama	Copiapó	Capital Regional	2.328,86
11	Región de Aysén	Coyhaique	Capital Regional	931,14
TOTAL				148.383,51



Vista aérea de la ciudad de Antofagasta  
Foto: Claudia Gajardo

Descripción	Indica la superficie del área urbana consolidada en ciudades chilenas a un año determinado .
Metodología	<p>La metodología aplicada en la determinación del Área Urbana Consolidada de las ciudades chilenas combinó herramientas de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica Vectorial (Software ArcGis 10.4.1), utilizando imágenes satelitales gratuitas (Landsat 8) y las manzanas censales del INE (levantas en terreno).</p> <p>Las áreas de estudio fueron todas las áreas urbanas del país y las conurbaciones. Se incluyó Chillán, como la nueva capital de la Región de Ñuble. Además, se sumaron complementariamente los crecimientos secundarios o Área Urbana Secundaria, próximos al Área Urbana Consolidada. Estas áreas presentan nombres propios definidos en el Pre-Censo 2016.</p> <p>Área Urbana Consolidada: Superficie que identifica la densidad de población y la concentración espacial de estructuras físicas (construcciones, infraestructura vial y viviendas). Representada por un polígono imaginario que mantiene o aumenta su crecimiento durante un periodo de tiempo. También se le denomina Consolidado Principal.</p> <p>Gran Santiago: conurbación del área urbana consolidada de todas las comunas pertenecientes a la Provincia de Santiago además de las comunas de Puente Alto, San José de Maipo, San Bernardo, Padre Hurtado y Peñaflo, sin contar las zonas urbanas consolidadas secundarias circundantes a la misma.</p> <p>Gran Valparaíso: conurbación del área urbana consolidada de las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Villa Alemana y Quilpué.</p> <p>Gran Concepción: conurbación del área urbana consolidada de las comunas de Penco, Concepción, Talcahuano, Hualpén, Chiguayante, San Pedro de la Paz y Coronel, sin contar las zonas urbanas consolidadas secundarias circundantes a la misma.</p> <p>Conurbación La Serena-Coquimbo: unión del área urbana consolidada de ambas comunas, sin contar las zonas urbanas consolidadas secundarias circundantes a la misma.</p>
Fuente de los datos	Corporación Nacional Forestal, CONAF. Actualización del Riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía en Chile, bajo el marco del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación(PANCD-ChiMinisterio de Vivienda y Urbanismo, Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos, Instituto Nacional de Estadísticas, Departamento de Geografía y Universidad Adolfo Ibáñez, 2018.

### I-S3. SITIOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES POR TIPO DE ACTIVIDAD PRODUCTIVA A NIVEL REGIONAL

Mediante la fase de identificación, priorización y jerarquización sistemática de los suelos basado en la Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes del Ministerio del Medio Ambiente, se identifican las actividades potencialmente contaminantes, es decir, aquellas que utilizan en alguna etapa del ciclo sustancias peligrosas o generan desechos peligrosos. La tendencia de la distribución de los sitios con potencia presencia de contaminantes según el tipo de actividad se presenta marcada en el sentido norte-sur. Así en el norte grande y chico producto de la actividad minera, se encuentra un 17,62% y 6,27% de sitios respectivamente. En tanto, en la zona central con un 8,30% de los sitios identificados se originaron producto de la disposición de residuos. Por su parte, en la zona sur un 16,39% de sitios están ligadas al al sector silvoagropecuario, y finalmente la zona austral con un 0,87% de sitios están asociados a la disposición de residuos, respecto del total nacional.

El procedimiento para identificar suelos con potencial presencia de contaminantes, se enfoca en determinar los lugares donde exista o se haya desarrollado alguna actividad productiva definida como potencialmente contaminante, es decir, aquellas que producen, utilizan, manipulan, almacenan o disponen sustancias o elementos que por sus características físico-químicas, biológicas y toxicológicas, produce o puede producir efectos adversos momentáneos o permanentes a la salud humana y al medio ambiente.

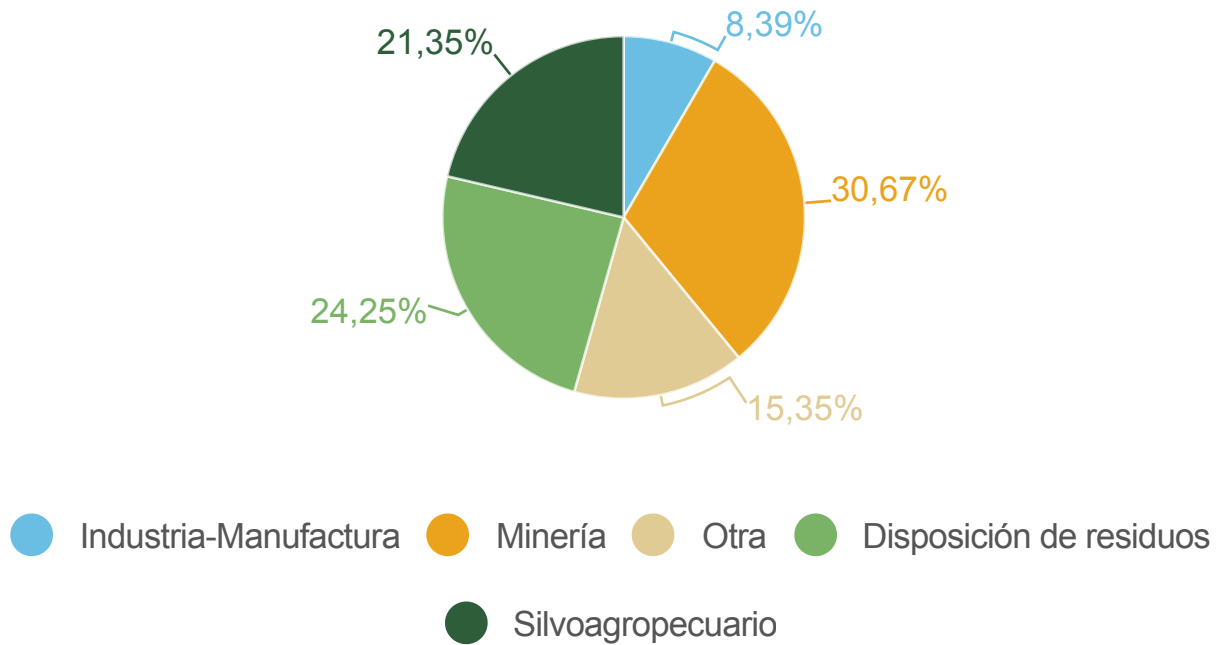


Vertimiento de aguas residuales

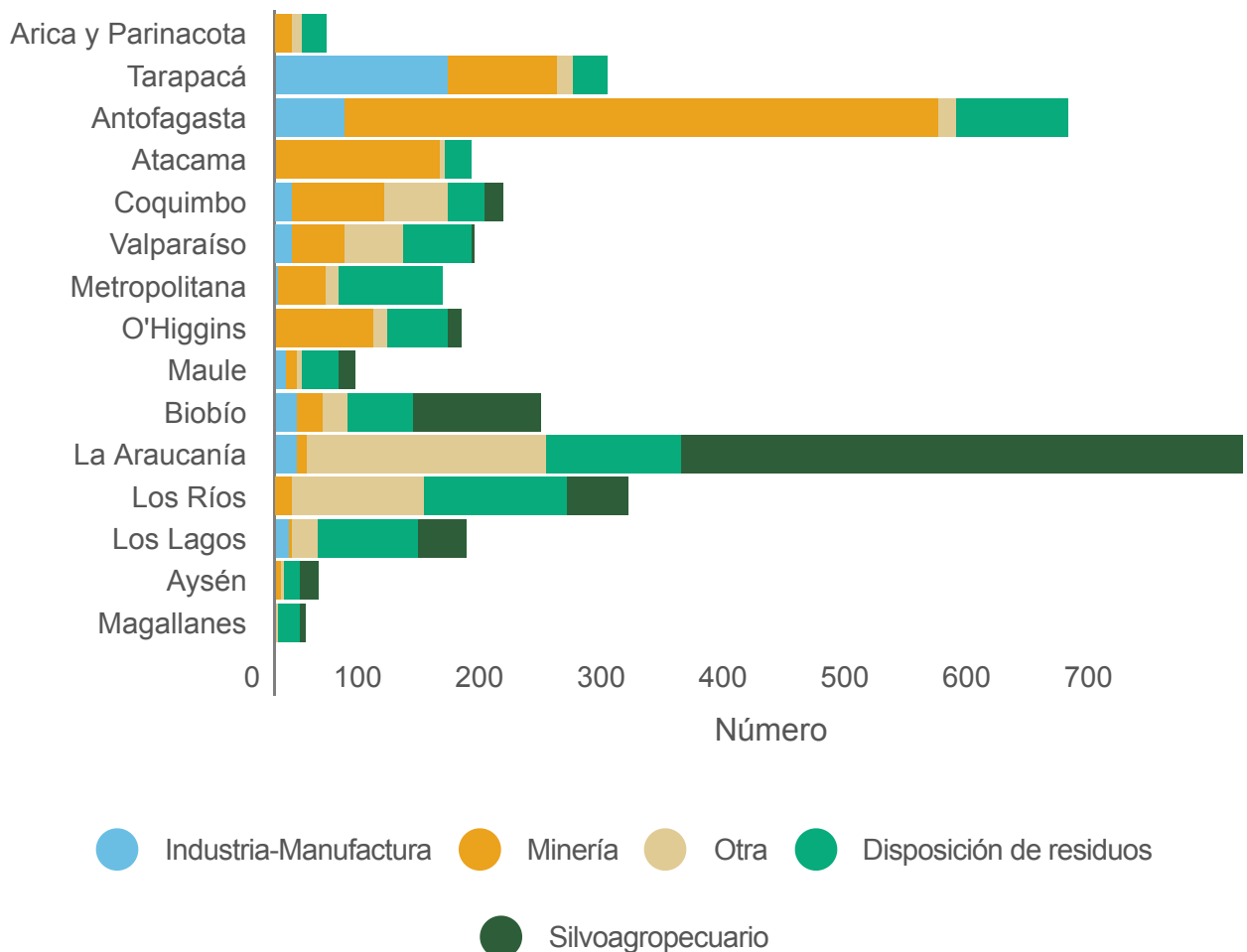
Foto: Claudia Gajardo



### Sitios con potencial presencia de contaminantes por tipo de actividad productiva a nivel nacional, 2016



### Sitios con potencial presencia de contaminantes por tipo de actividad productiva a nivel regional, 2016



Fuente: Elaboración propia, en base a Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental, MMA, 2018.

Descripción	Número de sitios con potencial presencia de contaminantes identificados, de acuerdo a la actividad productiva potencialmente contaminante, a nivel regional y nacional.
Metodología	El Ministerio del Medio Ambiente gestiona los suelos en base a la “Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes”, aprobado mediante Resolución Exenta N° 406/2013. Los procedimientos para la identificación, evaluación y control de suelos con potencial presencia de contaminantes están orientados a la determinación de la presencia de fuente(s) de contaminación, vía(s) de exposición y receptores, como población humana y/o biota, eventualmente expuesta a contaminantes. La Guía Metodológica consta de tres fases consecutivas. En la Fase 1, se realiza la identificación, priorización y jerarquización sistemática de los suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC) a escala regional, de manera de determinar los sitios relevantes donde concentrar los esfuerzos de investigación. En la Fase 2 se aborda el estudio de aquellos sitios jerarquizados en el levantamiento de la información en la Fase I. En estos sitios se efectúa una evaluación preliminar y confirmatoria del riesgo ambiental. Finalmente la Fase 3 considera la realización de una evaluación de riesgo propiamente tal, consistente en un estudio más detallado y un plan de acción para su gestión en caso que se determine un nivel de riesgo no aceptable.
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Planes, Normas y Riesgo Ambiental, 2018.



Foto: Claudia Gajardo

## I-S4. SITIOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES IDENTIFICADOS, SEGÚN ASE DE GESTIÓN A NIVEL REGIONAL.

En la Fase 1 se realiza la identificación, priorización y jerarquización sistemática de los sitios con potencial presencia de contaminantes (SPPC) a escala regional, de manera de determinar los sitios relevantes dónde concentrar los esfuerzos de investigación.

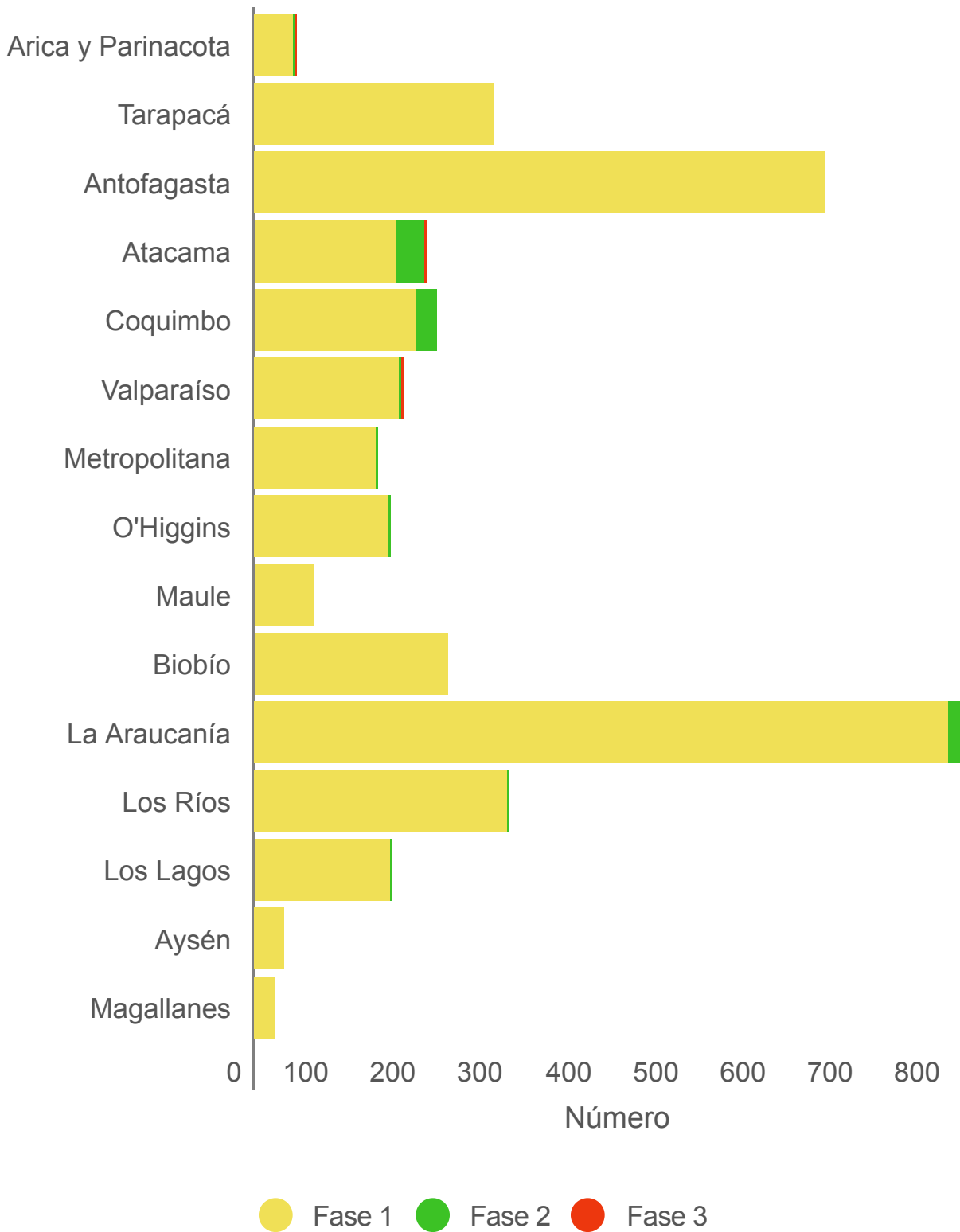
Durante las Fases 2 y 3 se realizan estudios correspondientes para confirmar la presencia de contaminantes y sus riesgos, habiéndose realizado o siendo desarrollados estudios en algunas regiones del país<sup>1</sup>. En la Fase 2, se considera la realización de muestreos de matrices ambientales, con el propósito de confirmar la presencia de contaminantes en el área de influencia del sitio. En el caso de la Fase 3, se analizan las concentraciones de contaminantes en las matrices muestreadas en función de las vías de exposición y si genera un riesgo no aceptable a la salud humana o al medio ambiente. En este caso, se desarrolla un plan de acción para gestionar los riesgos identificados.

Del gráfico se desprende que para el año 2017, todas las regiones han realizado la Fase 1, algunas regiones han avanzado a la Fase 2, en orden de desarrollo destacan; Atacama, Coquimbo, y La Araucanía. En tanto, para la Fase 3, las regiones de Atacama, Arica y Parinacota, Valparaíso y del Maule, presentan los mayores avances.



<sup>1</sup> Arica y Parinacota, Tarapacá, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, Gral Bdo. O'Higgins, Maule, Bío Bío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos.

**Sitios con potencial presencia de contaminantes, según fase de gestión a nivel regional, 2017**



Fuente: Elaboración propia, en base a Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental, MMA, 2018.

Descripción	Sitios con potencial presencia de contaminantes identificados, según fase de gestión a nivel regional.
Metodología	El Ministerio del Medio Ambiente gestiona los suelos en base a la “Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes”, aprobado mediante Resolución Exenta N° 406/2013. La Guía Metodológica consta de tres fases consecutivas. En la Fase 1, se realiza la identificación, priorización y jerarquización sistemática de los suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC) a escala regional, en tanto para la Fase 2, se aborda el estudio de aquellos sitios jerarquizados en el levantamiento de información de la Fase 1. En estos sitios se efectúa una evaluación preliminar y confirmatoria del riesgo ambiental. Finalmente, la Fase 3 considera la realización de una evaluación de riesgo propiamente tal, consistente en un estudio más detallado, y un plan de acción para su gestión en caso que se determine un nivel de riesgo no aceptable.
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Planes, Normas y Riesgo Ambiental, 2018.

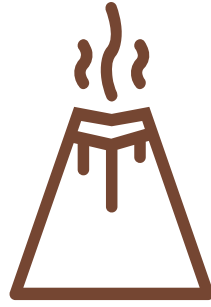


Disposición inadecuada de residuos líquidos y sólidos  
Foto: Claudia Gajardo



Terremoto 2010

Foto: Victoria Cárcamo



## Eventos Naturales y Desastres Ambientales

La gestión de la reducción de riesgo forma parte de la visión integral del desarrollo sostenible. Esta gestión tiene la función de minimizar vulnerabilidades y riesgos en una sociedad, identificando las amenazas, vulnerabilidades y recursos para el desarrollo de acciones permanente para la prevención y atención de emergencias y/o desastres.

Chile se encuentra ubicado en el cinturón de fuego del pacífico, por tanto es una de las regiones más sísmicas del planeta. Adicionalmente, se presentan otro tipo de amenazas de origen tanto natural como antrópica, tales como: inundaciones por efecto de precipitaciones y sistemas frontales, actividad volcánica, incendios, derrames de hidrocarburos en las costas, entre otros.

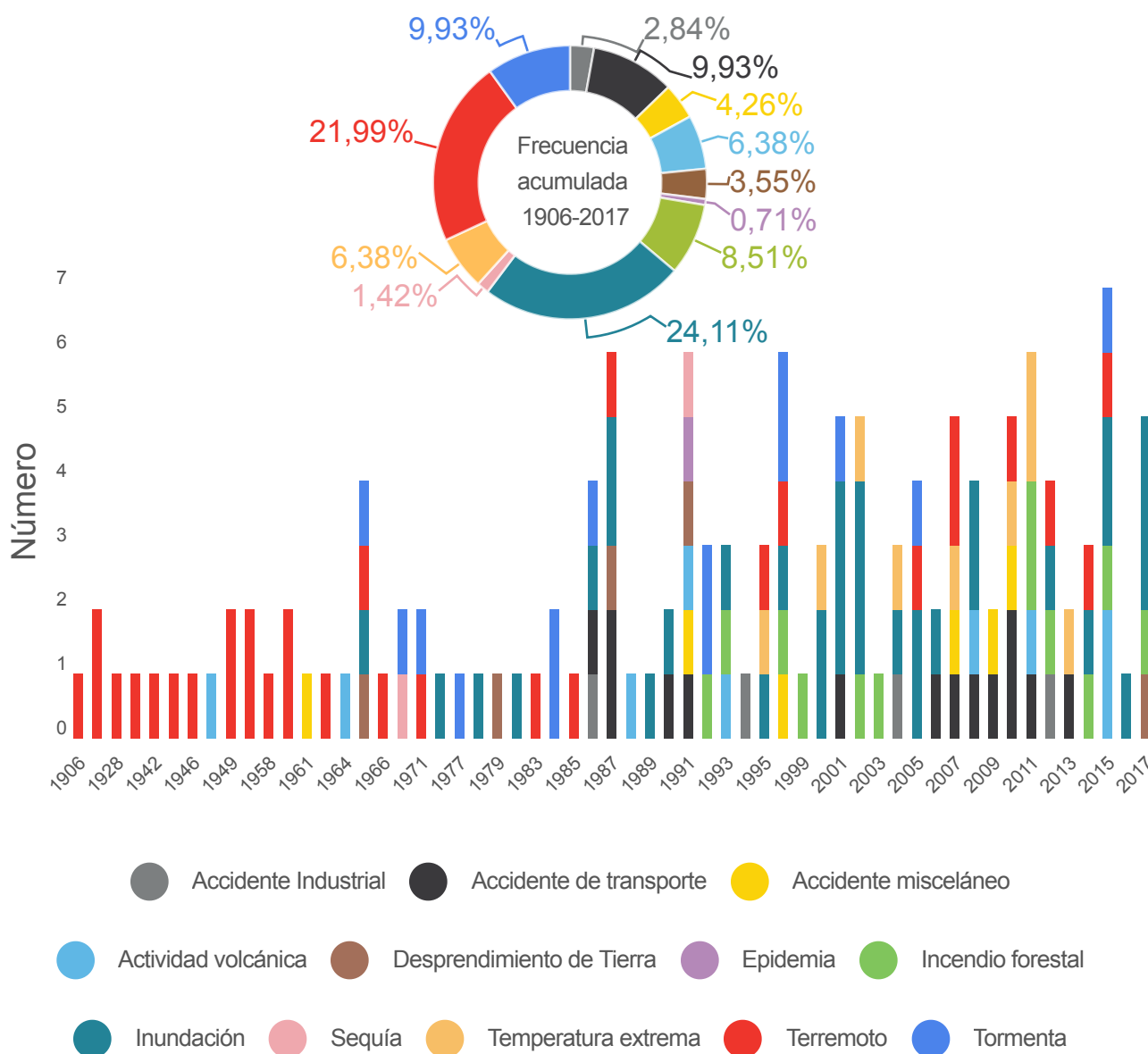
En base a lo anterior, y desde el gran terremoto de Valparaíso en 1906, se han creado centros especializados de estudio con el objetivo de generar información oportuna y consistente, acerca de las presiones existentes de este tipo de suceso y su impacto, que contribuya en la elaboración de políticas públicas para dar respuestas preventivas y estar mejor preparados en materias de gestión de riesgo por potenciales desastres.

Chile cuenta con iniciativas como el Plan Nacional de Protección Civil, la Plataforma Nacional de Reducción del Riesgo, un Plan Estratégico Nacional para la Gestión de Desastres y una Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. El objetivo de este marco normativo es poder gestionar de manera preventiva los riesgos de desastres y así dar protección a las personas, sus bienes y al medio ambiente, mediante el fortalecimiento de las condiciones de seguridad, como factor de mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo sustentable. Adicionalmente, permite cumplir con los compromisos internacionales adquiridos por Chile como signatario del Marco de Acción de Hyogo (MAH), firmado el 2005, y su sucesor, el Marco de Sendai (2015-2030) para la Reducción de Riesgos de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres.

## I-ED1. EVENTOS NATURALES Y DESASTRES AMBIENTALES ACONTECIDOS EN CHILE

El primer evento registrado en Chile, en la base de datos internacional de desastres corresponde al gran terremoto de Valparaíso (8,2 Ms<sup>1</sup>) en el año 1906. Los eventos y desastres registrados en nuestro país con mayor ocurrencia en el periodo 1906-2017 son las inundaciones que representan el 24% y los sismos (22%), mientras que los desastres con menos ocurrencia son las epidemias y sequías, con 1% cada uno. Durante el 2017 no se registraros sismos de mayor intensidad (sobre 7 Mw<sup>2</sup>), pero desatacaron otros eventos, tales como inundaciones, desprendimientos de tierra e incendios en el sector centro-sur del país.

**Eventos naturales y desastres ambientales acontecidos en Chile, 1906-2017**



<sup>1</sup> Magnitud de onda superficial <sup>2</sup> Magnitud de momento sísmico

Fuente: Elaboración propia, en base a School of Public Health of the Université Catholique de Louvain (UCL), 2018





Descripción	Cantidad de eventos y desastres acontecidos en el país, por categoría de Eventos y Desastres Ambientales, según su origen (natural o tecnológico) registrados desde el 1906 al último año con datos registrados
Metodología	Esta información corresponde al registro de datos estandarizados en la base de datos internacional de desastres (EM-DAT), que contiene datos básicos esenciales sobre la ocurrencia y los efectos de más de 22.000 desastres masivos en el mundo desde 1900 hasta nuestros días. El registro de desastres ocurridos en el país se clasifica según su origen natural (actividad volcánica, desprendimientos de tierra, terremotos, inundaciones, temperaturas extremas, sequías, etc.) o como consecuencia de riesgo tecnológico (accidentes de transporte; industriales; misceláneos e incendios).
Fuente de los datos	EM-DAT, <a href="http://www.emdat.be">www.emdat.be</a> , The International Disaster Database. Datos obtenidos en mayo, 2017.

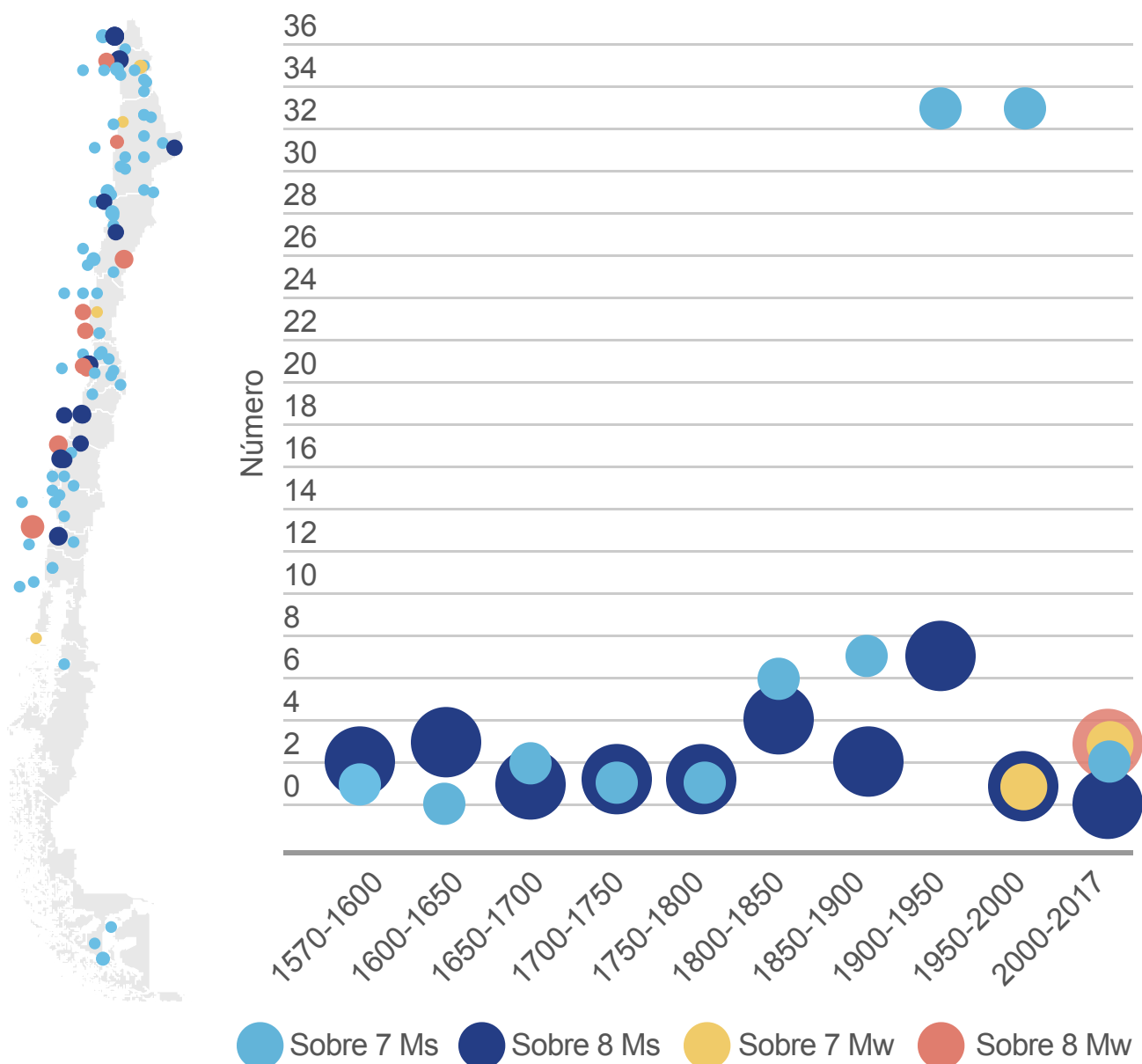


Foto: Victoria Cárcamo

## I-ED2. REGISTRO DE SISMOS SOBRE 7° OCURRIDOS EN CHILE

El sismo de mayor intensidad de que se tenga registro a nivel mundial corresponde al terremoto de 1960, en la ciudad de Valdivia, con una magnitud de 9,5 grados en la escala Richter (8.5 Ms). El 2017, si bien no se registraron sismos de mayor intensidad (sobre 7°), fue el año en donde se reportó el mayor número de sismos, con un total de 8.094 registros informados por el Centro Sismológico Nacional<sup>1</sup>, de los cuales 352 fueron percibidos y 7.742 no advertidos. Este número se puede explicar principalmente por dos factores: primero, por el aumento de cobertura instrumental (detección y localización de sismos de menor magnitud), y segundo, por las réplicas de los dos últimos terremotos registrados en 2015 en Illapel y 2016 en Chiloé.

Registro de sismos sobre 7° ocurridos en Chile, 1570-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a Centro Sismológico Nacional, Universidad de Chile, 2018.



Descripción	Número de sismos con mayor intensidad ocurridos en Chile desde 1570 al último año con datos registrados.
Metodología	<p>Cuantifica el número de sismos registrados desde el siglo XVI a la fecha. En Chile, los terremotos más frecuentes son los de subducción, relacionados con la convergencia de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana. Hay también terremotos corticales, asociados a estructuras geológicas denominadas “Fallas”; sismos debido a la actividad volcánica o sismos debido a cambios bruscos de los esfuerzos en la corteza terrestre (Centro Sismológico Nacional). En general, se considera que para todo el país el umbral de detección (o magnitud mínima) es alrededor de 3°. (<a href="http://www.csn.uchile.cl">www.csn.uchile.cl</a>). Cabe señalar que desde el terremoto del 2010 (27F), la información fue reportada en escala Ms.</p> <p>Una zona de subducción ocurre en bordes de placas convergentes. La placa más densa o más pesada penetra bajo la menos densa, debido al peso de la placa subductada. (Centro Sismológico Nacional – Sismicidad y Terremotos en Chile).</p>
Fuente de los datos	Centro Sismológico Nacional, <a href="http://www.sismologia.cl">www.sismologia.cl</a> , Universidad de Chile. Datos obtenidos en mayo, 2018

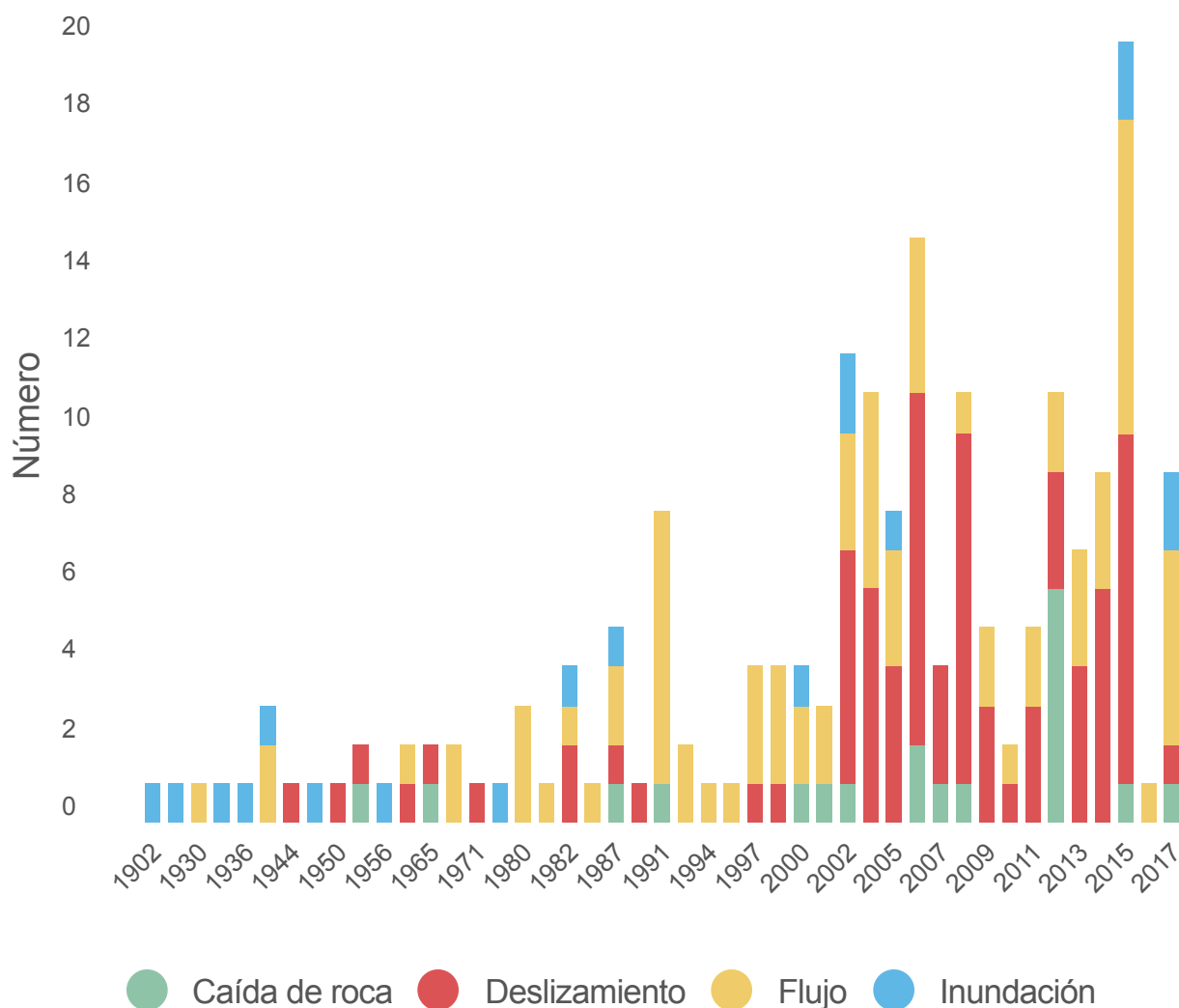
---

<sup>1</sup> <http://www.csn.uchile.cl/chile-registro-durante-2017-mas-de-8000-sismos/>

## I-ED3. EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Entre 1902 y 2017 ocurrieron 194 eventos de tipo hidrometeorológico registrados, debido a las precipitaciones como factor desencadenante. Cabe destacar, que en el 2015 ocurrieron 20 eventos entre los cuales se registraron deslizamientos, caída y flujos de roca y suelo producto de las precipitaciones ocurridas en la Región de Atacama (Copiapó), zona que comúnmente no suele presentar precipitaciones. Durante el 2017, en algunas subcuencas del río Maipo hubo un sistema frontal que generó una serie flujos- de detrito y aluviones- siendo la quebrada San José, la que canalizó uno de los flujos que causó mayor impacto, con 8 personas fallecidas.

**Eventos Hidrometeorológicos, 1902-2017**



Fuente: Elaboración propia, en base a SERNAGEOMIN, 2018.



Descripción	Muestra el número de eventos hidrometeorológicos a nivel nacional por año desde 1902.
Metodología	Los eventos hidrometeorológicos son amenazas de origen natural causados por procesos o fenómenos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de actividad social y económica o degradación ambiental. La información que se presenta corresponde a un registro dinámico del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) de los principales eventos con peligros geológicos, tales como sismos, maremotos, inundaciones, aluviones, erupciones, etc. Cabe señalar que esta información se elabora en base a las estadísticas recopilada por el SERNAGEOMIN a la fecha, y que se actualiza semestralmente.
Fuente de los datos	Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, 2018.

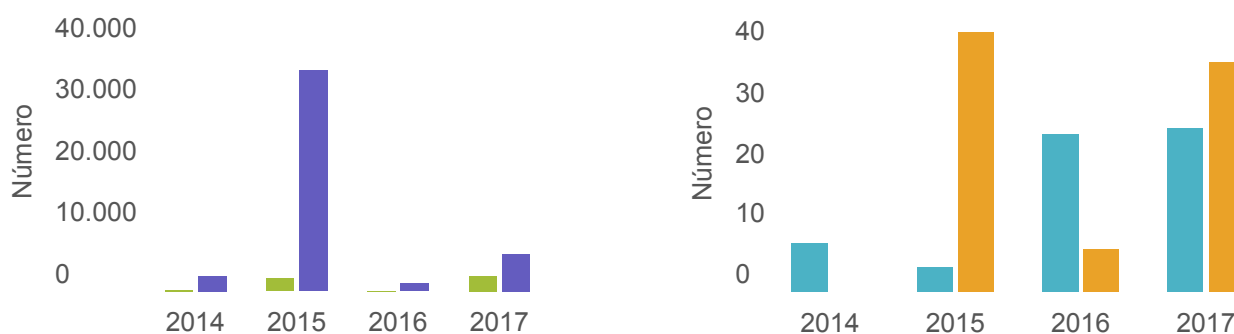


Foto: Intendencia Metropolitana

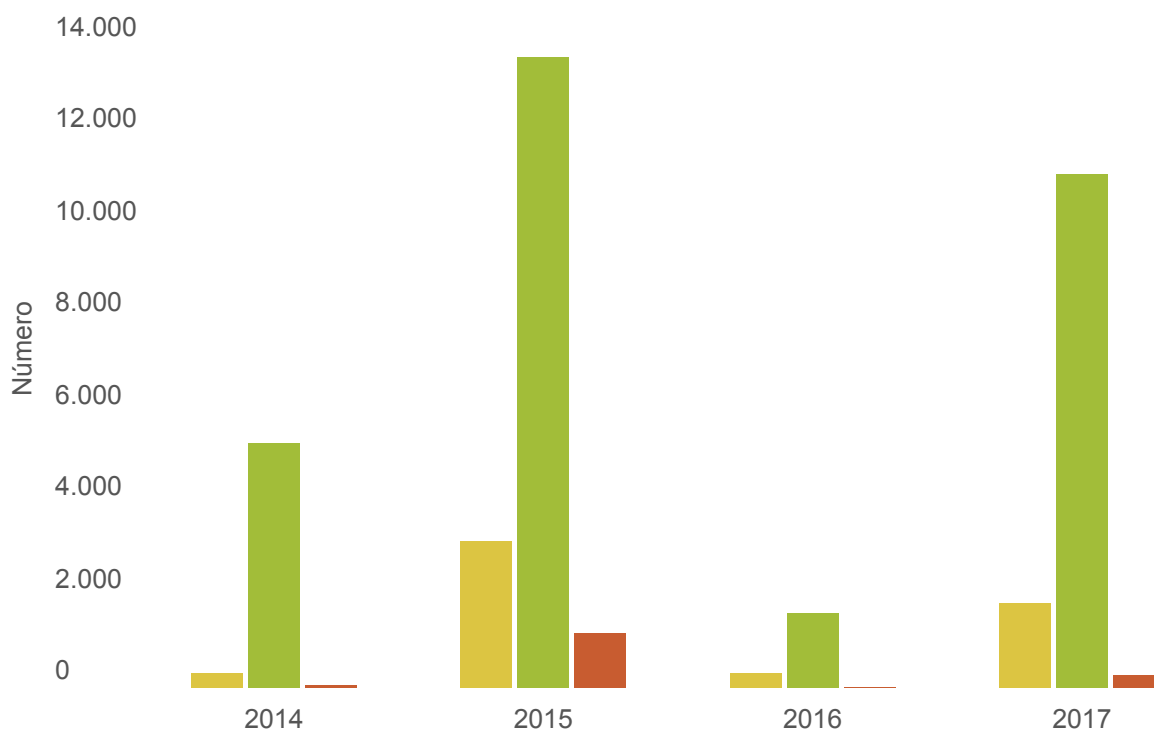
## I-ED4. PERSONAS Y VIVIENDAS AFECTADAS POR TEMPORALES

La afectación a personas y a viviendas producto de las precipitaciones y/o sistemas frontales ha presentado variaciones desde el 2014 al 2017, siendo el 2015 el año con el mayor número de damnificados y fallecidos, producto de las altas precipitaciones record de ese año. En el año 2017 y producto de la emergencia presentada en la región del Biobío, hubo también un alto número de fallecidos, (21 personas) debido a un aluvión.

**Personas y viviendas afectadas por temporales, 2014-2017**



● Albergados ● Damnificados ● Heridos ● Muertos



● Vivienda Daño Mayor ● Vivienda Daño Menor ● Vivienda Destruída

Fuente: Elaboración propia, en base a ONEMI, 2018.

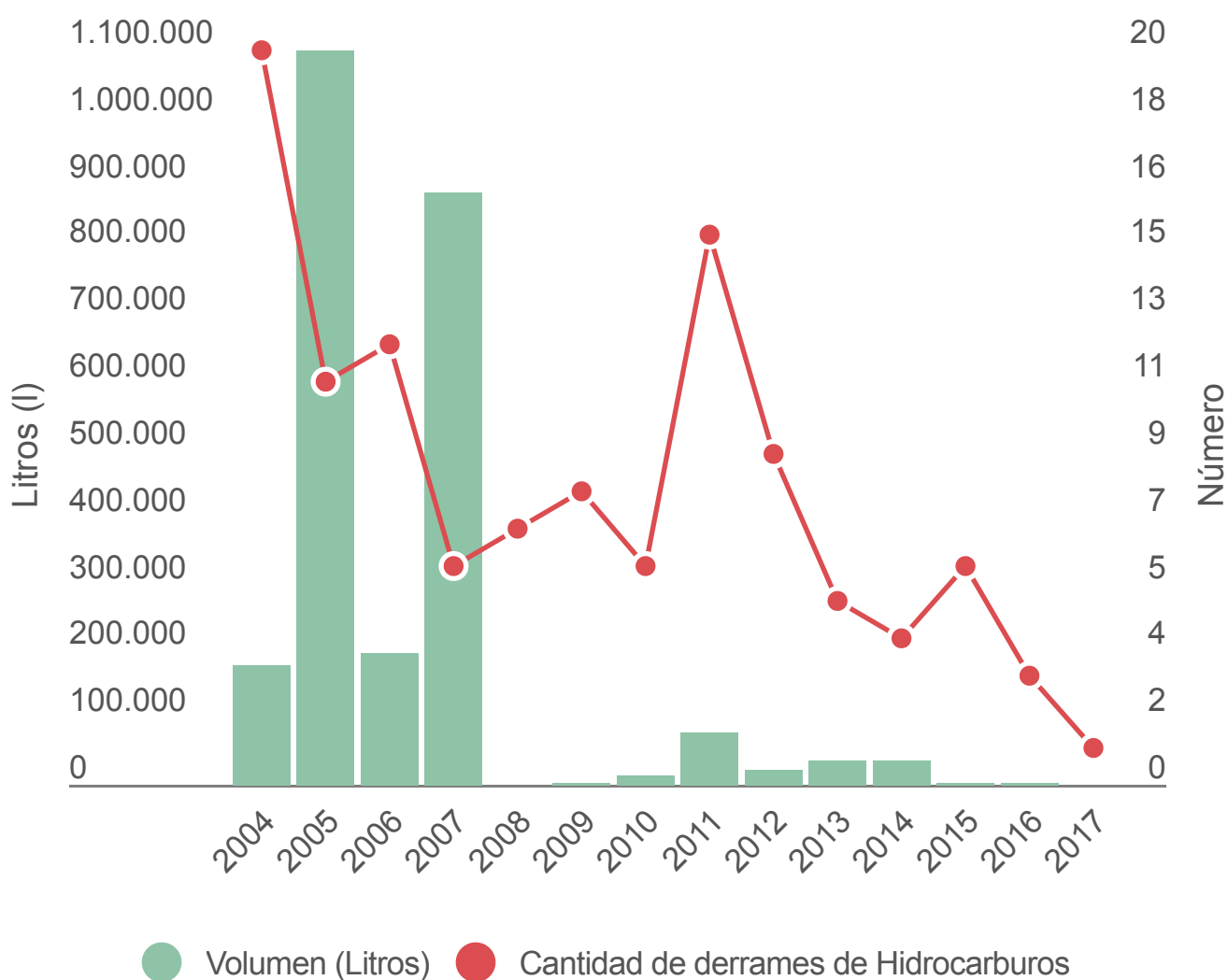


Descripción	Representa la cantidad de personas y viviendas afectadas por los temporales por año a nivel nacional.
Metodología	<p>El Plan Nacional de Protección Civil, aprobado por el D.S. N° 156/2002 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, registra el número de las personas afectadas, así como los daños a las viviendas, por temporales. Las variables se definen de la siguiente manera:</p> <p>Personas afectadas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Damnificados: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre resultan afectados perdiendo su habitación o trabajo.</li><li>• Albergados: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre están siendo atendidas en lugares especialmente habitados para la atención de damnificados.</li><li>• Heridos: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre son atendidos por el servicio de salud.</li><li>• Muertos: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre fallecen y han sido plenamente identificadas como tales por las instancias correspondientes.</li></ul> <p>Viviendas afectadas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Daño menor, habitable: Vivienda con daños hasta 30%. Los ocupantes permanecen en la vivienda con una reparación menor, puede ser recuperada totalmente en el corto plazo.</li><li>• Daño mayor, no habitable: Vivienda con daño entre el 31 y 65%. Los ocupantes deben ser evacuados, con una reparación mayor poder ser ocupados nuevamente.</li><li>• Destruída, irreuperable: Vivienda que por la magnitud de los daños no puede ser habitada nuevamente, los ocupantes son evacuados.</li></ul>
Fuente de los datos	Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, ONEMI, 2018.

## I-ED5. NÚMERO DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS EN EL PAÍS

Entre 2004 y 2017, se registraron 112 eventos de derrames de hidrocarburos en las costas chilenas, lo que implicó el vertimiento de 2.569.709 litros de hidrocarburos al océano, que corresponden principalmente a diésel y mezclas oleosas. Desde el 2004 se observa una tendencia a la disminución del número de derrames de hidrocarburos con respecto a los años anteriores, considerando que el 2017 sólo se registró un derrame con vertimiento de 600 litros de aceite hidráulico.

Derrames de hidrocarburos en las costas chilenas, 2004-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a DIRECTEMAR, 2018.





Descripción	Representa la evolución de la cantidad de derrames de hidrocarburos y los litros vertidos al mar a nivel nacional por año. Este tipo de derrame genera impactos sobre las especies y ecosistemas marinos.
Metodología	A lo largo de las costas chilenas existen 41 terminales marítimas, a través de los cuales se realiza una transferencia masiva de hidrocarburos y otras sustancias nocivas, que constituyen un riesgo potencial para derrames. A esto se suma el alto tránsito de buques tanque que navegan por el mar, desde los centros de producción y yacimientos, hasta las diferentes refinerías a lo largo de todo el país. Existen algunas diferencias con respecto al reporte del año anterior, debido a la información que se ha actualizado en la base de datos de DIRECTEMAR por cierre de sumarios, y resultado de investigaciones, entre otros
Fuente de los datos	Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente, DIRINMAR, Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, DIRECTEMAR, mayo 2018.



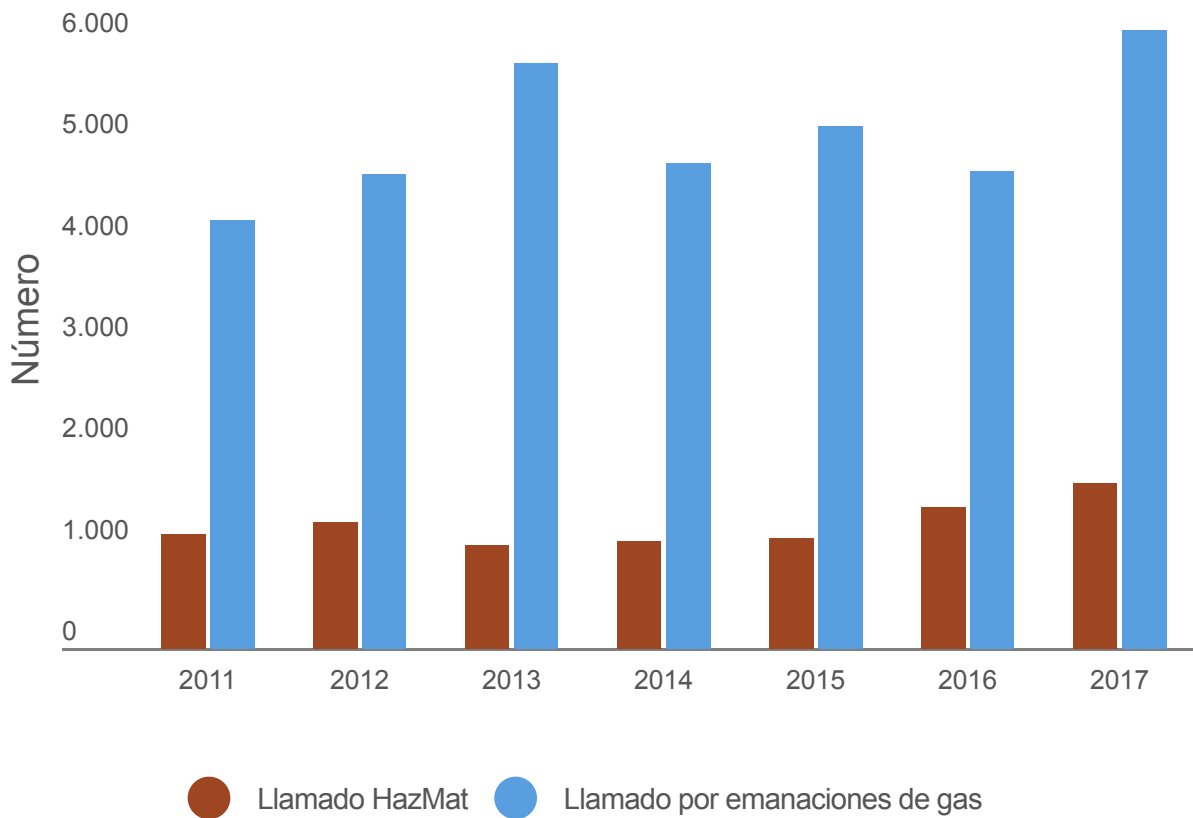
Derrame de hidrocarburos, Mejillones.

Foto: Claudia Gajardo

## I-ED6. EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL

Según datos entregados por Bomberos de Chile, en el país ocurren en promedio 1.300 emergencias relacionadas con materiales peligrosos al año en donde debe intervenir el equipo de expertos HAZMAT (*Hazardous Materials Training*) y sobre 5.000 llamados de fuga de gas con intervención de bomberos. Durante el 2017 hubo más de 7.726 llamados entre ambas categorías, principalmente llamados desde Santiago y Concepción.

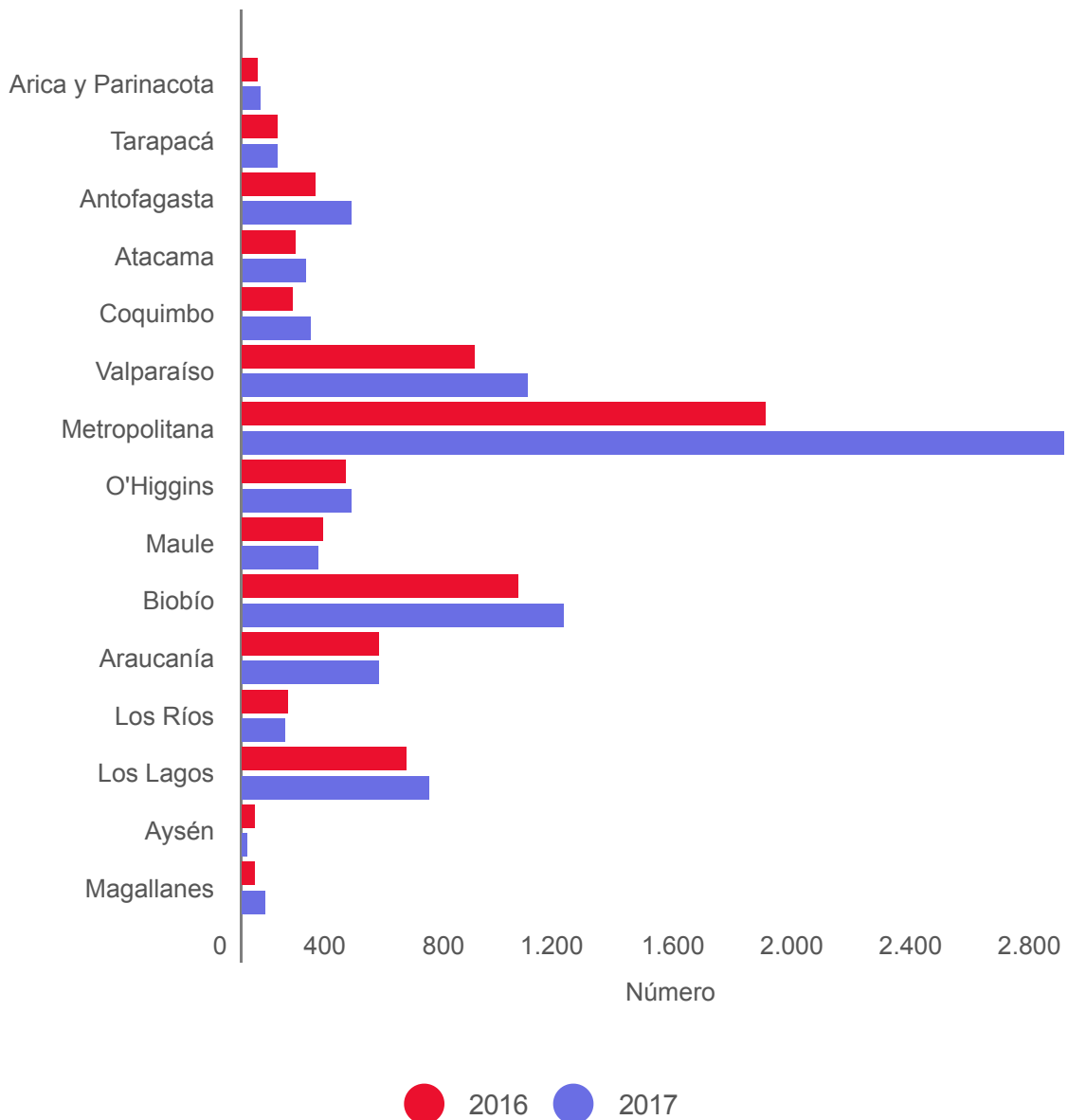
**Emergencias con materiales peligrosos a nivel nacional, 2011-2017**



Fuente: Elaboración propia, en base a Junta Nacional de Bomberos de Chile, 2018.



### Emergencias con materiales peligrosos a nivel regional, 2016 y 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a Junta Nacional de Bomberos de Chile, 2018.

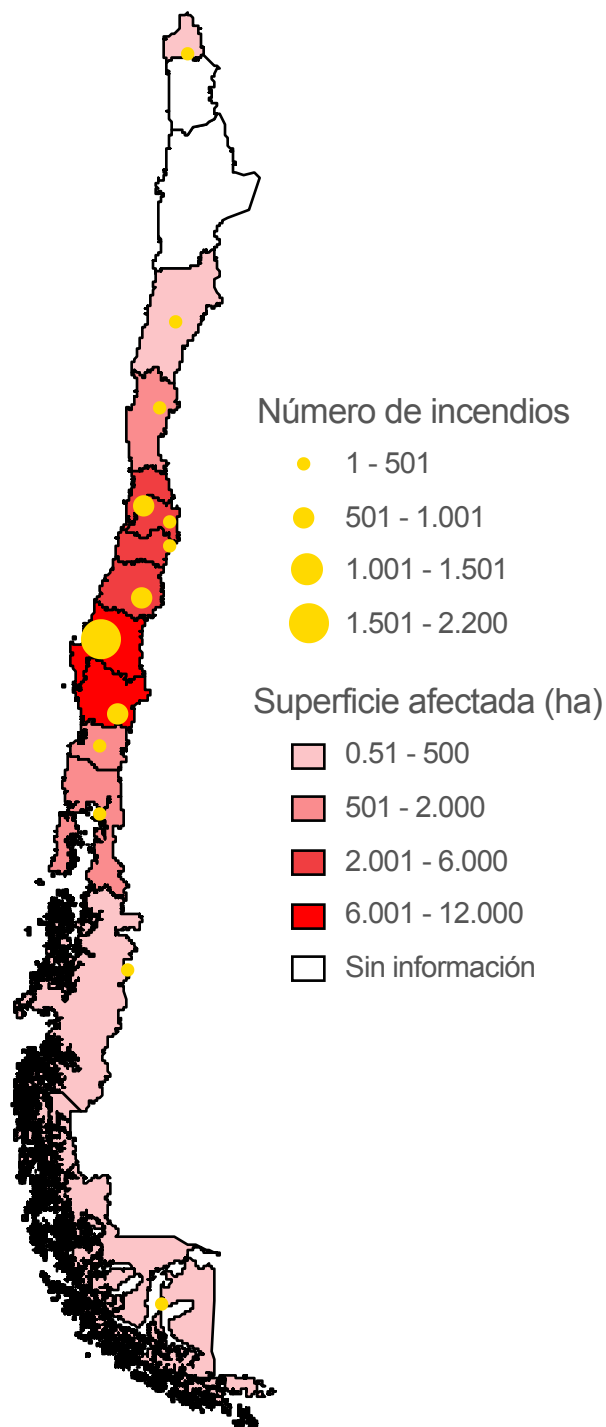
Descripción	Número de emergencias por materiales peligrosos a nivel nacional y regional por año.
Metodología	Las emergencias registradas incluyen aquellas causadas por materiales peligrosos, que son aquellas materias, sustancias o elementos sólidos, líquidos o gaseosos, que pueden generar un riesgo a la salud, al medio ambiente y a los bienes, durante su extracción, transporte, almacenamiento y uso. El número de llamados de la población, hacia el equipo de bomberos que alertan sobre estas emergencias, considera tanto las llamadas con la efectiva participación del equipo Hazmat (Hazardous Materials Training) en emergencias y los llamados por fugas de gas.
Fuente de los datos	Junta Nacional de Bomberos de Chile, mayo del 2018.

## I-ED7. INCENDIOS Y SUPERFICIE AFECTADA

Durante parte de la última temporada de incendios forestales (2017-2018), se registró la ocurrencia de 6.110 incendios a nivel nacional los cuales afectaron aproximadamente 36.742,95 hectáreas, siendo la región más afectada la región del Biobío donde se concentró el 17,5% de la superficie total quemada del país.

Incendios y superficie afectada, 2017-2018

<p>Descripción</p>	<p>El número de incendios y superficie afectada permite evaluar la intensidad de los incendios forestales ocurridos en el país por región.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Para fines conceptuales y estadísticos, se considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incendio forestal es el fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, el medio ambiente o la propiedad y bienes materiales, se propaga sin control en terrenos rurales a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta.</li> <li>- Superficie afectada se refiere a los daños ocasionados por el incendio forestal expresado en hectáreas. Se obtiene con la suma de la superficie afectada en plantaciones (pino, eucalipto y otros), vegetación natural (arbolado, matorral y pastizal) y otras superficies (agrícola y desechos agrícolas).</li> </ul> <p>Se presenta la ocurrencia de incendios y la superficie afectada entre el 01 de julio de 2017 y el 06 de Junio de 2018. La superficie afectada está expresada en hectáreas.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Datos obtenidos desde el sitio web de la Corporación Nacional Forestal, CONAF, <a href="http://www.conaf.cl">www.conaf.cl</a>, obtenida el día al 06 de junio de 2018 a las 20:13 hrs.</p>



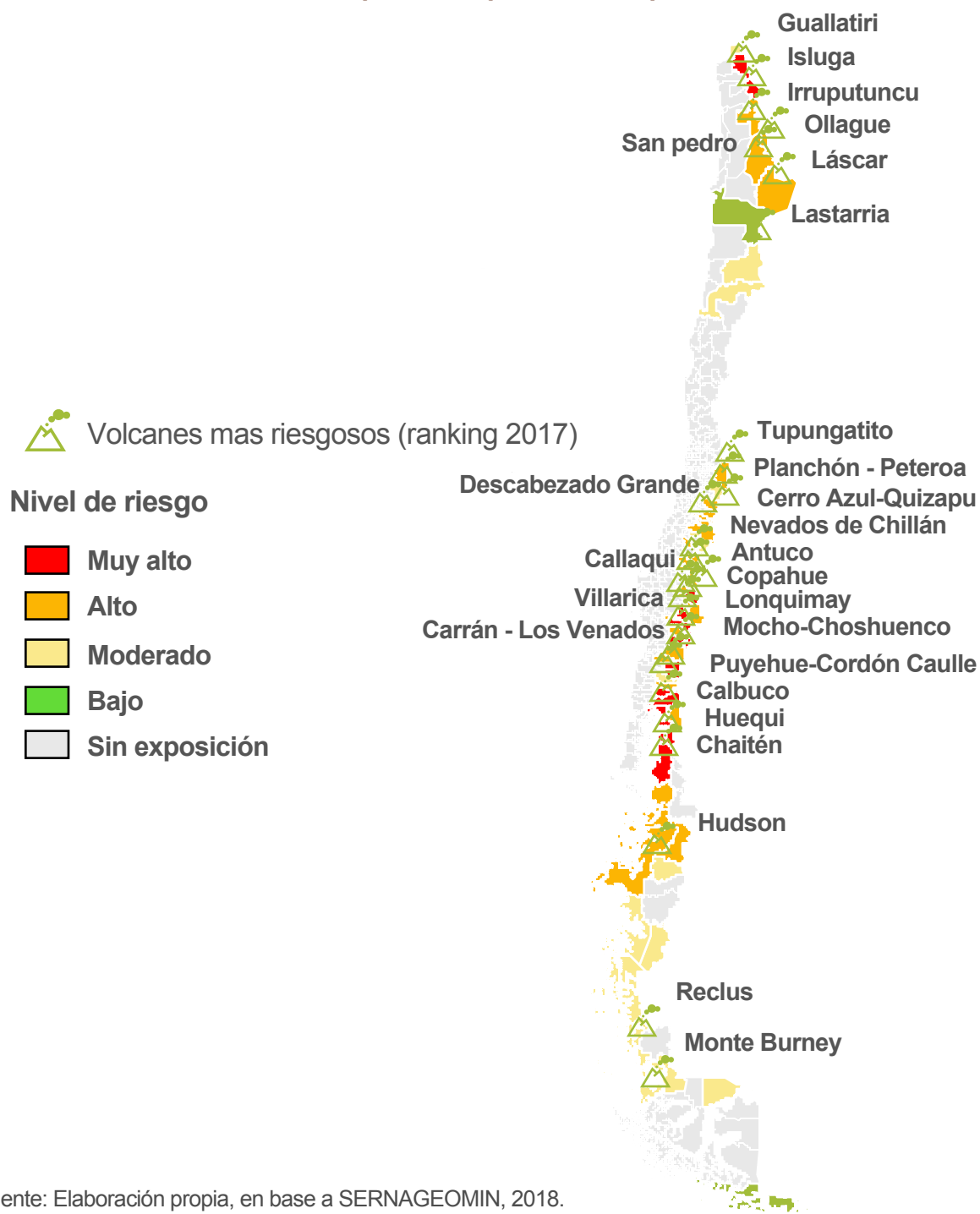
Fuente: Elaboración propia, en base a CONAF, 2018.



## I-ED8. COMUNAS EXPUESTAS A PROCESOS ERUPTIVOS

Chile cuenta con un cordón montañoso que alberga más de dos mil volcanes de los cuales 91 son considerados geológicamente activos (Registra de algún nivel de actividad en los últimos 10 años). Según datos entregados por SERNAGEOMIN, al 2017 existen 149 comunas (43% con respecto al total de las comunas del país) de riesgo por procesos eruptivos, las que se concentran principalmente en la zona sur y el 76 % (113 comunas) tiene la categoría riesgo alto y muy alto a esta exposición.

### Comunas expuestas a procesos eruptivos al 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SERNAGEOMIN, 2018.

Descripción	Muestra el número de comunas del país expuestas a erupción y nivel de riesgo.
Metodología	El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), clasifica el grado de peligrosidad de los volcanes de acuerdo a tres criterios: nivel de actividad comprobable en los recientes 10 mil años, o mediciones con instrumentos de monitoreo que muestren actividad; cercanía de centro poblados y riesgo para las personas o la infraestructura pública y privada. Esta información se obtiene principalmente de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNVV), que incluye el establecimiento de la vigilancia en tiempo real de 45 de los 90 volcanes considerados geológicamente activos en territorio nacional, a través del Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (OVDAS) ubicado en ciudad de Temuco.
Fuente de los datos	Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, obtenidos en mayo, 2018.



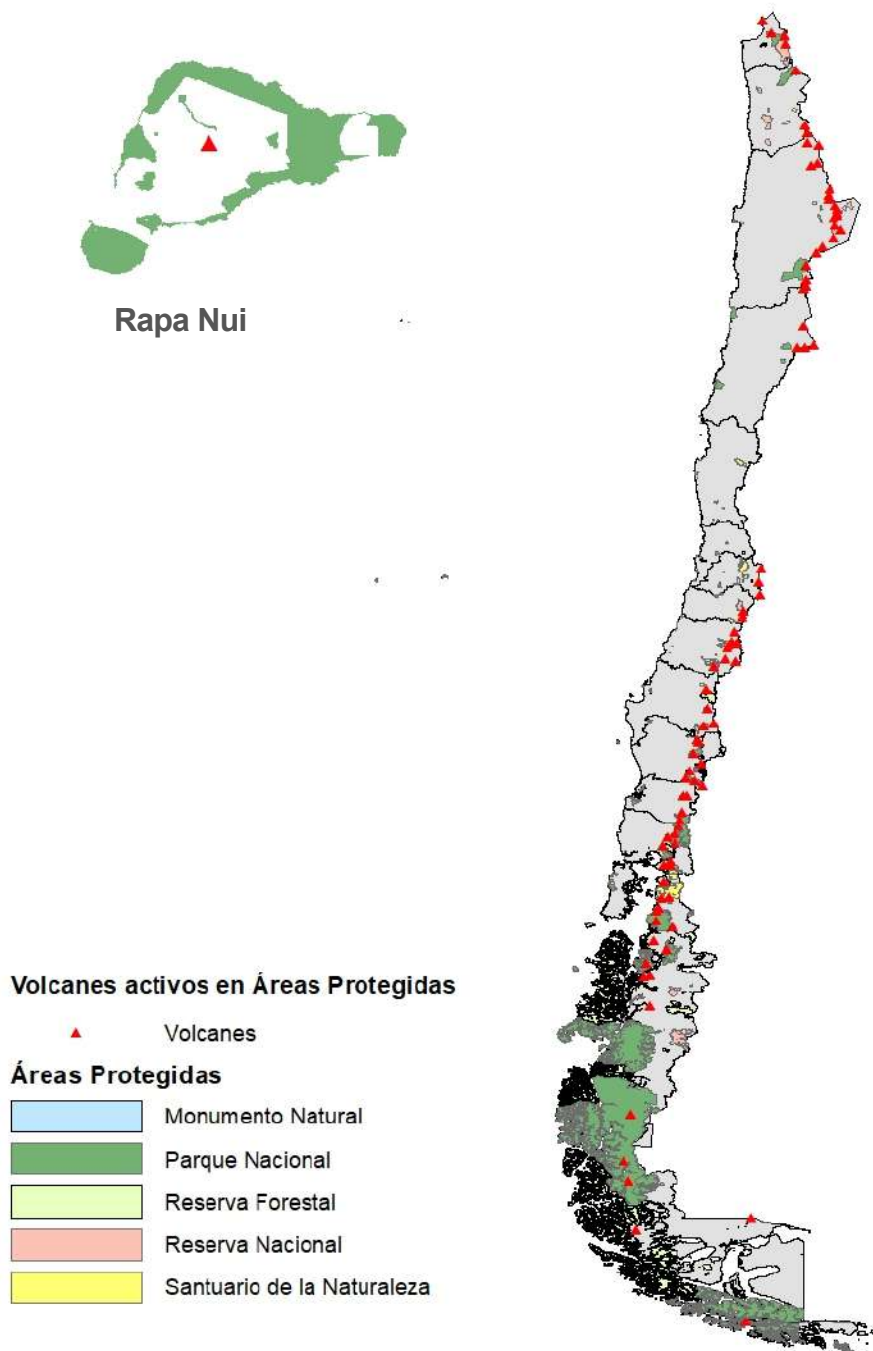
Foto: CONAF



## I-ED9. VOLCANES ACTIVOS SITUADOS EN ÁREAS PROTEGIDAS


Según datos entregados por SERNAGEOMIN, al 2017 existen 25 volcanes activos en 14 áreas protegidas de un total de 101 SNASPE, 49 Santuarios de la Naturaleza, pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas. En el ámbito terrestre, este sistema considera parques y reservas nacionales, reservas forestales y santuarios de la naturaleza.

**Volcanes activos situados en áreas protegidas al 2017**



Fuente: Elaboración propia, en base a SERNAGEOMIN, 2018.

REGIÓN	VOLCÁN	ÁREA PROTEGIDA
Región de Arica y Parinacota	Tarapacá	Parque Nacional Lauca
	Parinacota	Parque Nacional Lauca
	Guallatiri 	Parque Nacional Lauca
Región de Tarapacá	Isluga 	Parque Nacional Volcan
Región de Valparaíso	Isla de Pascua	Parque Nacional Rapa Nui
Región del Bio bío	Antuco y Callaqui 	Parque Nacional Laguna de Laja
Región de la Araucanía	Llaima y Lonquimay 	Parque Nacional Conguillo
	Sollipullo	Reserva Nacional Villarrica
	Villarica 	Parque Nacional Villarrica
	Quetrupillán	Parque Nacional Villarrica
Región de los Lagos	Puyehue-Cordon Caulle 	Parque Nacional Puyehue
	Anticalla	Parque Nacional Puyehue
	Puntiagudo-Cordón Cenizos	Parque Nacional Vicente Perez Rosales
	Osorno	Parque Nacional Vicente Perez Rosales
	Cayutué	Parque Nacional Vicente Perez Rosales
	Calbuco 	Reserva Nacional Llanquihue
	Michinmahuida	Santuario de la Naturaleza Parque Pumalín
	Chaitén y Huequi 	Santuario de la Naturaleza Parque Pumalín
	Concovado	Parque Nacional Corcovado
Región de los Ríos	Yanteles	Parque Nacional Corcovado
	Mocho-Choshuenco 	Reserva Nacional Mocho-Choshuenco
Región de Aysén	Mentolat	Parque Nacional Isla Magdalena
Región de Magallanes	Lautaro	Parque Nacional Bernardo O'higgins
	Aguilera	Parque Nacional Bernardo O'higgins
	Reclus 	Parque Nacional Bernardo O'higgins

 Actividad en los últimos 100 años



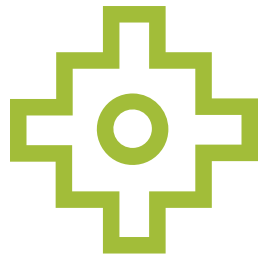


Descripción	Muestra la ubicación de los volcanes en áreas protegidas.
Metodología	Las áreas protegidas se componen de sitios que se encuentran en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE), y los santuarios de la naturaleza. En el caso de los SNASPE, el sistema tiene en la actualidad 101 unidades, distribuidas en 36 Parques Nacionales, 49 Reservas Nacionales y 16 Monumentos Naturales. Por otro lado, los 49 santuarios de la naturaleza, dependientes del Ministerio de Medio Ambiente, son áreas terrestres o marinas, que ofrecen posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas y de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado. Estas unidades cubren una superficie aproximada de 15,32 millones de hectáreas, correspondientes al 20,26% del territorio continental de Chile.
Fuente de los datos	Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN. Datos disponibles en <a href="http://www.sernageomin.cl">www.sernageomin.cl</a> , CONAF y MMA . Obtenidos en junio, 2018.





Foto: Karina Bahamonde



# Pueblos Originarios

Los pueblos originarios corresponden a aquellos “...considerados indígenas por el hecho de descender de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista o la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conserven todas sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas”<sup>1</sup>.

La relación de los pueblos indígenas y el medio ambiente constituye más que una relación dialéctica, interdependiente e inseparable, no se puede concebir la existencia del uno sin el otro. Los pueblos indígenas que han sobrevivido a lo largo de los años, se continúan rigiendo por tradiciones y costumbres compatibles y en armonía con lo que llamamos “medio ambiente” (OAS, 2012).

La gestión del Estado respecto a los pueblos indígenas, no sólo se ha centrado en el desarrollo de un marco normativo que los haga participe en la evaluación de proyectos que ingresan al Servicio de Evaluación ambiental (SEA), mediante el proceso de consulta indígena, el cual es considerado en la aprobación o rechazo de los proyectos que afecten a las comunidades originarias tanto poniendo en riesgo su salud, como su calidad de vida, sino que también, en la generación de una serie de programas e iniciativas que los incluyen como beneficiarios de proyectos de desarrollo, tales como; el Fondo de Protección Ambiental, el Concurso de Protección y Gestión Ambiental Indígena, el Fondo de Protección Ambiental (FPA) y el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI).

---

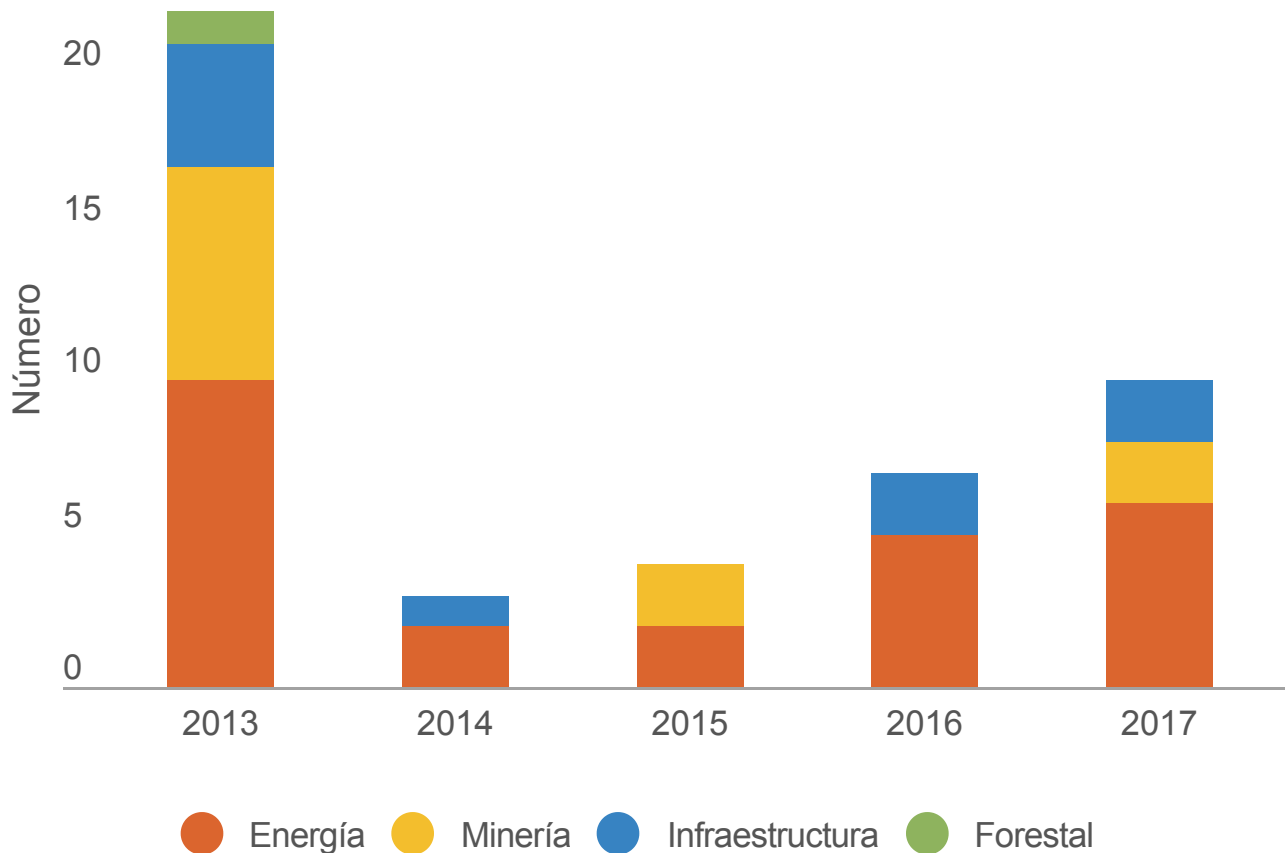
<sup>1</sup> Artículo 1.1 letra b del Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, promulgado mediante Decreto Supremo N°236 de fecha 04 de octubre de 2008 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

## I-PO1. PROYECTOS CON PROCESO DE CONSULTA INDÍGENA EN EL SERVICIO DE EVALUACIÓN

De acuerdo a la información del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), hubo una disminución de proyectos con consulta indígena entre el 2013 y 2014, con 22 y 3 proyectos respectivamente, estos han ido en un aumento paulatino durante el 2015, 2016 y 2017, en que se evaluaron 4, 7 y 10 proyectos.

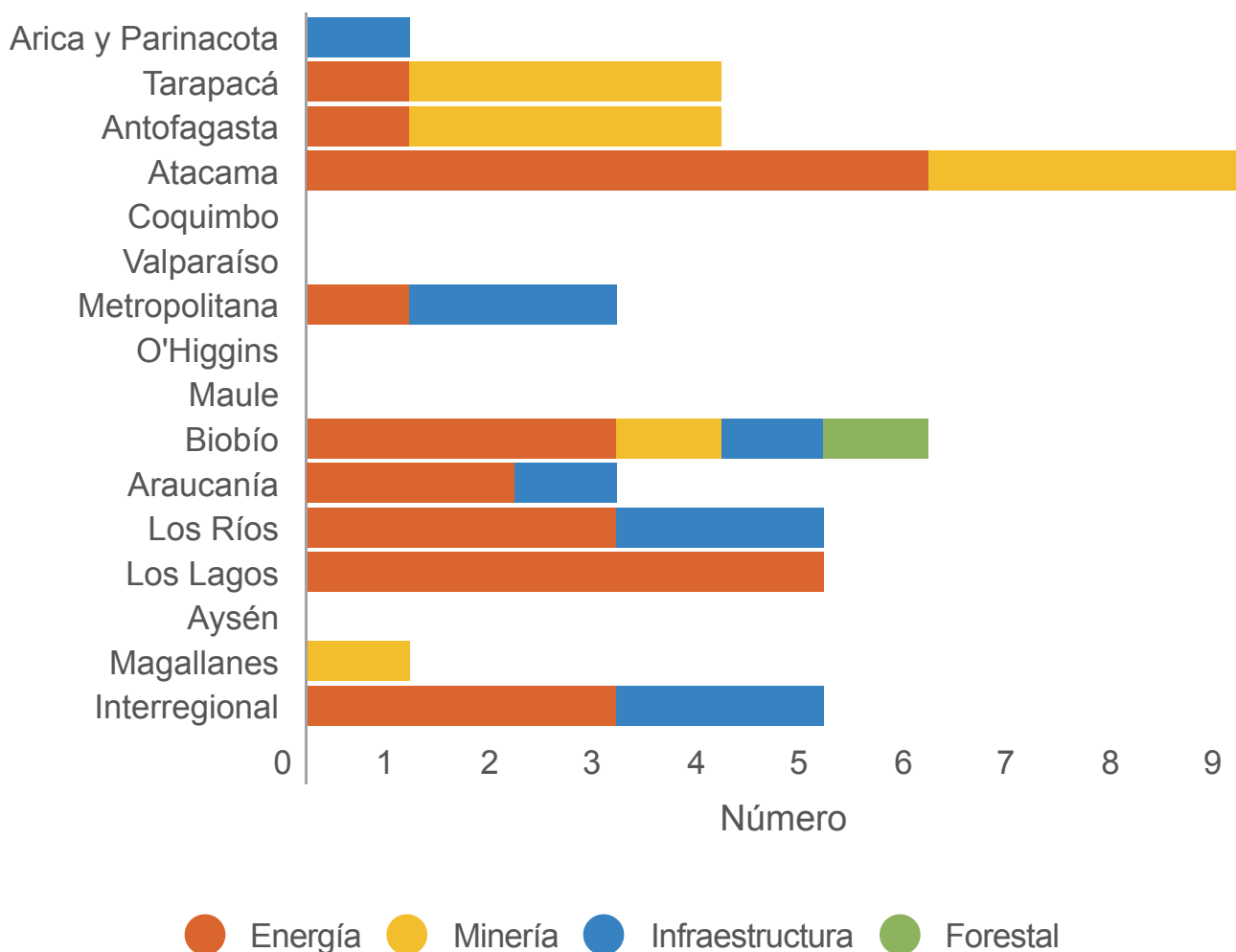
El total de proyectos con consulta indígena durante los años 2013 - 2017 se concentran en las regiones de: Atacama (9), Biobío (6), Los Ríos (5), Los Lagos (5), Tarapacá (4) y proyectos interregionales (5). El rubro con mayor cantidad de proyectos con consulta indígena, durante este periodo, corresponde a energía, con un 54,3% (25 proyectos), seguido de minería con un 23,9% (11 proyectos), e infraestructura con un 19,5% (9 proyectos).

**Proyectos con proceso de consulta indígena en el Servicio de Evaluación Ambiental, 2013-2017**



Fuente: Elaboración propia, en base a SEA, 2018.

### Proyectos con proceso de consulta indígena en el Servicio de Evaluación Ambiental, por región, 2013-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SEA, 2018.

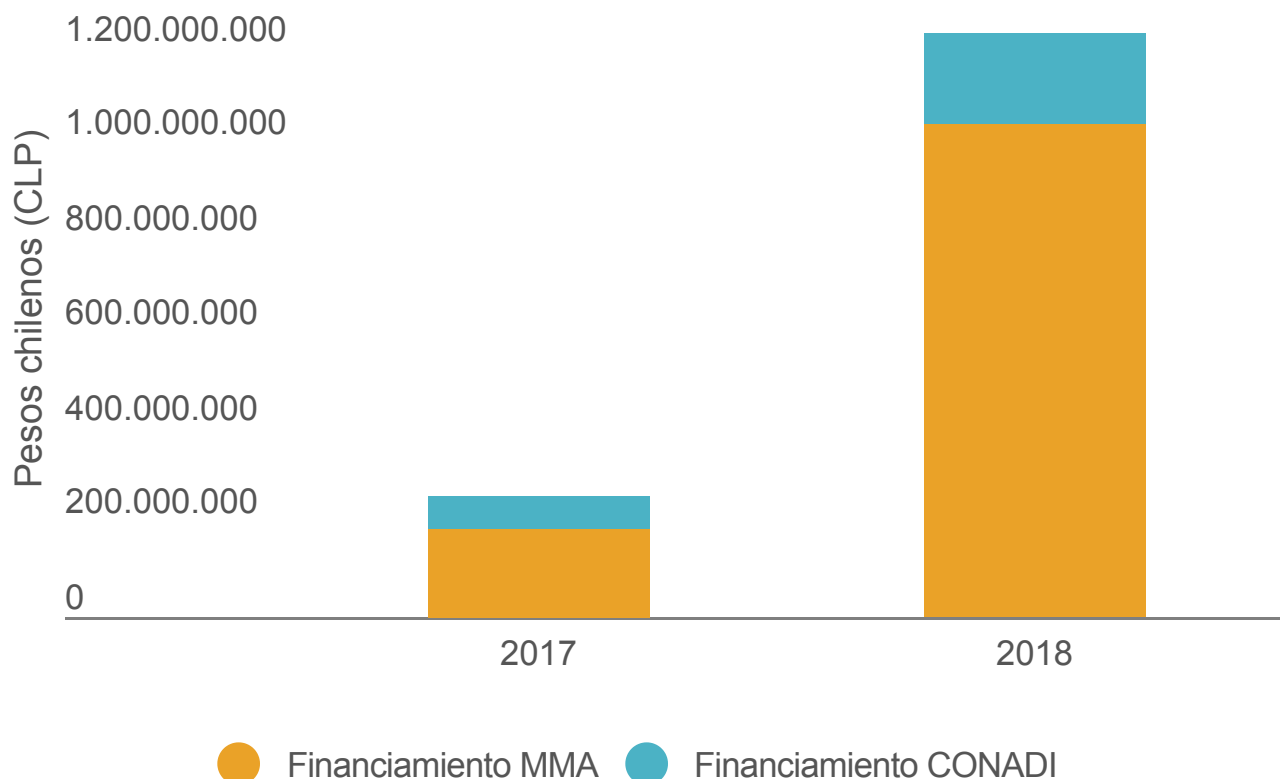
Descripción	Cantidad de proyectos ingresados al Servicio de Evaluación Ambiental con proceso de Consulta Indígena, a nivel nacional y regional.
Metodología	<p>El Decreto Supremo N°40 del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en 2013, que aprueba el reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, considera pueblos indígenas como, aquellos que define el artículo N°1, literal b) del Convenio 169 de la OIT, reconocidos en el artículo primero inciso segundo de la ley 19.253, mientras que el Proceso de Consulta Indígena se encuentra establecido dentro del artículo 85°: Consultas a Pueblos Indígenas.</p> <p>La cantidad de proyectos con consulta indígena se encuentra desagregada de acuerdo al año de ingreso del proyecto, y según el rubro del proyecto evaluado. Este indicador se encuentra complementado mediante un gráfico que presenta los datos acumulados de proyectos con proceso de consulta indígena desde el año 2013, hasta el año 2017, desagregado por región y rubro.</p>
Fuente de los datos	Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, obtenidos en mayo, 2018.

## I-PO2. FINANCIAMIENTO REGIONAL EN FONDOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (FPA) Y CONCURSO PROTECCIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL INDIGENA (CPGAI)

Para el 2018, el monto de financiamiento para proyectos de FPA y CPGAI, fue de \$1.231.748.349, lo que representa un incremento del 381% respecto al 2017, siendo el aporte del FPA de alrededor del 79% y 21% del CPGAI. Consiguientemente, la cantidad de proyectos adjudicados tuvo un aumento en un 372% en dicho periodo, considerando 33 proyectos adjudicados durante el 2017, y 156 proyectos el 2018.

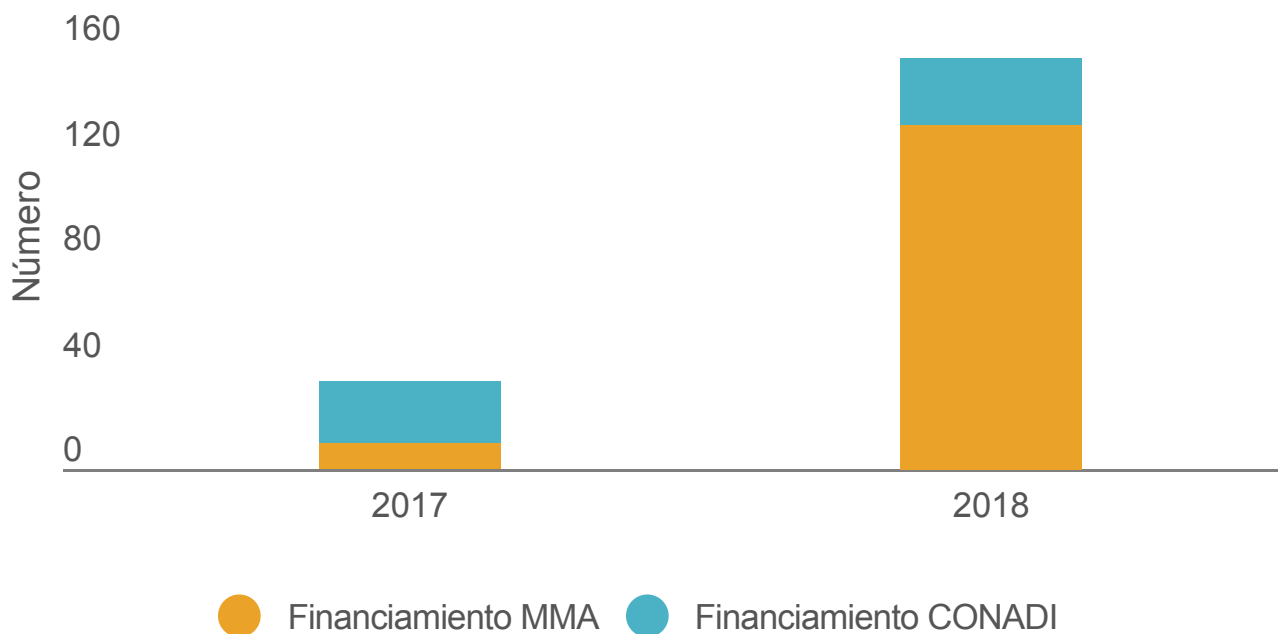
Del monto total para financiamiento del FPA y CPGAI, durante el año 2018, la región de la Araucanía fue la más favorecida a nivel nacional, con un 18,5% del total de proyectos adjudicados, correspondiente al 17,3% del financiamiento entregado por CONADI y el Ministerio del Medio Ambiente.

### Financiamiento a la gestión ambiental indígena a nivel nacional, 2017-2018



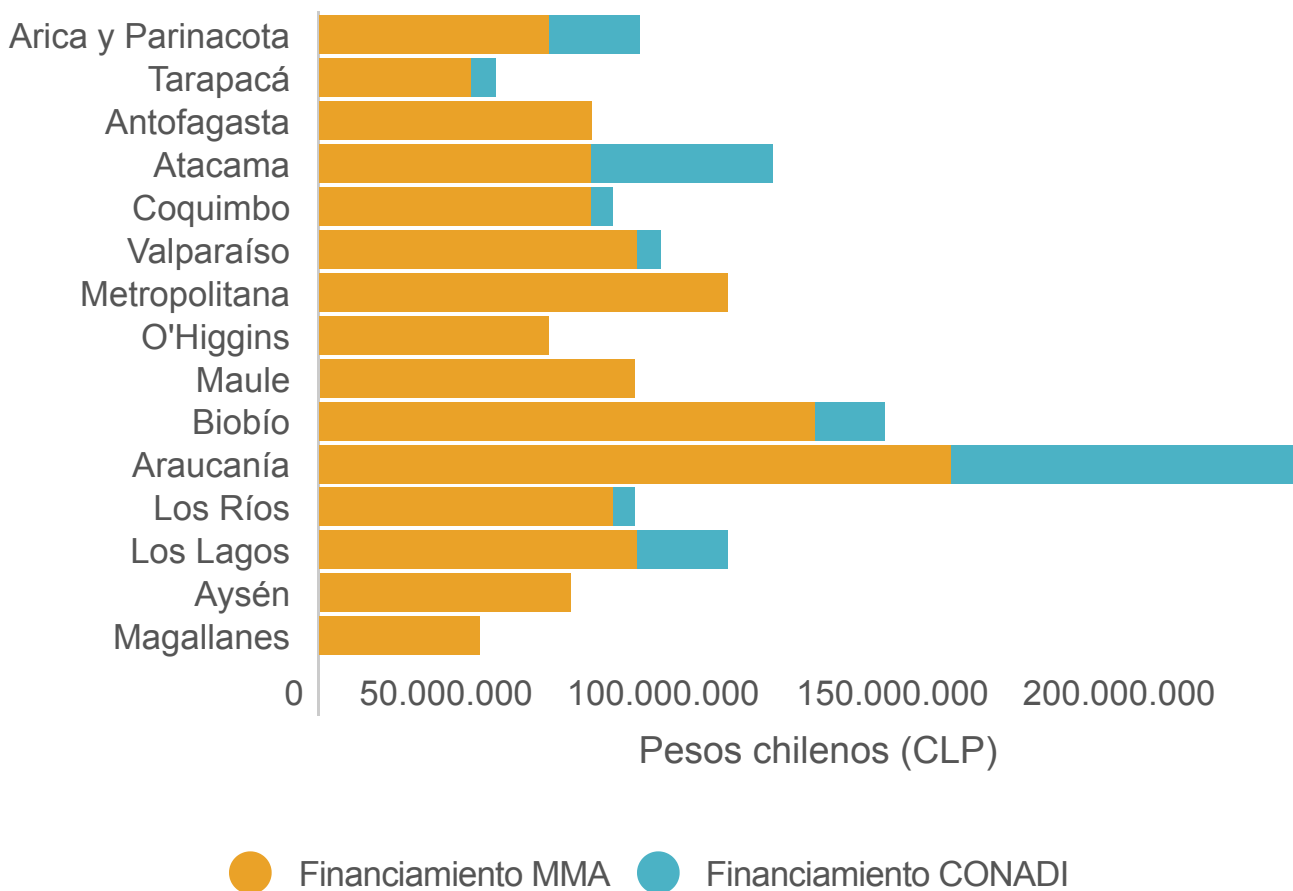
Fuente: Elaboración propia, en base a Departamento de Fondo de Protección Ambiental, MMA, 2018.

### Cantidad de proyectos a la gestión ambiental indígena a nivel nacional



Fuente: Elaboración propia, en base a Departamento de Fondo de Protección Ambiental, MMA, 2018.

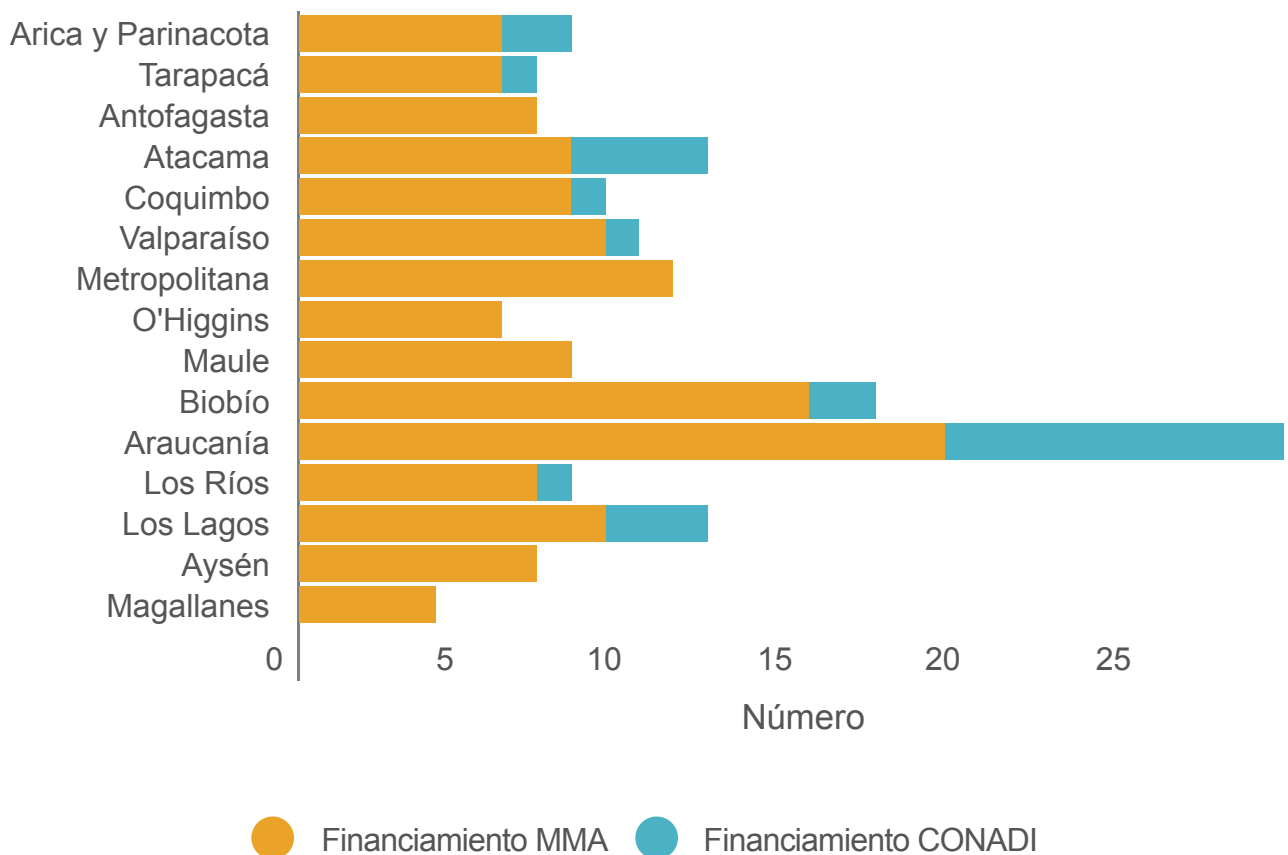
### Financiamiento a la gestión ambiental indígena, por región, 2018\*



Fuente: Elaboración propia, en base a Departamento de Fondo de Protección Ambiental, MMA, 2018

\* El monto de financiamiento correspondiente al nivel país no se encuentra representado en el gráfico, siendo este 32.000.000\$, y representa el 2,6% del total monto total de financiamiento para proyectos del FPA y CPGAI para el 2018.

### Cantidad de proyectos de gestión ambiental indígena, por región, 2018



Fuente: Elaboración propia, en base a Departamento de Fondo de Protección Ambiental, MMA, 2018.

<p><b>Descripción</b></p>	<p>Indica el monto de financiamiento en pesos, y la cantidad de proyectos asignados, asociados a proyectos de protección ambiental indígena, mediante el Fondo de Protección Ambiental a nivel nacional y regional, según institución fuente del financiamiento Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)</p>
<p><b>Metodología</b></p>	<p>Los proyectos de protección y gestión ambiental indígena se encuentran financiados y adjudicados según los procesos de concurso y bases del Fondo de Protección Ambiental (FPA), el cual es un fondo concursable de carácter ambiental administrado por el Estado de Chile, financiados en conjunto por el Ministerio del Medio Ambiente y la Corporación Nacional Ambiental Indígena.</p> <p>Los datos recabados para la elaboración del indicador, corresponde a los montos y proyectos adjudicados a proyectos de protección y gestión ambiental indígena en el “XX concurso del Fondo de Protección Ambiental 2017”, y “XXI concurso del Fondo de Protección Ambiental 2018”. Cabe mencionar que, desde el concurso correspondiente al año 2017, se incorporó como base especial en el concurso del FPA, la categoría de proyectos asociados a protección y gestión ambiental indígena.</p>
<p><b>Fuente de los datos</b></p>	<p>Departamento de Fondo de Protección Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 2018.</p>

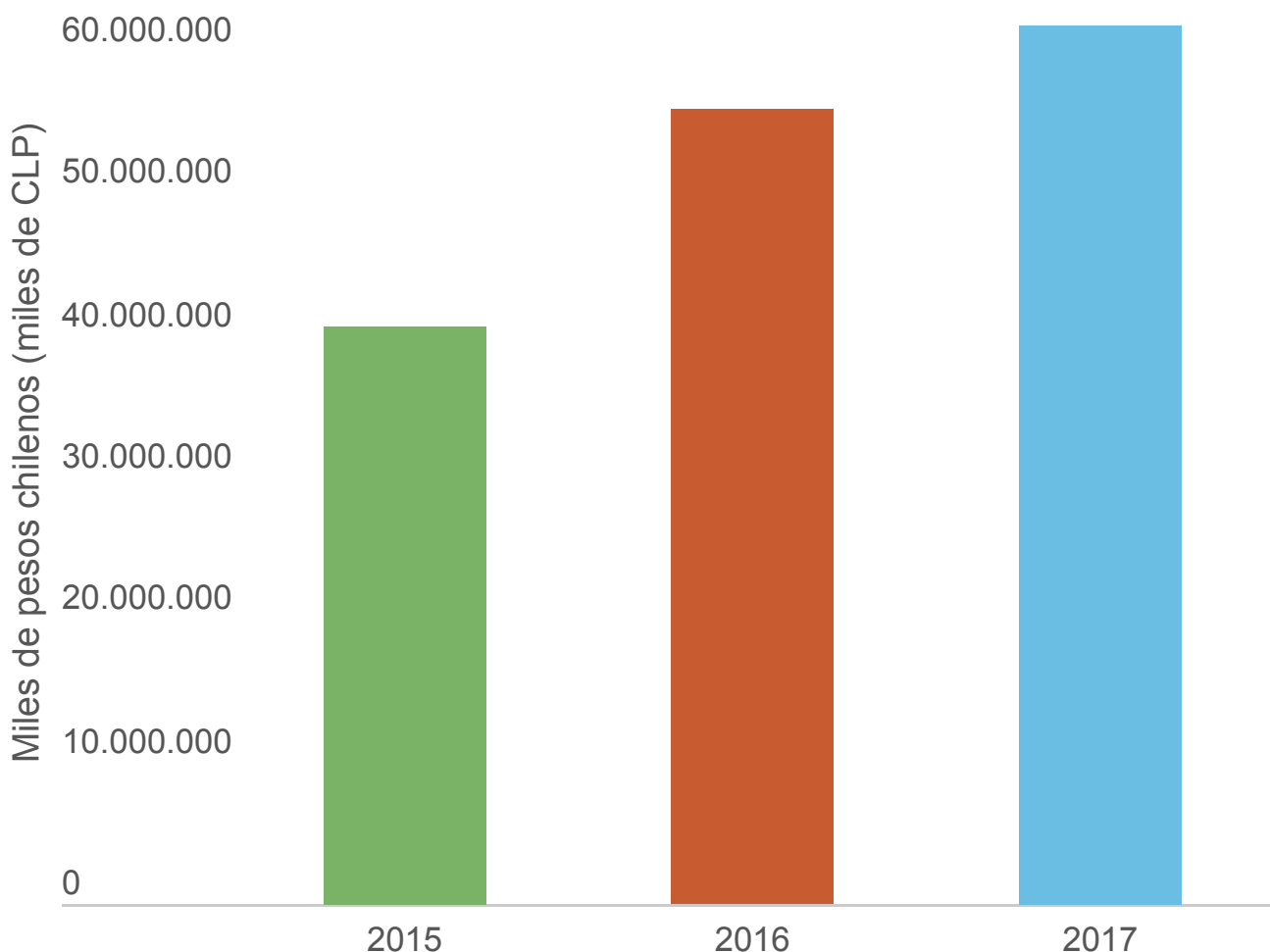
\* El proyecto de gestión ambiental indígena correspondiente al nivel país no se encuentra representado en el gráfico, siendo este 1 proyecto, y representa el 0,6% del total de proyectos financiados por FPA y CPGAI para el 2018.



### I-PO3. RECURSOS DESTINADOS A ASESORÍAS E INVERSIÓN MEDIANTE PROGRAMA DE DESARROLLO TERRITORIAL INDÍGENA (PDTI)

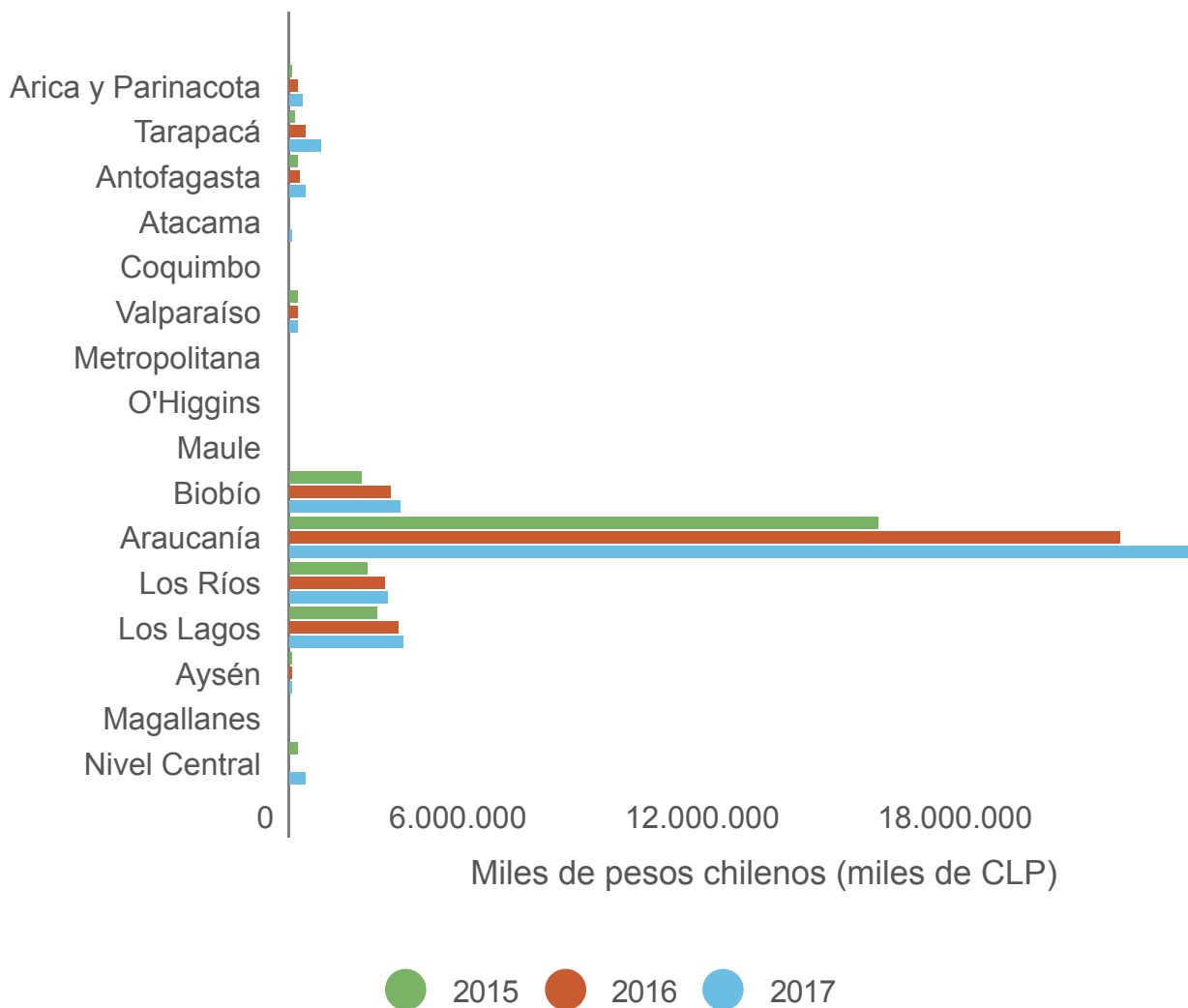
Los recursos destinados a asesorías e inversión mediante el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) de INDAP han aumentado en un 52,2% entre 2015 y 2017, considerando un monto de M\$10.340.105 para el año 2015, y M\$30.956.388 para el 2017, de este monto la región de la Araucanía ha sido la más favorecida con M\$21.297.995, que representa el 68,8%, seguida por Los Lagos con un 8,7%, y el Biobío con un 8,4%.

#### Recursos destinados a asesorías e inversión mediante Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) a nivel nacional, 2015-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SEA, 2018.

### Recursos destinados a asesorías e inversión mediante Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI), por región, 2015-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SEA, 2018.

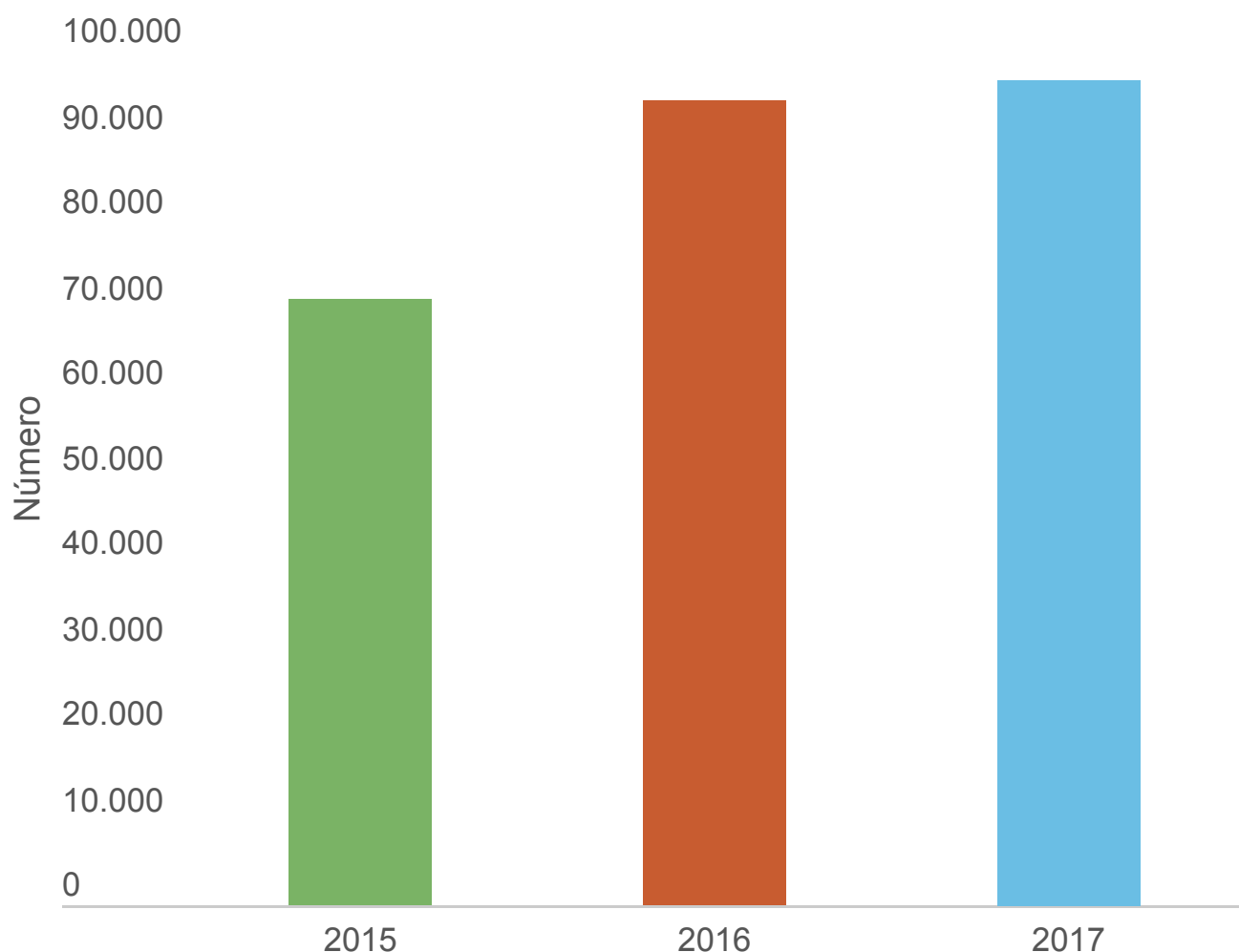
Descripción	Indica la evolución anual del monto de recursos destinados a asesorías e inversión mediante el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), a nivel nacional y regional.
Metodología	El Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) es un programa del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), que tiene como objetivo fortalecer las distintas estrategias de la economía de los pueblos originarios, comprendiendo a sus familias, las comunidades o cualquier otra forma de organización, en base a las actividades silvoagropecuarias y conexas, de acuerdo a su propia visión de desarrollo. El programa es ejecutado a través de las Municipalidades y entidades privadas, mediante un Equipo de Extensión que entregue asesoría técnica permanente a los usuarios del Programa, los cuales se organizan en Unidades Operativas Comunes. El Programa permite acceder a un servicio de extensión pertinente y de calidad, a capacitación técnica, a financiamiento integrado y oportuno y a un apoyo de la asociatividad local y el trabajo comunitario.
Fuente de los datos	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), 2018.

## I-PO4. BENEFICIARIOS EN PROGRAMA DE DESARROLLO TERRITORIAL INDÍGENA

El número de beneficiarios por el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) de INDAP ha crecido un 35,8% desde el 2015 al 2017, considerando un total de 35.551, 47.151 y 48.289 beneficiarios respectivamente.

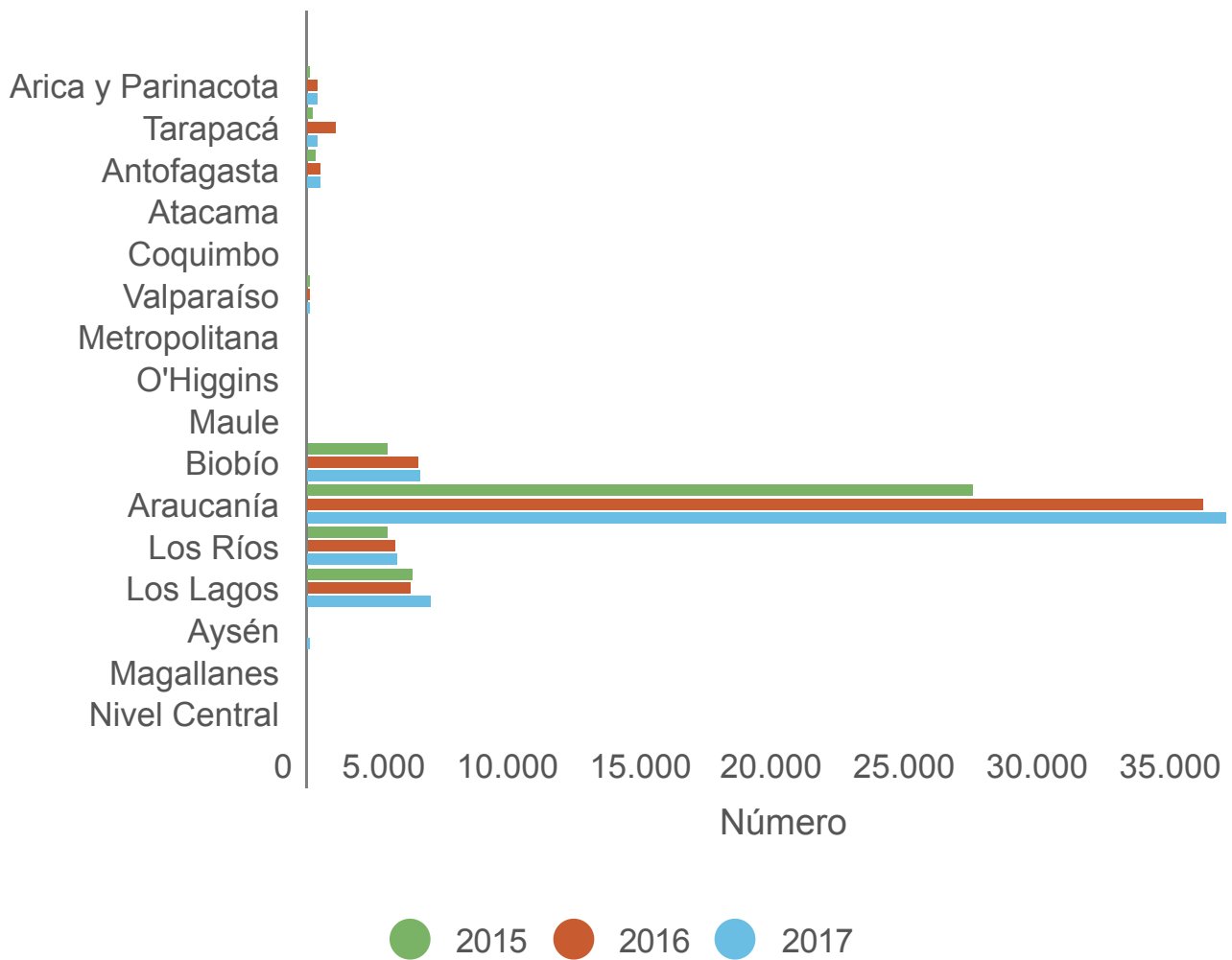
De las diez regiones beneficiadas por el PDTI el año 2017, las regiones con más beneficiarios son: la Araucanía, Los Lagos y Biobío con 93.469, 12.414 y 11.291 beneficiarios, lo que representan casi el 90% del total nacional.

### Beneficiarios en Programa de Desarrollo Territorial Indígena, 2015-2017



Fuente: Instituto de Desarrollo Agropecuario, 2018

### Número de beneficiarios por Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI), por región, 2015-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a INDAP, 2018.

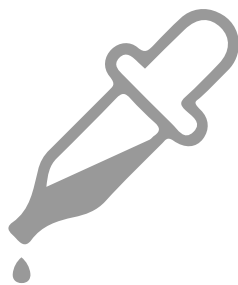


Foto: Claudia Gajardo

<b>Descripción</b>	<p>Indica la evolución anual del total de beneficiarios por el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), a nivel nacional y regional.</p>
<b>Metodología</b>	<p>La cantidad de beneficiarios se encuentra enmarcada dentro de los requisitos solicitados por INDAP, para postular al Programa de Desarrollo Territorial Indígena, estos requisitos son :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Cumplir con las condiciones para ser beneficiario, según la Ley Orgánica de INDAP N° 18.910, modificada por la Ley N° 19.213, de acuerdo a lo establecido en el procedimiento para la acreditación de la condición de usuario de INDAP.</li> <li>2- Cumplir con los requisitos generales establecidos en el Reglamento General para la entrega de Incentivos Económicos de Fomento Productivo de INDAP y sus modificaciones.</li> <li>3- Pertenecer a pueblos originarios, lo cual debe ser acreditado a través de; Tener al menos un apellido indígena; Ser avalado o reconocido por una organización indígena; Cumplir con las condiciones para tener la calidad indígena, según lo establecido en la Ley N°19.253, que establece normas sobre protección, fomento y desarrollo de los indígenas y crea la CONADI; cumplir con manifestar dicha calidad en el Registro Social de Hogares Indígenas; presentar solicitud de apoyo ante INDAP.</li> </ol> <p>Para el caso de las Comunidades y otras instancias organizativas propias de los Pueblos Originarios, deberán acreditarse según el procedimiento vigente de INDAP.</p> <p>Los datos presentados en el indicador fueron recopilados por el INDAP, de acuerdo a los postulantes y organizaciones que cumplieron con los requisitos del formulario.</p>
<b>Fuente de los datos</b>	<p>Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), 2018.</p>



Fondos de Protección Ambiental  
Foto: Paola Ángel Gonzalez



## Instrumentos para la Gestión Ambiental

La gestión ambiental del país ha ido adecuándose al nuevo contexto nacional e internacional, así como a las nuevas obligaciones, estándares y compromisos asumidos por este. Ello ha significado incorporar nuevos instrumentos que permitan abordar, entre otros temas, las externalidades ambientales negativas y también apoyar la incorporación de la dimensión ambiental en políticas y normas generales.

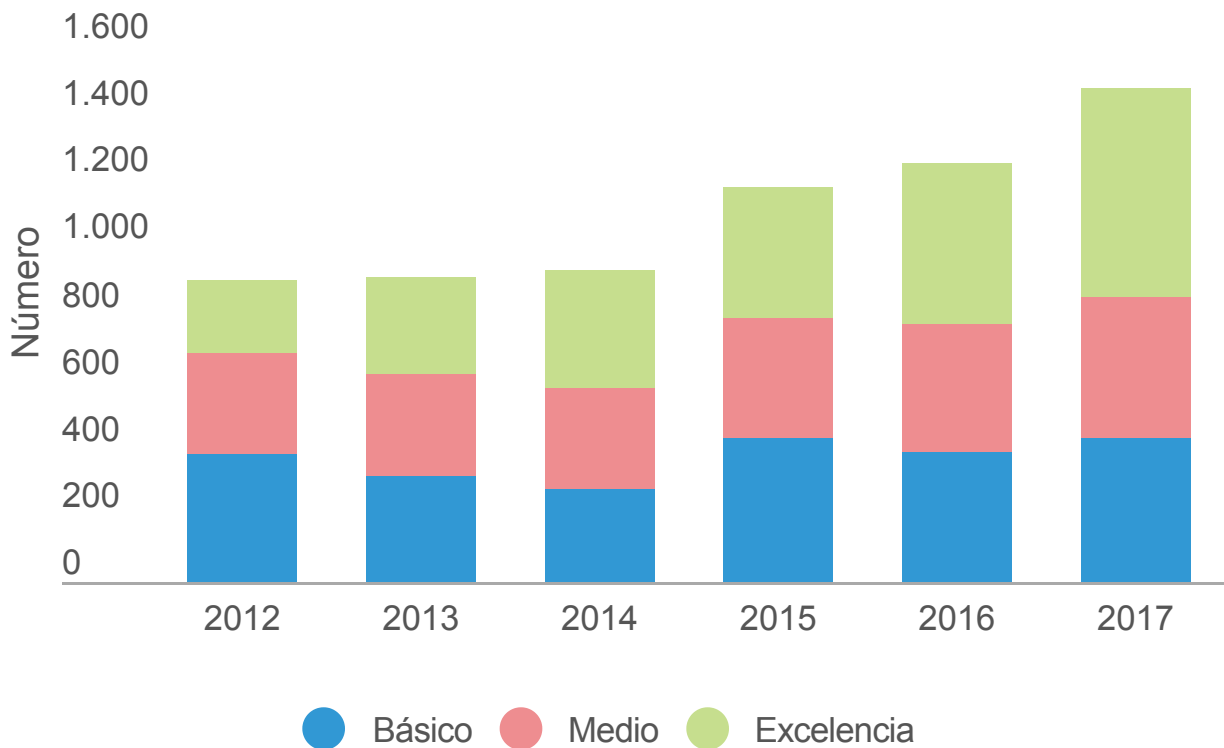
Desde la creación de la institucionalidad ambiental chilena, definida mediante la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, se establecen una serie de instrumentos para apoyar la gestión ambiental, tanto en materia de educación, gestión local, participación ciudadana, y de evaluación de impacto ambiental. El nuevo contexto nacional e internacional, así como el crecimiento del país y su participación en distintas instancias y acuerdos internacionales, han generado una demanda por la creación e implementación de nuevos instrumentos que permitan abordar de mejor forma la gestión ambiental.

Entre los instrumentos de gestión ambiental implementados por el país se encuentran: la Evaluación Ambiental Estratégica, que ha permitido identificar aspectos ambientales relevantes para la convivencia armónica entre distintas actividades que se realizan en el territorio, así como la identificación de condiciones para un desarrollo más sustentable; el Acceso a la Información Ambiental, evidenciándose una demanda y un interés creciente por conocer el estado ambiental del país; la implementación de impuestos verdes incluidos en la reforma tributaria de 2014, gravando las emisiones de fuentes fijas a la atmósfera de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y MP, y por otra, la primera venta de vehículos de acuerdo a su rendimiento urbano y emisiones de NO<sub>x</sub>; y otros instrumentos de carácter voluntario, como los Acuerdos de Producción Limpia y las certificaciones ambientales ISO, que también hacen un aporte en la gestión ambiental.

## I-GA1. PROPORCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES CERTIFICADOS

El Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE), programa intersectorial de carácter voluntario, es implementado por el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Educación, la Corporación Nacional Forestal y UNESCO. Al 2017, cuenta con 1.476 establecimientos educacionales certificados en sus distintos niveles, de los cuales el 42% se encuentran en nivel de excelencia, lo que representa un avance respecto a 2016, equivalente a 4 puntos porcentuales. A nivel regional, la región de Aysén es la que alcanza el mayor porcentaje de establecimientos certificados (45%) al 2017.

Establecimientos educacionales certificados ambientalmente, 2012-2017

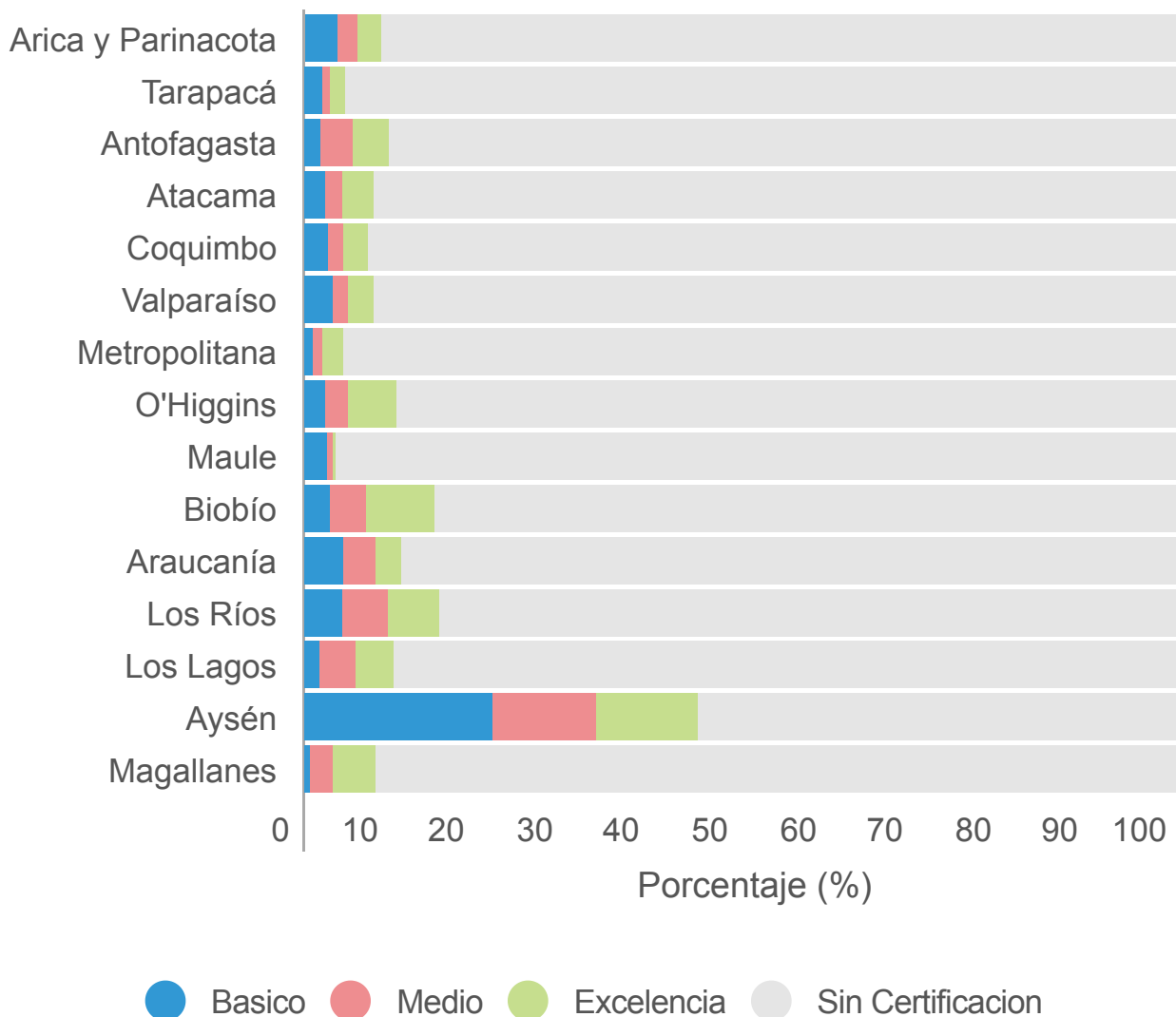


Fuente: Elaboración propia, en base a Departamento de Educación Ambiental, MMA, 2018.





### Proporción de establecimientos educacionales certificados ambientalmente, acumulado 2012-2017



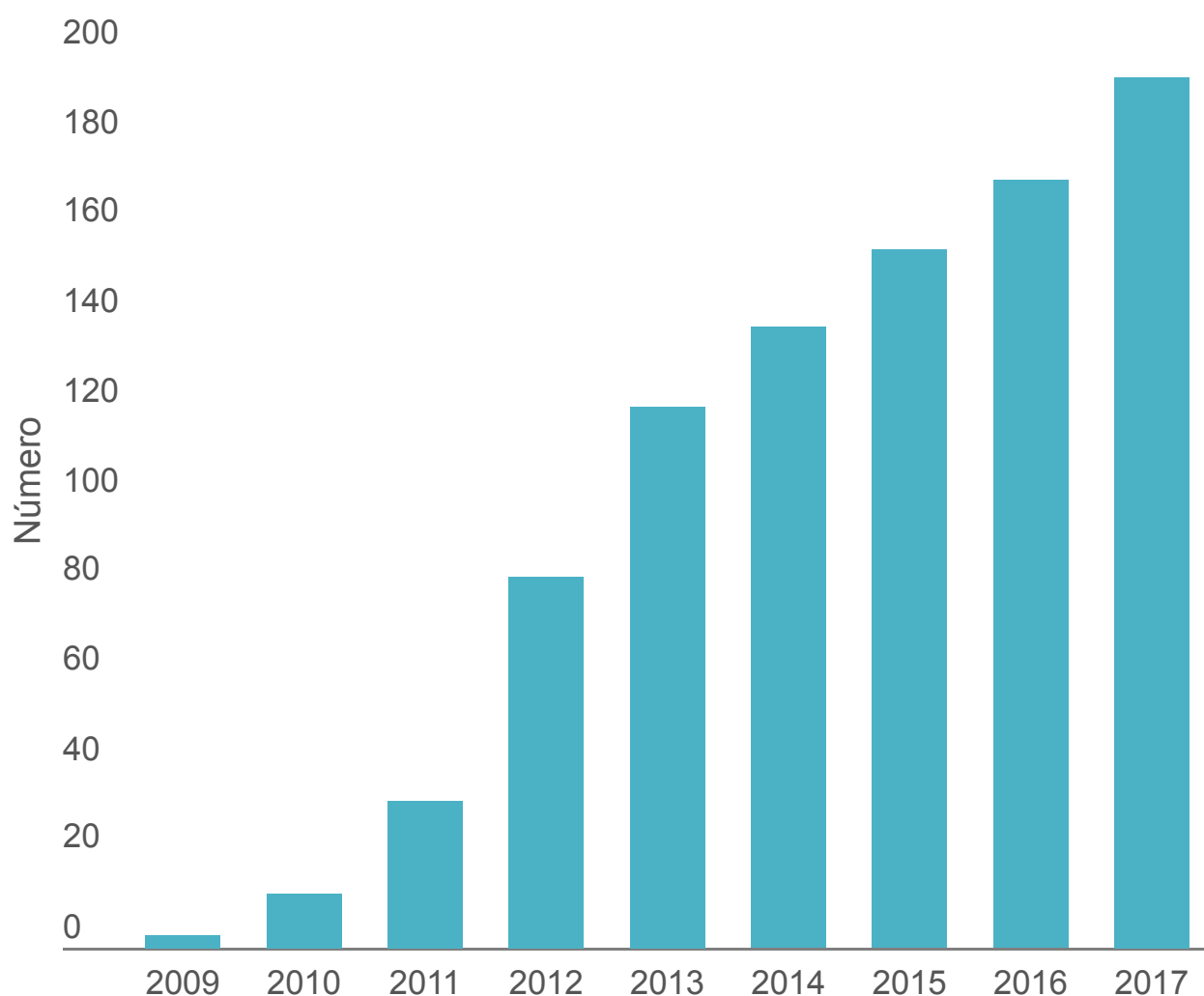
Fuente: Elaboración propia, en base a Departamento de Educación Ambiental, MMA, 2018.

Descripción	Presenta el número de establecimientos educacionales certificados ambientalmente a nivel nacional y proporción (%) por cada región, según el nivel de certificación, anual acumulado.
Metodología	Establecimientos educacionales certificados ambientalmente, según tipo de certificación, en el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE). Las categorías que se incluyen son certificación básica, certificación media y certificación de excelencia, así como establecimientos educacionales no certificados ambientalmente, que corresponde a la resta entre los establecimientos que imparten educación parvularia, básica y media, reconocidos por el MINEDUC, JUNJI e INTEGRA a 2017. Se excluyeron los establecimientos que no tienen matrícula y no están funcionando.
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Educación Ambiental, 2018.

## I-GA2. MUNICIPIOS CERTIFICADOS AMBIENTALMENTE

Al 2017, el 56% de los municipios a nivel nacional cuenta con certificación ambiental, en sus distintos niveles, Básico, Intermedio, Excelencia o Excelencia con Acreditación de Vocación Ambiental Comunal (AVAC), lo que representa un incremento de 11 puntos porcentuales con respecto al 2016.

Municipios certificados ambientalmente, 2009-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a Departamento de Gestión Ambiental Local, MMA, 2018

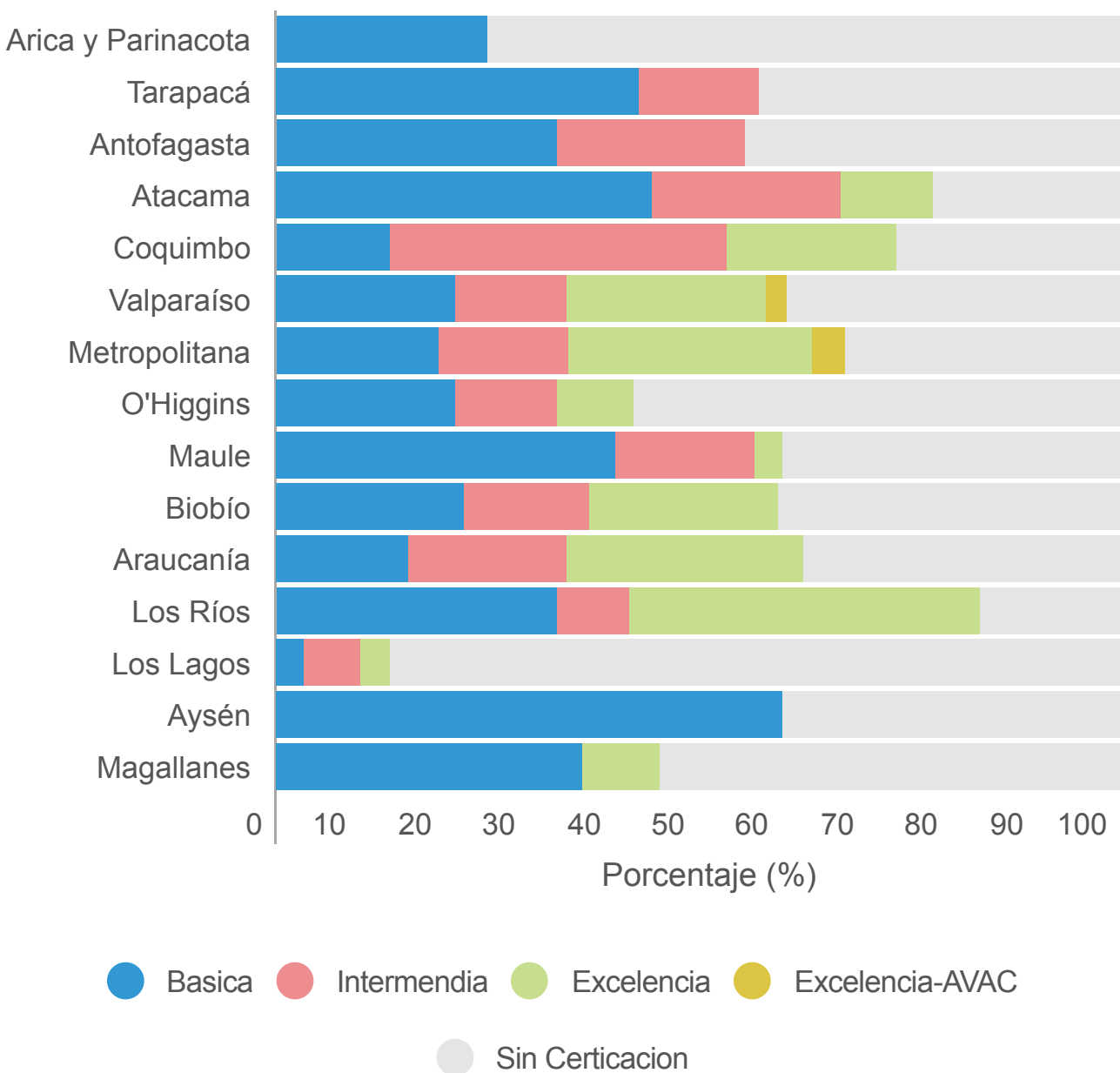
<p>Descripción</p>	<p>Muestra la evolución del número de municipios certificados por el Sistema de Certificación Ambiental Municipal, SCAM, en sus distintos niveles, anual acumulado.</p>
<p>Metodología</p>	<p>La certificación ambiental municipal se otorga a aquellos municipios que han ingresado al Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) en cualquiera de los niveles que este contempla (Básico, Intermedio, Excelencia y Excelencia con Acreditación de Vocación Ambiental Comunal, AVAC).</p> <p>El SCAM es un sistema integral de carácter voluntario, que permite a los municipios instalarse en el territorio como un modelo de gestión ambiental, donde la orgánica, la infraestructura, el personal, los procedimientos internos y los servicios que presta el municipio a la comunidad, integran el factor ambiental, según estándares internacionales como ISO 14.001 y EMAS (Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría).</p> <p>Este programa incluye 4 líneas de trabajo, dentro de las cuales se consideran: Reciclaje, ahorro energético y de agua en oficinas municipales; Capacitación a todas y todos los funcionarios en temas ambientales; El desarrollo de instrumentos que fomenten la participación de las vecinas y vecinos; y por último, la implementación de líneas de acción que la misma comunidad prioriza.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Ministerio de Medio Ambiente, Departamento de Gestión Ambiental Local, 2018.</p>



### I-GA3. PROPORCIÓN DE MUNICIPIOS QUE PARTICIPAN EN CERTIFICACIÓN AMBIENTAL POR REGIÓN

El total de municipios del país que participan en el proceso de certificación ambiental incluye tanto a los que ya cuentan con certificación, como a los que se encuentran desarrollando las acciones necesarias para lograrlo. Al 2017, 195 municipios se encuentran participando en el proceso SCAM, destacando las regiones de Los Ríos, Atacama y Coquimbo, donde participan el 83%, 78% y 73% de sus municipios, respectivamente.

Proporción de municipios que participan en certificación ambiental por región, al 2017



Fuente : Elaboración propia, en base a Departamento de Gestión Ambiental Local, MMA, 2018.

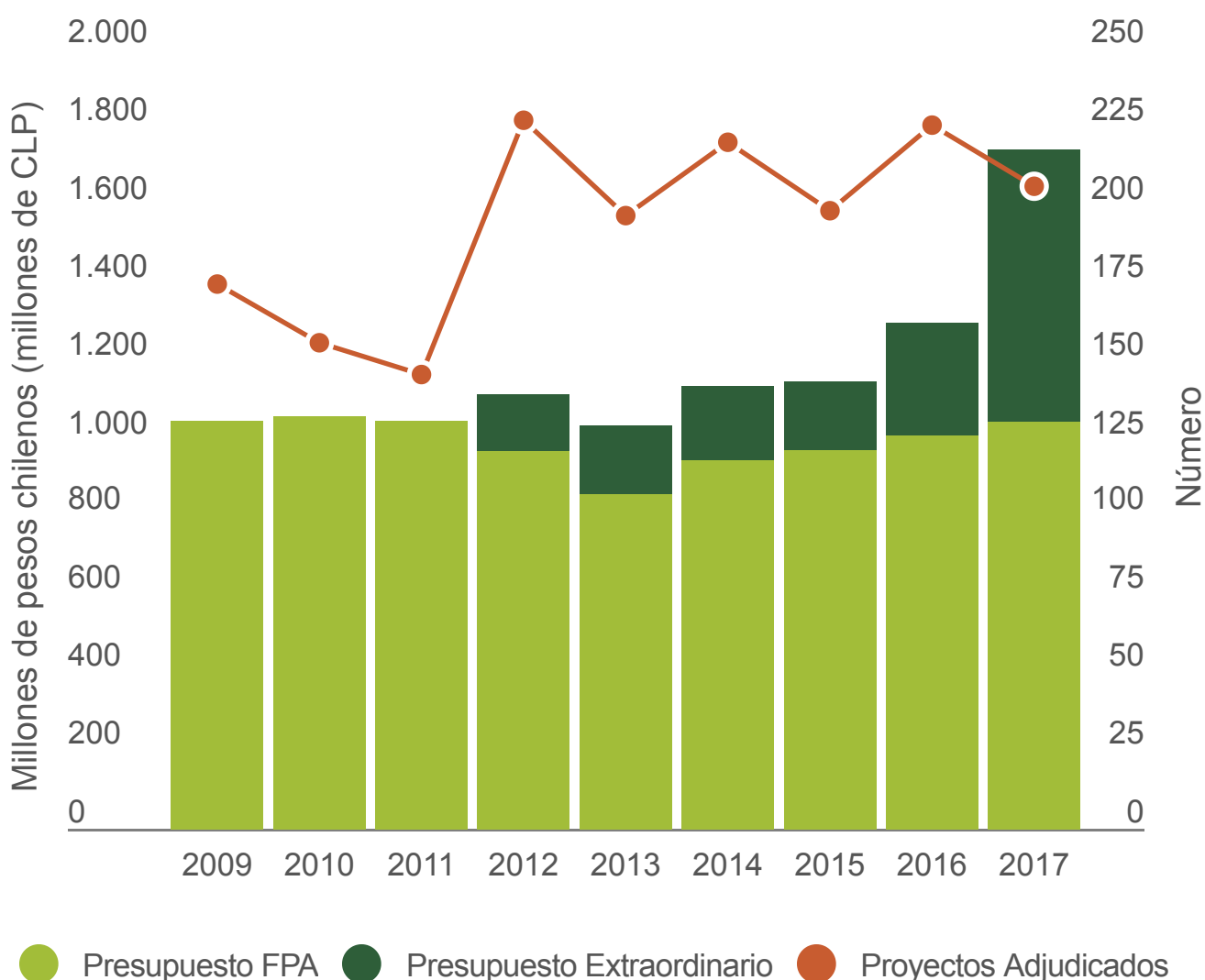
Descripción	Muestra la participación regional de los municipios del país en el proceso del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), anual acumulado. Este indicador demuestra el interés de los gobiernos locales por incorporar variables y objetivos ambientales en su gestión.
Metodología	Los municipios que ingresan al SCAM pueden optar a niveles distintos de certificación donde cada uno de los niveles tiene distintas exigencias de gestión ambiental, que se establecen en el manual del SCAM y guías SCAM-Acreditación de Vocación Ambiental Comunal (AVAC), que contienen pautas de criterios, las cuales entregan las referencias técnicas para la obtención de los distintos niveles de certificación. Los distintos niveles de certificación son : Básico, Intermedio, Excelencia y Excelencia con Acreditación de Vocación Ambiental Comunal (AVAC).
Fuente de los datos	Ministerio de Medio Ambiente, Departamento de Gestión Ambiental Local, 2018.



## I-GA4. PROYECTOS CON FONDO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (FPA) Y MONTO OTORGADO

En el año 2017, el Fondo de Protección Ambiental (FPA) entregó un total de 1.745 millones de pesos a 206 proyectos presentados por la ciudadanía, proviniendo este monto en un 60% (1048 millones de pesos) del FPA propiamente tal y un 40% (cerca de 700 millones de pesos) de presupuestos extraordinarios de convenios y asignaciones de otros servicios públicos o redistribución ministerial.

Proyectos con Fondo de Protección Ambiental (FPA) y monto otorgado, 2009-2017



Fuente : Elaboración propia, en base a Departamento de Gestión Ambiental Local, MMA, 2018.

<p>Descripción</p>	<p>Comparación anual del número de proyectos ciudadanos que se adjudicaron recursos del Fondo de Protección Ambiental (FPA) y el monto otorgado. El FPA es el primer y único fondo concursable de carácter nacional con que cuenta el Estado de Chile para apoyar iniciativas ambientales presentadas por la ciudadanía.</p>
<p>Metodología</p>	<p>El FPA fue creado por la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, para apoyar iniciativas ciudadanas y financiar total o parcialmente proyectos o actividades orientados a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.</p> <p>El indicador incluye las siguientes variables expresadas en número y monto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyectos adjudicados: Corresponde al número total de iniciativas financiadas por año por el Fondo de Protección Ambiental.</li> <li>2. Presupuesto FPA: Financiamiento que entrega el Ministerio del Medio Ambiente al programa, según Ley de Presupuesto anual.</li> <li>3. Presupuesto Extraordinario: Financiamiento adicional recibido por el programa proveniente de convenios, asignaciones extraordinarias de otros Servicios Públicos, o redistribución Ministerial.</li> </ol>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Ministerio de Medio Ambiente, Departamento de Gestión Ambiental Local, 2018.</p>

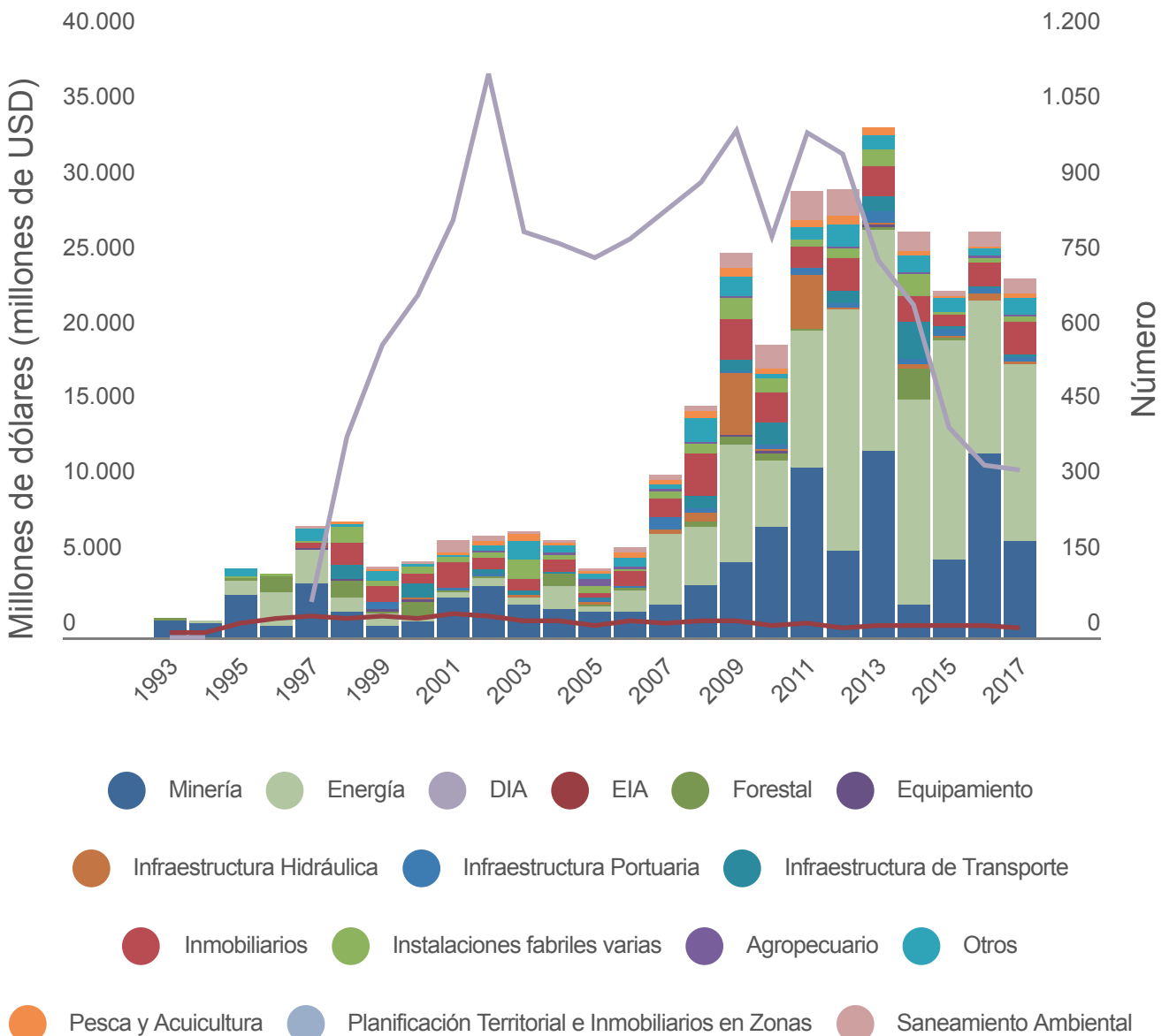


Bicipaseos patrimoniales  
Foto: Paola Ángel González

## I-GA5. INVERSIÓN ESPERADA EN PROYECTOS APROBADOS POR EL SEIA Y NÚMERO DE PROYECTOS POR RUBRO

En el periodo 1993-2017 el número total de proyectos que ingresan al SEIA ha aumentado de 9 a 356, siendo diferente el comportamiento entre los aprobados con Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Por una parte, el primero muestra un significativo aumento hasta el año 2011 y luego una tendencia a la baja hasta alcanzar 335 el 2017, en cambio los EIA muestran un número relativamente constante, siendo 21 el año 2017. Este último año se aprobaron en total 356 proyectos ( 21 EIAs y 335 DIAs), 3,5% menos que el 2016, representando una inversión total de 23.851 millones de dólares.

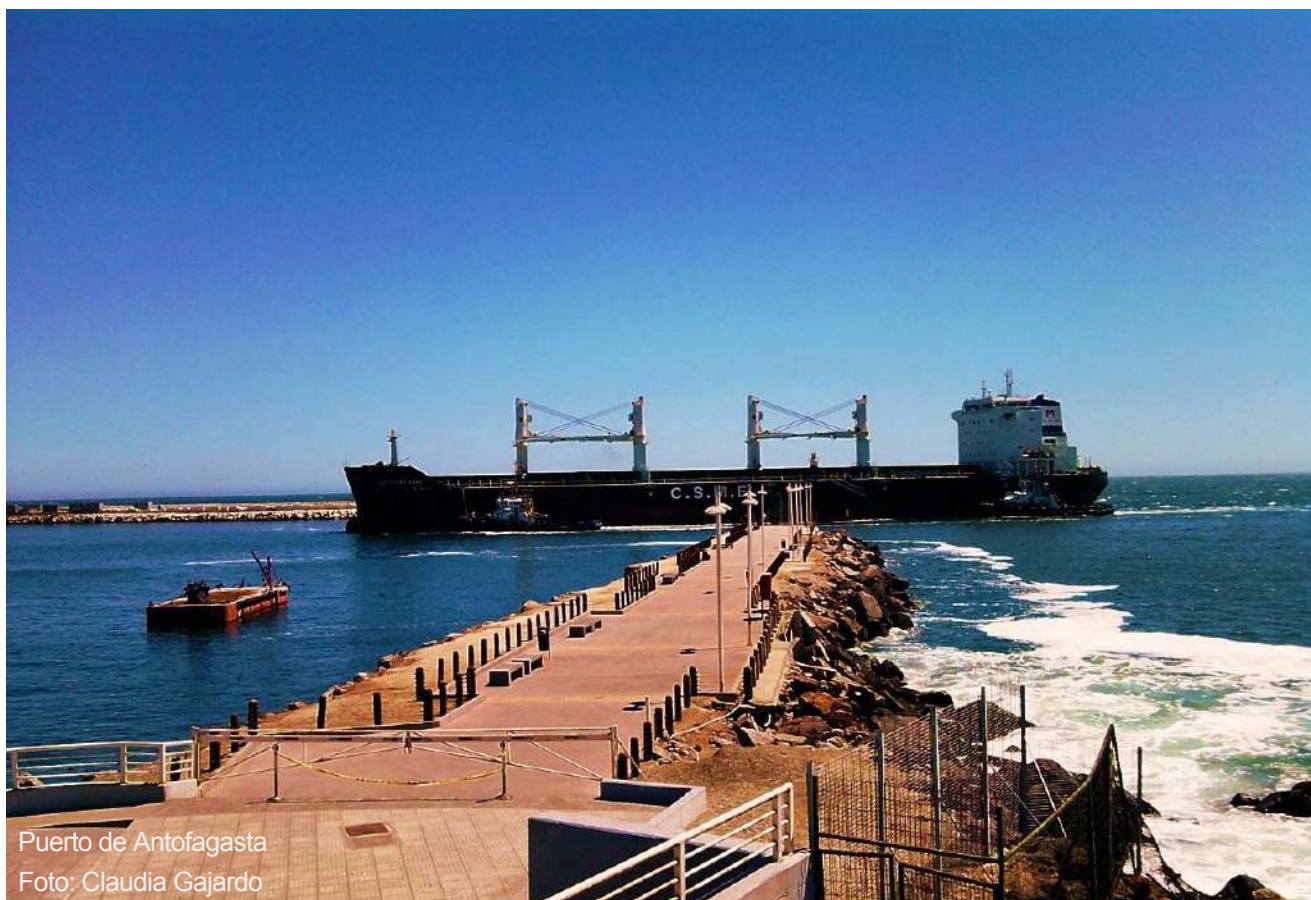
Inversión esperada en proyecto aprobados por el SEIA y número de proyectos por rubro, 1993-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SEA, 2018.



<p>Descripción</p>	<p>Presenta la evolución anual de los proyectos aprobados, distinguiendo entre el número de proyectos aprobados que correspondieron a Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) y a Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA), que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) administrado por el Servicio de Evaluación Ambiental, así como de los montos totales de inversión que involucran esos proyectos según rubro.</p>
<p>Metodología</p>	<p>La Ley N 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente dispone que los proyectos o actividades en ella señalados, y especificados en el Reglamento, sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, y que los contenidos de carácter ambiental de todos los permisos o pronunciamientos que, de acuerdo a la legislación vigente, deban o puedan emitir los organismos del Estado, serán analizados y resueltos a través del SEIA. El artículo 3 del Reglamento del SEIA establece cuáles proyectos deben someterse obligatoriamente al Sistema.</p> <p>El titular del proyecto o actividad que se somete al SEIA lo hace presentando una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), salvo que dicho proyecto genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley 19.300, caso en el cual deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).</p> <p>Proyectos aprobados: corresponden a aquellos proyectos o actividades que cumplen con todos los requisitos ambientales aplicables.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Servicio de Evaluación Ambiental, 2018.</p>

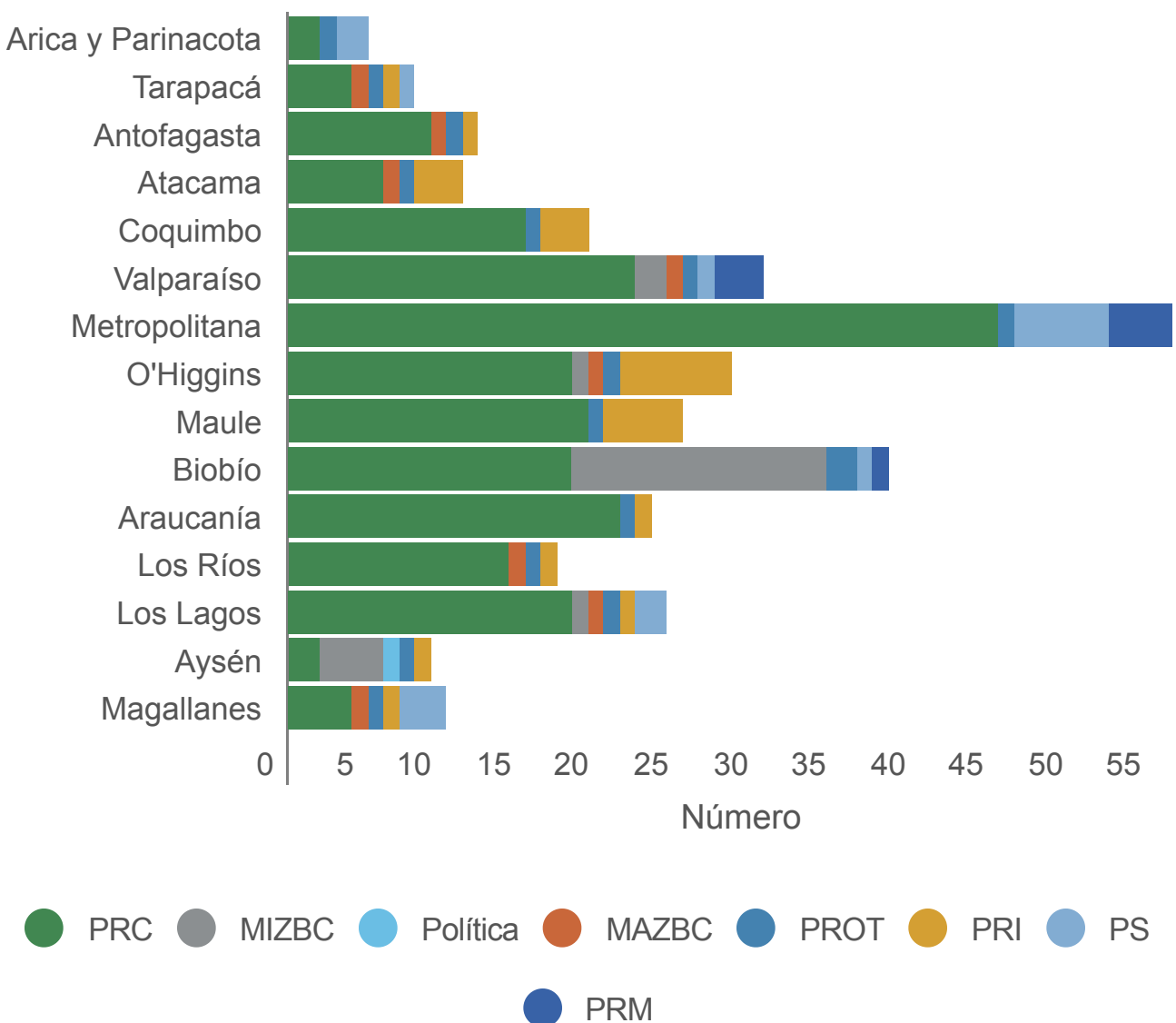


Puerto de Antofagasta  
Foto: Claudia Gajardo

## I-GA6. INSTRUMENTOS INGRESADOS A EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA, A NIVEL REGIONAL

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), proceso formal y regulado en cuanto a procedimientos y plazos, busca incorporar las consideraciones ambientales en los procesos de toma de decisión estratégica. Entre 2011 y 2017, un total de 315 instrumentos han iniciado su proceso de EAE. De éstos, el 68,9% corresponde a Planes Reguladores Comunales (PRC), mientras que el 7,9% han sido Planes Reguladores Intercomunales (PRI).

Instrumentos ingresados a Evaluación Ambiental Estratégica, a nivel regional, al 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a Oficina de Evaluación Ambiental Estratégica, MMA, 2018.

<p>Descripción</p>	<p>Presenta el número de instrumentos ingresados a la Evaluación Ambiental Estratégica, EAE, por tipo, a nivel regional y acumulado desde el 2011 al año más reciente. La EAE es un Instrumento de Gestión Ambiental, mediante el cual se busca incorporar las consideraciones ambientales en los procesos de toma de decisión estratégica, como las Políticas, Planes e Instrumentos de Ordenamiento Territorial, bajo una mirada de sustentabilidad.</p>
<p>Metodología</p>	<p>El artículo 7 bis de la Ley 19.300 establece que se someterán a la EAE las políticas y planes de carácter normativo general y sus modificaciones sustanciales, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, que el Presidente de la República, a proposición del Consejo de Ministros, señalado en el artículo 71, decida”. Asimismo, es obligatorio para los planes regionales de ordenamiento territorial (PROT), planes reguladores intercomunales (PRI), planes reguladores comunales (PRC) y planes reguladores seccionales (PRS), planes regionales de desarrollo urbano (PRDU), macro y micro zonificaciones del borde costero (MAZBC, MZBC), del territorio marítimo, el manejo integrado de cuencas, o los instrumentos de ordenamiento territorial que los reemplacen o sistematicen.</p>
<p>Fuente de los datos</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Oficina de Evaluación Ambiental Estratégica, 2018.</p>

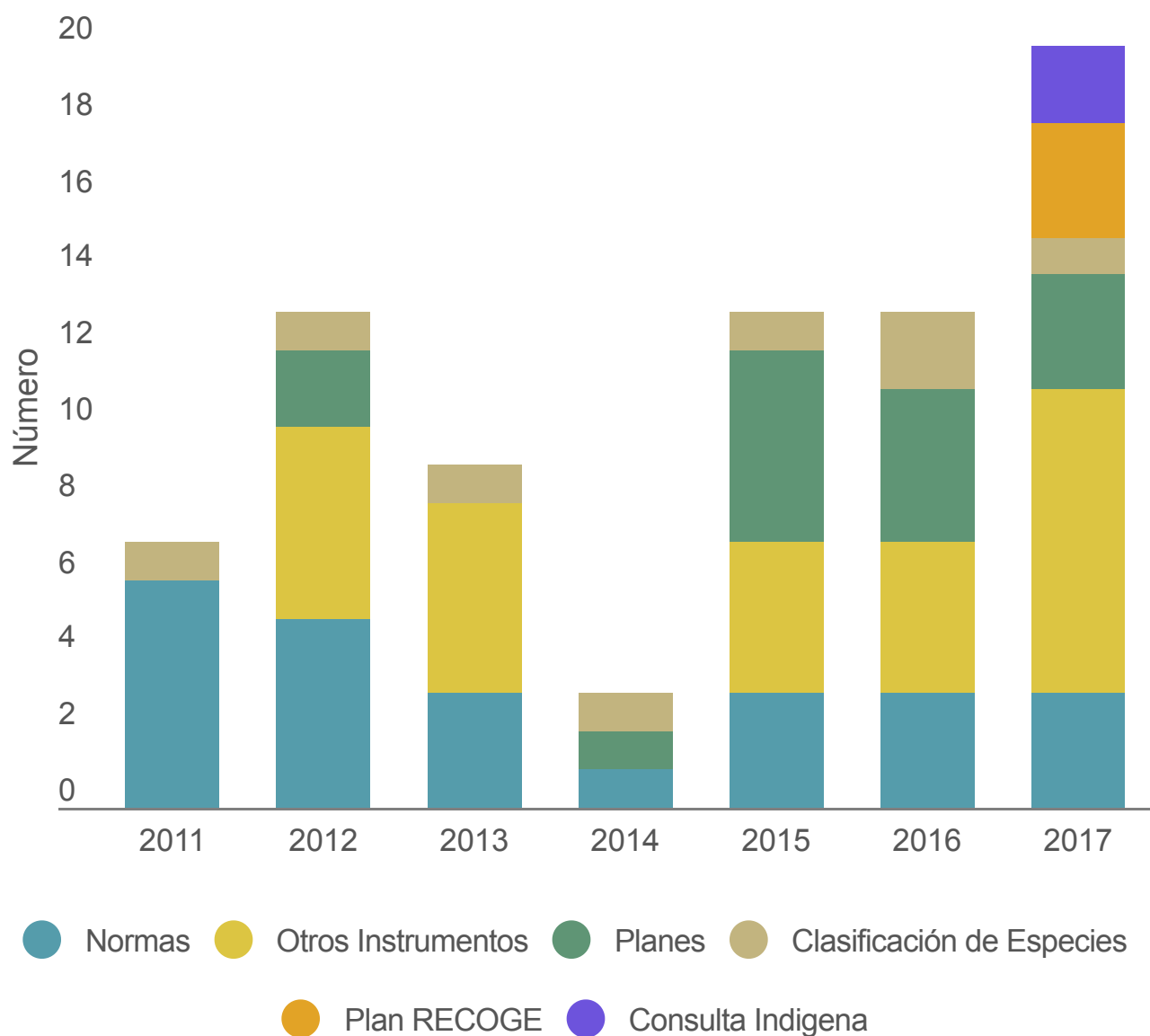


Ciudad de Valparaiso  
Foto: Sebastian Soza

## I-GA7. PROCESOS DE CONSULTA CIUDADANA IMPLEMENTADOS

Los procesos de consulta ciudadana consideran aquellos desarrollados como parte de las obligaciones establecidas en la Ley 19.300 y los realizados en forma voluntaria. En el periodo 2011-2017 los procesos de consulta ciudadana presentan una tendencia al aumento, a excepción del año 2014 donde se observa un decaimiento ocurriendo sólo 3 procesos. A partir del 2015, se presenta nuevamente un incremento, alcanzando 18 procesos de consulta el año 2017, donde predominan la categoría de “Otros instrumentos” que hace referencia a Planes de Adaptación de Cambio Climático, Política Nacional de Residuos, entre otros.

Procesos de consulta ciudadana implementados, 2011-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a Departamento de Participación Ciudadana, MMA, 2018

Descripción	El indicador muestra el total de procesos de consulta ciudadana implementados por el Ministerio del Medio Ambiente por año.
Metodología	<p>Los tipos de consulta ciudadana implementados por el Ministerio, son aquellos contemplados en la Ley N° 19.300 y en los respectivos reglamentos relativos a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión (Aprobado mediante D.S. N° 38, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente)</li> <li>2. Procedimiento y Etapas para la Dictación de Planes de Prevención y Descontaminación (Aprobado mediante D.S. N° 39, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente)</li> <li>3. Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación (Aprobado mediante D.S. N° 29, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente)</li> <li>4. Elaboración de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies y Gestión de Especies – Plan “RECOGE” (Aprobado mediante D.S. N° 1, de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente).</li> <li>5. Otros Instrumentos.</li> </ol> <p>Por otro lado, el Ministerio desarrolla otros procesos de consulta, respecto de materias de interés ciudadano y de relevancia ambiental, tales como: planes, políticas, programas, reglamentos entre otros. Estos procesos de consulta ciudadana, se realizan siempre manteniendo los criterios de representatividad, diversidad y pluralismo (artículo 73 de la Ley N° 18.575).</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Departamento de Participación Ambiental Ciudadana, 2018.

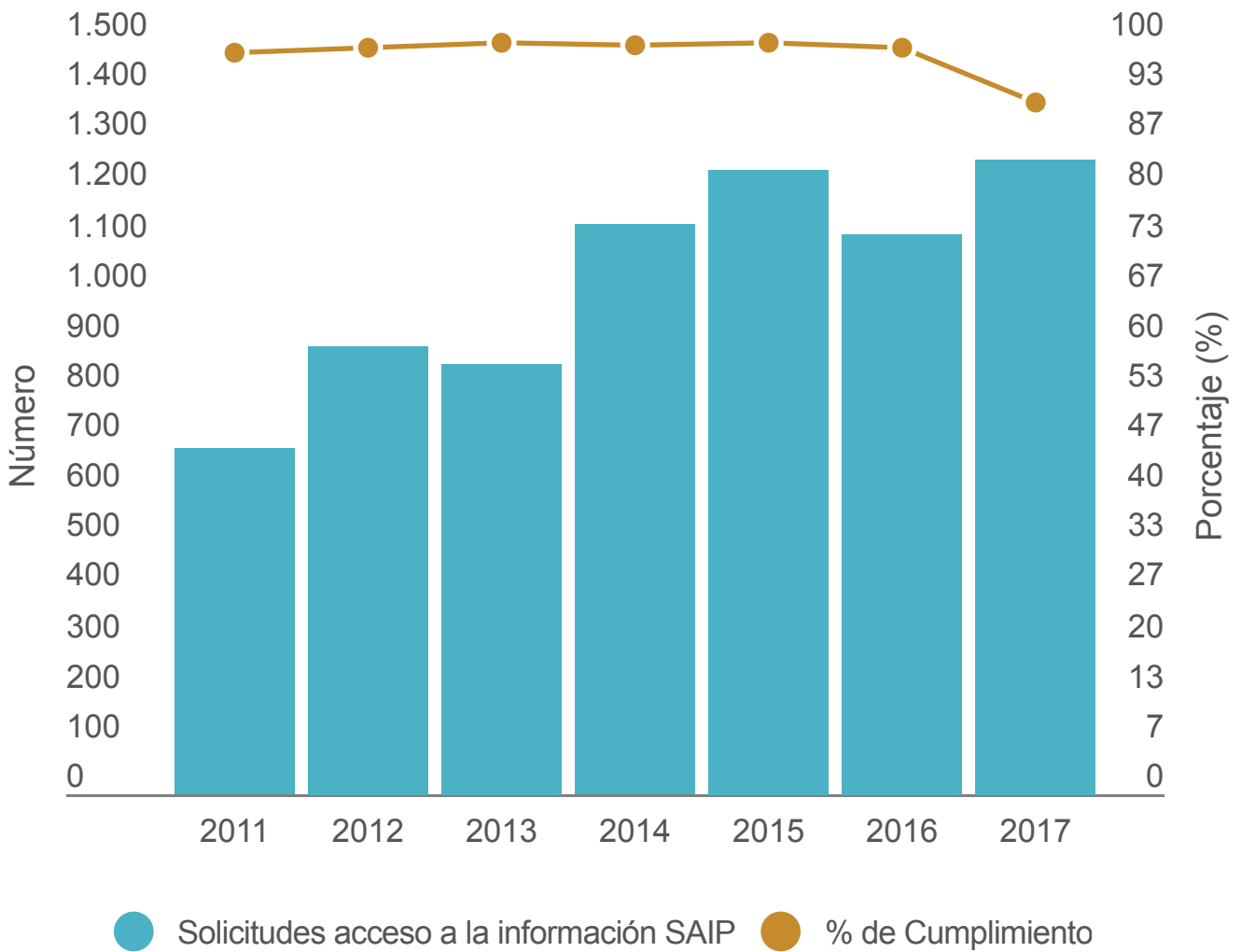


Foto: CONAF

## I-GA8. ACCESO A LA INFORMACIÓN AMBIENTAL

A partir del año 2011 las solicitudes de información ambiental han ido en aumento, mostrando un máximo de 1268 solicitudes el año 2017 que corresponde a un 53% más que el primer año. No obstante, este mismo año, se presenta un 92% de cumplimiento en las respuestas en el plazo establecido por ley.

Acceso a la información ambiental, 2011-2017



Fuente: Elaboración propia, en base a Oficina de Atención Ciudadana y Archivo, MMA, 2018.

Descripción	Muestra las solicitudes de información ingresadas al Ministerio del Medio Ambiente y porcentaje de cumplimiento de respuesta anuales en los plazos establecidos por la Ley 20.285.
Metodología	<p>La ley 20.285 establece el derecho de acceder a la información pública en Chile. Para ello define los sujetos obligados a responder, procedimientos, plazos y también causales de reserva. Asimismo, la ley establece sanciones al no cumplimiento de esta normativa. El Consejo para la Transparencia es el organismo autónomo creado para supervisar y cautelar el adecuado cumplimiento de estas obligaciones, ante el cual pueden recurrir las personas que sientan vulnerado su derecho.</p> <p>El indicador cuantifica el número de Solicitudes de Acceso a la Información Pública, SAIP, ingresadas al MMA y el porcentaje de cumplimiento de respuesta en los plazos establecidos por ley.</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Oficina de Atención a la Ciudadanía y Archivo, 2018.



Santiago centro

Foto: Victoria Cárcamo

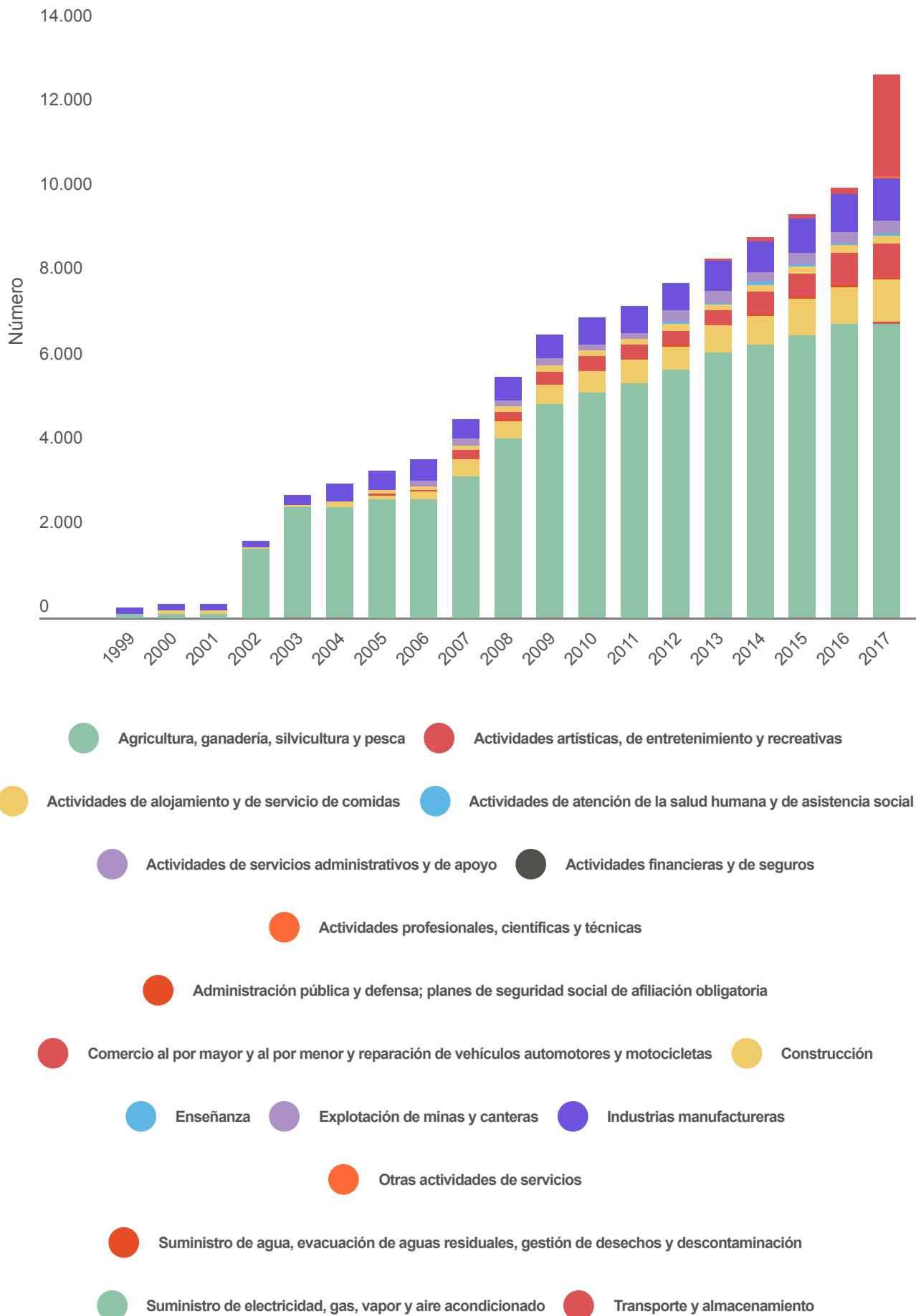
## I-GA9. ACUERDOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

El número de instalaciones productivas con Acuerdos de Producción Limpia (APL) ha crecido de 225 a 12.846 en el periodo 1999-2017, destacándose el crecimiento y participación del sector “agricultura, ganadería, silvicultura y pesca” que representa el 54,4% del total de instalaciones al 2017, llamando también la atención el sector "transporte y almacenamiento" con un significativo incremento entre 2016 y 2017 llegando a contribuir con el 18,4% del total de APL el último año.

Descripción	Presenta el número de instalaciones productivas pertenecientes a empresas de múltiples sector productivos, que han suscrito un Acuerdo de Producción Limpia (APL), por año acumulado.
Metodología	<p>Un Acuerdo de Producción Limpia (APL) es un instrumento de gestión de carácter voluntario que, sobre la base de un convenio celebrado entre un determinado sector productivo y el sector público de competencia ambiental, sanitaria, de higiene y seguridad laboral, eficiencia energética e hídrica y de fomento productivo, mediante el cual se busca implementar la producción limpia.</p> <p>Un APL tiene como objetivo aplicar la producción limpia a través de metas y acciones específicas en un plazo determinado. Este instrumento fue validado por Naciones Unidas como una Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiada (NAMA, por su sigla en inglés). A partir del año 2016 el Consejo Nacional de Producción Limpia ha decidido reportar públicamente las reducciones de emisiones logradas a través de acuerdos de producción limpia, de acuerdo a la directriz del Ministerio del Medio Ambiente.</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Oficina de Atención a la Ciudadanía y Archivo, 2018.



## Acuerdos de Producción Limpia , 1999-2017 acumulado

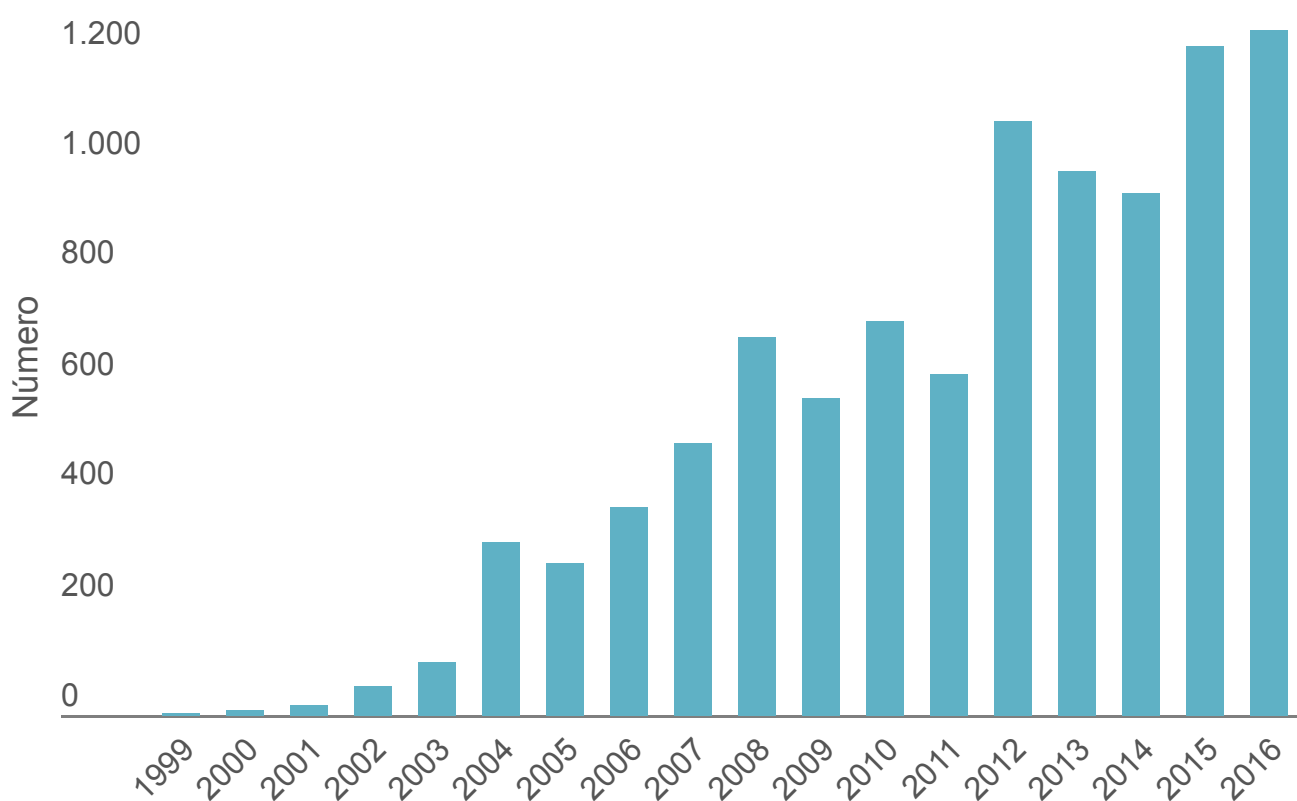


Fuente: Elaboración propia, en base a CPL, 2018.

## I-GA10. EMPRESAS CON CERTIFICACIÓN AMBIENTAL ISO 14.001 POR AÑO

La norma ISO 14001 se aplica para cualquier empresa, sea cuál sea su actividad, tamaño o país de operación, que pone en práctica un sistema de gestión ambiental, sobre la base del cumplimiento de la legislación nacional y el mejoramiento continuo de su desempeño (CEPAL, 2018). Al 2016, más de 1.200 empresas en Chile cuentan con este tipo de certificación.

Empresas con certificación ambiental ISO 14.001, 1999-2016



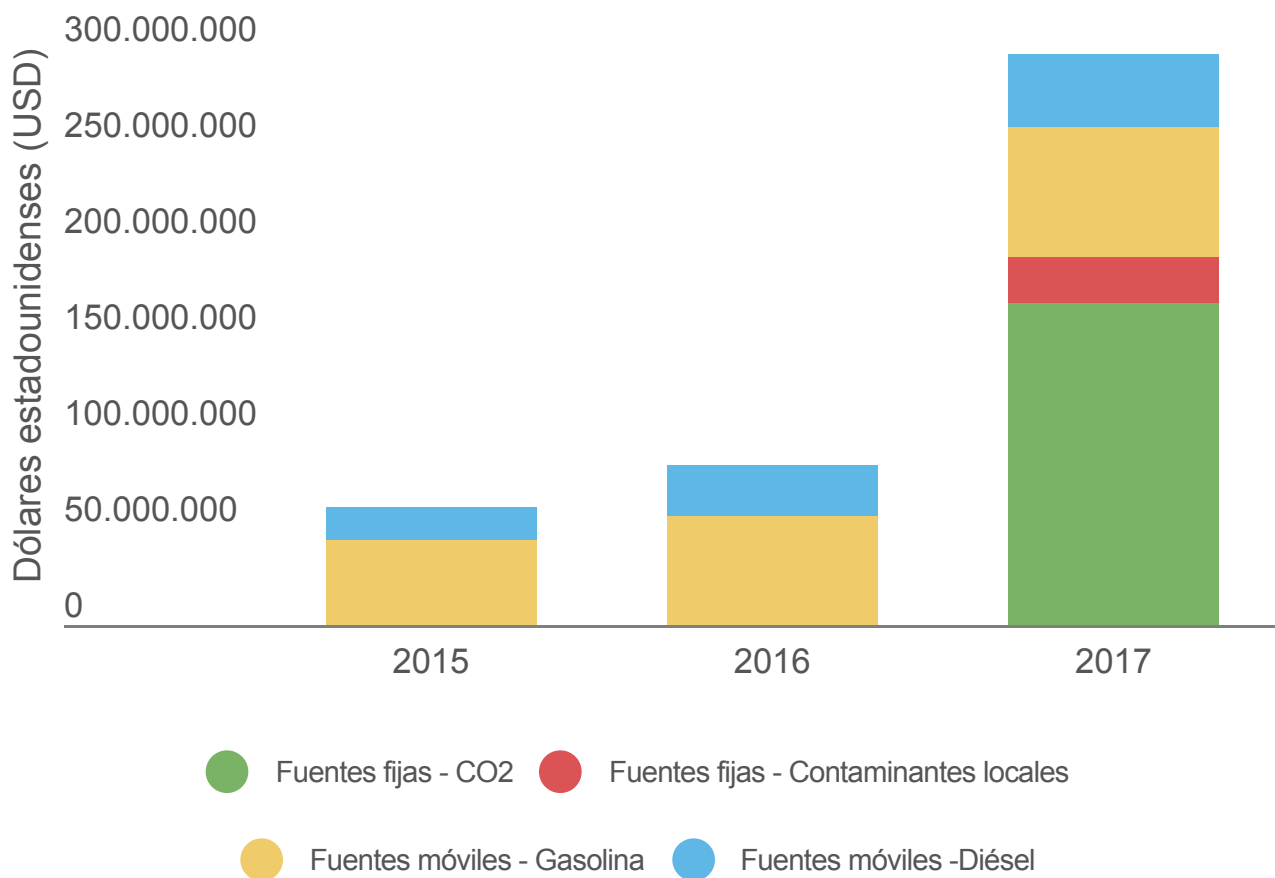
Fuente: Elaboración propia, en base a ISO, 2018

Descripción	Presenta la evolución del número de compañías que han obtenido la certificación ISO 14.001 por año. Se presenta el indicador en el periodo 1999 al 2016.
Metodología	La Norma ISO 14.001 especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que permita a una organización desarrollar e implementar una política, y objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba; como también la información sobre los aspectos ambientales significativos. (International Organization for Standardization, <a href="http://www.iso.org">www.iso.org</a> ).
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, Oficina de Atención a la Ciudadanía y Archivo, 2018.

## I-GA11. RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS VERDES SOBRE FUENTES MÓVILES Y FIJAS

La Ley N°20.780 incorporó los llamados “Impuestos Verdes”, que corresponden a instrumentos de gestión ambiental con el objetivo de gravar las emisiones atmosféricas generadas por fuentes móviles y fijas. De los \$297,8 millones de dólares (USD) totales recaudados por impuestos verdes el 2017, un 35,8% correspondió a fuentes móviles (106,6 millones USD) y un 64,2% a fuentes fijas (191,1 millones USD). El impuesto verde a fuentes móviles se encuentra implementado desde el 2015, y su monto de recaudación se ha incrementado en un 74,6% desde ese año hasta el 2017. Mientras que el impuesto verde a fuentes fijas fue implementado durante el 2017, año en que los establecimientos afectados realizaron los procesos de medición y reporte de los contaminantes gravados emitidos por calderas y turbinas, siendo estos: tres contaminantes locales (material particulado MP, óxidos de nitrógeno NOX y dióxido de azufre SO<sub>2</sub>) y un contaminante global (dióxido de carbono CO<sub>2</sub>). Para el 2017, la recaudación por impuesto al CO<sub>2</sub> alcanzó 167,9 millones de dólares, representando un 56,4% del total de impuestos verdes y un 87,8% de las fuentes fijas.

Recaudación de impuestos verdes sobre fuentes móviles y fijas, 2015-2017



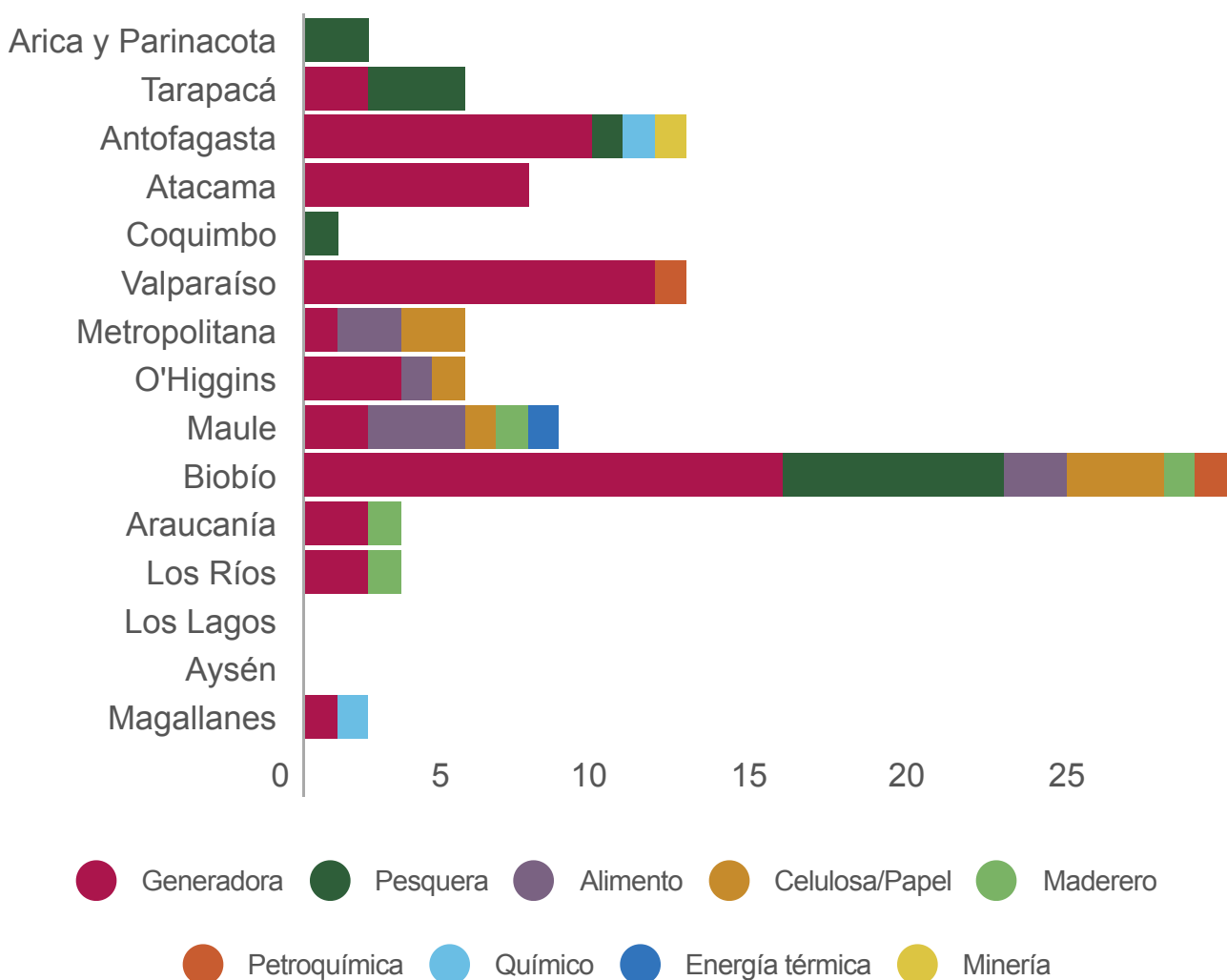
Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, en base a Tesorería General de la República y la SMA, 2018.

Descripción	Indica el monto de recaudación de impuestos verdes obtenidos por la implementación de la Ley N°20.780, gravámenes establecidos por el artículo 3° para fuentes móviles, los cuales afectan a la importación de vehículos motorizados nuevos, livianos y medianos, y por el artículo 8° relacionado a las emisiones al aire de contaminantes locales (material particulado MP, óxidos de nitrógeno NOX, dióxido de azufre SO <sub>2</sub> ) y contaminantes globales (dióxido de carbono CO <sub>2</sub> ), producidas por establecimientos cuyas fuentes fijas, conformadas por calderas o turbinas, individualmente o en su conjunto sumen, una potencia térmica mayor o igual a 50 megavatios térmicos.
Metodología	<p>Los montos de recaudación son calculados de acuerdo a las ecuaciones establecidas dentro de la Ley N°20.780, para lo cual el artículo 3° fija la metodología de cálculo del impuesto para las fuentes móviles, mientras que el artículo 8° establece la ecuación para el cálculo de las fuentes fijas.</p> <p>El impuesto para las fuentes móviles considera como factores el rendimiento urbano (km/lt), la tasa de emisión de óxidos de nitrógeno (g/km de NO<sub>x</sub>) y el precio de venta del vehículo.</p> <p>El monto de recaudación para las emisiones de contaminantes locales (material particulado MP, óxidos de nitrógeno NO<sub>x</sub> y dióxido de azufre SO<sub>2</sub>) es calculado considerando como factor: la población de la comuna en la cual se encuentra el establecimiento afecto, para lo cual se utilizan las proyecciones elaboradas por el Instituto Nacional de Estadísticas; el coeficiente de calidad del aire, el cual varía dependiendo del estado de saturación de la comuna (saturada/latente), de acuerdo al contaminante local emitido; y el Costo Social de contaminación per cápita, el que corresponde a la tasa de dólares estadounidenses por cada tonelada de contaminante local emitido (0,9 USD/t de MP; 0,01 USD/t de SO<sub>2</sub>; 0,025 USD/t de NO<sub>x</sub>).</p> <p>En el caso de los contaminantes globales (dióxido de carbono), el impuesto equivale a 5 dólares estadounidenses por cada tonelada emitida (5 USD/t de CO<sub>2</sub>).</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente en base a datos proporcionados por la Tesorería General de la República (recaudación por fuentes móviles) y por la Superintendencia del Medio Ambiente (recaudación por fuentes fijas en base a reporte de emisiones).

## I-GA12. ESTABLECIMIENTOS AFECTOS AL PAGO DE IMPUESTOS VERDES SEGÚN RUBRO

El 2017, 94 establecimientos se encontraron afectados al gravamen establecido por el artículo 8° de la Ley N°20.780 (impuestos verdes a fuentes fijas). Solo tres regiones del país suman 53 establecimientos afectados (56,3% del total): la región del Biobío con 29 (30,8%) y las regiones de Valparaíso y de Antofagasta, cada una con 12 (12,7% cada una). Ese año el principal rubro de los establecimientos afectados corresponde a los establecimientos generadores de energía eléctrica o “Generación”, con el 55,8% del total (55). Esto se debe a que el rubro “Generación” utiliza equipos que requieren una alta potencia térmica para la generación de calor, que es transformado en energía mecánica, y posteriormente en energía eléctrica, por lo que es común que los equipos utilizados por este rubro sobrepasen el umbral de 50 megavatios térmicos, criterio utilizado para establecer la afectación de un establecimiento al pago de impuestos verdes.

Establecimientos afectados al pago de impuestos verdes según rubro, 2017



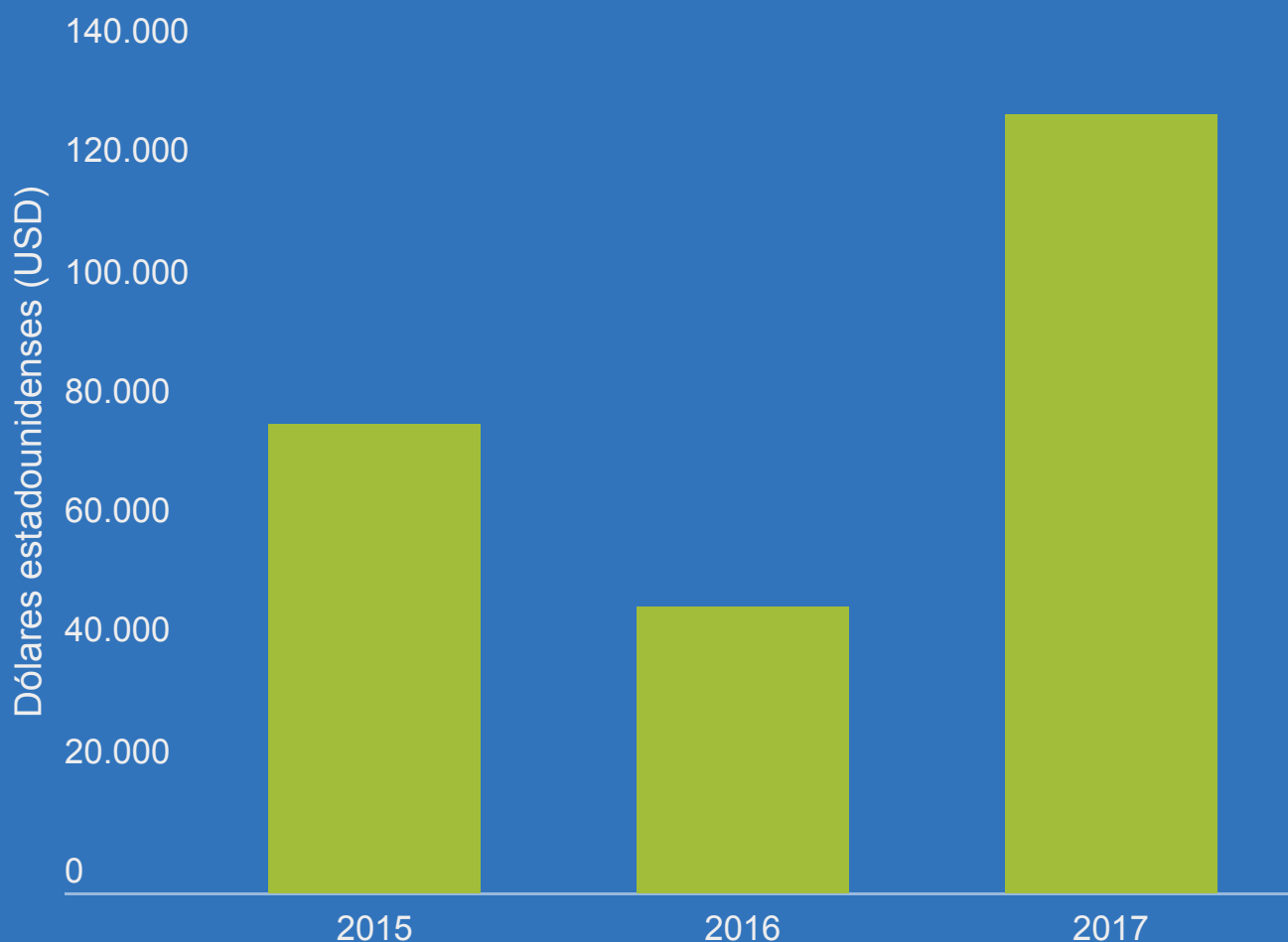
Fuente: Elaboración propia, en base a SMA, 2018.

Descripción	Indica la cantidad de establecimientos afectos al pago del impuesto verde establecido por el artículo 8° de la Ley N°20.780, el cual grava las emisiones de contaminantes locales (material particulado, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre) y contaminantes globales (dióxido de carbono), y afecta a los establecimientos cuyas fuentes fijas, conformadas por calderas o turbinas, individualmente o en su conjunto sumen, una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos).
Metodología	<p>De acuerdo al artículo 8° de la Ley N°20.780, El Ministerio del Medio Ambiente debe identificar, y publicar mediante resolución, los establecimientos que se encuentren afectos al pago de impuestos verdes. Debido a esto, el MMA desarrolló el Registro de Calderas y Turbinas, con el objetivo de registrar y calcular la potencia térmica de las calderas y turbinas de los establecimientos afectos o potencialmente afectos.</p> <p>El mencionado artículo establece que la potencia térmica nominal debe ser calculada considerando el límite superior del combustible. Por lo que la ecuación para el cálculo de la potencia térmica nominal es realizada mediante el consumo nominal de combustible de la fuente, y el poder calorífico superior del combustible.</p> <p>El indicador se encuentra desagregado según la región y rubro económico de los establecimientos afectos. Para la categorización por rubro, se consideraron como generadores todos aquellos que entregaron energía al Sistema Interconectado Central y Sistema Interconectado del Norte Grande (actual Coordinador Eléctrico Nacional, CEN). Debido a que establecimientos del rubro de producción de celulosa/papel han inyectado energía al CEN, mediante la utilización del vapor generado por el proceso productivo, el indicador considera establecimientos del rubro Celulosa/papel dentro de "Generadora".</p>
Fuente de los datos	Registro de Calderas y Turbinas, Ministerio del Medio Ambiente, 2018

## 12.a.1. CANTIDAD DE APOYO EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PRESTADO A LOS PAÍSES EN DESARROLLO PARA EL CONSUMO Y LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE Y LAS TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAMENTE RACIONALES

En Chile, dentro de las iniciativas que promueven directamente el consumo y producción sostenible se considera al Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (PNCyS), donde el presupuesto asignado para su financiamiento presenta su mayor valor el año 2017, con un monto asignado de USD 130.021.

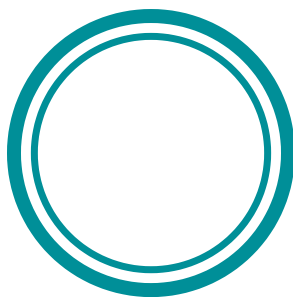
**Presupuesto asignado para el Programa de Consumo y Producción Sustentables, 2015-2017**



Fuente: Elaboración propia, en base a Departamento de Economía Ambiental, MMA, 2018.

Descripción	Presenta la evolución en el presupuesto (en dólares estadounidenses) asignado al Ministerio del Medio Ambiente para el programa de Consumo y Producción Sustentables. El indicador busca hacer seguimiento a la meta 12.a "Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles" planteada en la Agenda 2030 de Naciones Unidas.
Metodología	<p>El Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (PNCS) es un instrumento, que por medio de doce líneas de acción, persigue un crecimiento económico que contribuya a la protección del medio ambiente y equidad social, modificando los actuales patrones de consumo y producción, para de esta manera desacoplar el crecimiento y desarrollo del país de la degradación del medio ambiente.</p> <p>Para el cálculo del indicador se considera la sumatoria de presupuesto anual asignado, expresado en dólares estadounidenses.</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, 2018.





# Referencias

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2014). Instrumentos y regulación ambiental. Obtenido del sitio web: Obtenido el día 10 de septiembre de 2018 del sitio web:

[http://interwp.cepal.org/sisgen/Sisgen\\_MuestraFicha\\_puntual.asp?](http://interwp.cepal.org/sisgen/Sisgen_MuestraFicha_puntual.asp?)

[indicador=2029&id\\_estudio=709&id\\_aplicacion=22&id\\_oma=e](http://interwp.cepal.org/sisgen/Sisgen_MuestraFicha_puntual.asp?indicador=2029&id_estudio=709&id_aplicacion=22&id_oma=e)

Chile, Corporación Nacional Forestal (1999). Mapa preliminar de la desertificación en Chile por comunas. Santiago: CONAF.

Chile, Corporación Nacional Forestal (2016). Actualización del Riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía en Chile, bajo el marco del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación (PANCD-Chile 2016-2030) y la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) (2017-2025). Santiago: CONAF.

Chile, Comisión Nacional del medio Ambiente (2014). Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. Santiago: CONAMA.

Chile, Ministerio de Desarrollo Social (2011). Estimación de los costos sociales por fallecimiento prematuro en Chile a través del enfoque de capital humano. Santiago: Ministerio de Desarrollo Social.

Chile, Ministerio de Desarrollo Social (2013). Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, CASEN. Santiago: Ministerio de Desarrollo Social.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente (2015). Guía metodológica para la elaboración de un análisis general de impacto económico y social para instrumentos de gestión de calidad del aire. Santiago: Preparado por DICTUC.

Díaz-Naveas, J. & J. Frutos (2010). Geología Marina de Chile. Comité Oceanográfico Nacional de Chile - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso - Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile. 115 pp.

Emanuelli P, Duarte E, Milla F, Sartori A. (2015). Alineación del Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PANCD) de Chile con la Estrategia Decenal de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (CNULD) y su vinculación con la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV). Nota informativa n°2. Estrategia Nacional del cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV). 13 pp.

GreenLabUC (2015). Actualización de tasas de incidencia base, valores unitarios por eventos de morbilidad y análisis de funciones dosis – respuesta para contaminación atmosférica. Preparado para Ministerio del Medio Ambiente, Santiago.

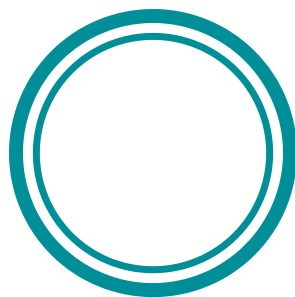
Fortt, M.(2012). Olores Molestos y sus efectos en la Salud de la Población. Revisión Bibliográfica para el Ministerio de Salud (MINSAL)

Organización de Estados Americanos (2012). Pueblos indígenas y medio ambiente en la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos: Un desafío verde. Obtenido el 8 de diciembre de 2018 del sitio Web

[http://www.oas.org/dil/esp/curso\\_derecho\\_pueblos\\_indigenas\\_sistema\\_interamericano\\_julio\\_2012\\_material\\_referencia\\_Jorge\\_calderon\\_gamboa.pdf](http://www.oas.org/dil/esp/curso_derecho_pueblos_indigenas_sistema_interamericano_julio_2012_material_referencia_Jorge_calderon_gamboa.pdf)

United Nations (1996). Indicators of sustainable development framework and methodologies. U.S.A: UN Commission on Sustainable Development.

World Meteorological Organization y United Nations Environment Programme(2002).Scientific Assessment of Ozone Depletion. Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No. 47. Geneva.



# Anexo

Capítulo	ID	Nombre Indicador	FPEIR
Contexto del país	I-CP1	Comparación de las variaciones del PIB, Pobreza Extrema, GINI e IDH	F
	I-CP2	Producto Interno Bruto (PIB) por actividad económica	F
	I-CP3	Evolución del consumo total de energía	F, P
	I-CP4	Evolución de Parque Vehicular	F
	ODS 7.1.1	Proporción de la población con acceso a la electricidad	F
	ODS 7.2.1	Participación de las energías renovables en el consumo final total	F
	ODS 7.3.1	Intensidad energética medida en términos de energía primaria y PIB	F
	ODS 8.4.1	Huella de material, huella de material per cápita y huella de material por PIB	F, P
	ODS 8.4.2	Consumo Interno de Materiales, consumo interno de materiales per cápita y consumo interno de materiales por PIB	F, P

Capítulo	ID	Nombre Indicador	FPEIR
Biodiversidad	I-B1	Proporción de especies clasificadas, respecto al total de especies conocidas.	E, R
	ODS 14.3.1	Acidez media del mar (pH) medida en un conjunto de estaciones de muestreo representativas	E
	ODS 15.1.1	Superficie forestal como proporción de la superficie total del país	E
	I-B2	Superficie de uso de suelo afectada por incendios forestales	E, I
	I-B3	Superficie de bosque nativo afectada por incendios forestales, según subtipo forestal	E, I
	I-B4	Superficie de áreas protegidas afectada por incendios forestales	E, I
	I-B5	Consumo industrial de madera nativa	P
	I-B6	Desembarque pesquero industrial y artesanal	P
	I-B7	Cosecha en centros de cultivo	P
	ODS 14.2.1	Proporción de Zona Económica Exclusiva nacional gestionada mediante enfoques basados en los ecosistemas	R
	I-B8	Proporción y superficie de áreas protegidas en el territorio nacional	R
	I-B9	Proporción de áreas protegidas en los ecosistemas marinos	R
	I-B10	Proporción de áreas protegidas en los ecosistemas terrestres	R
	I-B11	Proporción de áreas protegidas con plan de manejo vigente	R
Residuos	I-B12	Gasto del gobierno central en biodiversidad	R
	I-B13	Iniciativas de gestión en humedales	R
	I-B14	Iniciativas de Restauración Ecológica	R
	I-RE1	Generación de residuos, según origen, a nivel nacional	P
	I-RE2	Generación de residuos según origen, por región	P
	I-RE3	Generación de residuos según origen y clasificación industrial internacional uniforme(CIIU)	P
	I-RE4	Eliminación y valorización de residuos no peligrosos generados a nivel regional.	P, R
	ODS 12.4.2	Residuos peligrosos generados per cápita	P
ODS 11.6.1	Proporción de residuos sólidos municipales recolectados regularmente y con disposición final adecuada, desglosada por región.	P, R	
ODS 12.5.1	Tasa nacional de valorización y reciclaje, toneladas de material valorizado reciclado.	R	

Capítulo	ID	Nombre Indicador	FPEIR
Agua	I-A1	Volúmenes de agua embalsada	E
	I-A2	Variación de caudales	E
	I-A3	Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas acumulados	P
	I-A4	Emisión de contaminantes totales en aguas subterráneas, por región	P
	I-A5	Emisiones de contaminantes totales en aguas superficiales, por región	P
	I-A6	Producción, consumo y pérdida nacional de agua potable urbana	P
	I-A7	Coberturas urbanas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas	R
	I-A8	Cumplimiento de requerimientos de calidad de agua potable	R
	ODS.6.1.1	Proporción de la población que utiliza servicios de agua potable de manera segura.	R
Aire	I-CA1	Promedio trianual de concentraciones de material particulado fino (MP2,5) en estaciones de monitoreo del país	E
	I-CA2	Percentil 98 de las concentraciones diarias de material particulado fino (MP2,5) en estaciones de monitoreo del país	E
	I-CA3	Promedio trianual de material particulado grueso (MP10) en estaciones de monitoreo del país	E
	I-CA4	Percentil 98 de las concentraciones diarias de material particulado grueso (MP10) en estaciones de monitoreo del país.	E
	I-CA5	Percentil 99 de la concentraciones (media móvil de 8 horas) de ozono para la Región Metropolitana.	E
	I-CA6	Composición de las emisiones al aire de MP2,5, NOx y SO2 a nivel nacional por tipo de fuente	P
	I-CA7	Emisiones de material particulado fino (MP2,5) por región y tipo de fuente	P
	I-CA8	Emisiones de óxidos de nitrógeno (NOX) por región y tipo de fuente	P
	I-CA9	Emisiones de dióxido de azufre (SO2) por región y tipo de fuente	P
	I-CA10	Mortalidad y morbilidad asociada a la exposición a material particulado fino (MP2,5)	I
	ODS 11.6.2	Niveles medios anuales de partículas finas (MP2,5) en ciudades con Estaciones de Monitoreo con representatividad poblacional(ponderados por población)	E
	I-CA11	Población expuesta a concentraciones de MP2,5 por zona de planes de descontaminación	E
I-CA12	Emisiones y recaudaciones de impuestos verdes según contaminante local y combustible	P, R	

Capítulo	ID	Nombre Indicador	FPEIR
Cambio climático	I-CC1	Anomalías estandarizadas de temperaturas extremas (mínimas y máximas) superficiales del aire, según zona del país	E
	I-CC2	Olas de calor a nivel nacional por temporada	E
	I-CC3	Heladas a nivel nacional y en estaciones seleccionadas de la zona central	E
	I-CC4	Temperatura superficial promedio del mar en estaciones de monitoreo seleccionadas	E
	I-CC5	Marejadas a nivel nacional	E
	I-CC6	Anomalías estandarizadas de precipitaciones, según zona del país	E
	I-CC7	Precipitación extrema según zona del país	E
	I-CC8	Índice de sequía (índice estandarizado de precipitación de 12 meses)	E
	I-CC9	Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por sector IPCC y tipo de gas	P
	I-CC10	Índices de intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), Producto Interno Bruto (PIB) y población	P
	ODS 9.4.1	Emisión de CO2 del consumo de combustible por unidad de valor agregado	P
I-CC11	Recaudación de impuestos verdes a las emisiones de CO2	R	
Capa de ozono	I-O1	Superficie máxima y mínimo de espesor del Agujero de Ozono Antártico	E
	I-O2	Columna de ozono en ciudades y lugares seleccionados del país	E
	I-O3	Índice UV-B máximo en ciudades y lugares del país	E
	I-O4	Columna de ozono y radiación ultravioleta (índice UV) en Punta Arenas	E
	I-O5	Tasa de mortalidad por melanomas malignos de la piel a nivel nacional y regional	I
	I-O6	Consumo nacional total de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO)	P
Cielos para la observación astronómica	I-C1	Recambios y nuevas luminarias en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, según tecnología	R
	I-C2	Certificaciones otorgadas según tipo de tecnología de luminarias	R

Capítulo	ID	Nombre Indicador	FPEIR
Ruido	I-RU1	Denuncias por ruido recepcionadas por la Superintendencia del Medio Ambiente	
	I-RU2	Denuncias por ruido recepcionadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, según principales fuentes emisoras	
Olor	I-OL1	Denuncias por olor según competencia de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente.	P, R
	I-OL2	Denuncias por olor según actividad económica	P, R
Suelos	I-S1	Riesgo de desertificación	E
	I-S2	Área urbana consolidada de las ciudades chilenas	P
	I-S3	Sitios con potencial presencia de contaminantes por tipo de actividad productiva a nivel regional.	E
	I-S4	Sitios con potencial presencia de contaminantes, según fase de gestión a nivel regional.	E
Eventos naturales y desastres ambientales	I-ED1	Eventos naturales y desastres ambientales acontecidos en Chile	P
	I-ED2	Registro de sismos sobre 7° ocurridos en Chile	P
	I-ED3	Eventos Hidrometeorológicos	P
	I-ED4	Personas y viviendas afectadas por temporales.	I
	I-ED5	Derrames de hidrocarburos en el país.	P
	I-ED6	Emergencias con materiales peligrosos a nivel nacional y regional.	P
	I-ED7	Incendios y superficie afectada	P, I
	I-ED8	Comunas expuestas a procesos eruptivos	E, I
	I-ED9	Volcanes activos situados en áreas protegidas	P
Pueblos originarios	I-R1	Proyectos con proceso de consulta indígena en el Servicio de Evaluación Ambiental	R
	I-R2	Financiamiento regional en Fondos de Protección Ambiental (FPA) y Concurso Protección y Gestión Ambiental Indígena (CPGAI)	R
	I-R3	Recursos destinados a asesorías e inversión mediante Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI)	R
	I-R4	Beneficiarios en Programa de Desarrollo Territorial Indígena	R

Capítulo	ID	Nombre Indicador	FPEIR
Instrumentos para la gestión ambiental	I-GA1	Proporción de establecimientos educacionales certificados ambientalmente.	R
	I-GA2	Municipios certificados ambientalmente	R
	I-GA3	Proporción de municipios que participan en certificación ambiental por región	R
	I-GA4	Proyectos con Fondo de Protección Ambiental (FPA) y monto otorgado	R
	I-GA5	Inversión esperada en proyectos aprobados por el SEIA y proyectos por rubro	P, R
	I-GA6	Instrumentos ingresados a evaluación ambiental estratégica, a nivel regional	R
	I-GA7	Procesos de Consulta Ciudadana implementados.	R
	I-GA8	Acceso a la información ambiental	R
	I-GA9	Acuerdos de Producción Limpia	R
	I-GA10	Empresas con certificación ambiental ISO 14.001	R
	I-GA11	Recaudación de impuestos verdes sobre fuentes móviles y fijas	R
	I-GA12	Establecimientos afectos al pago de impuestos verdes según rubro	R
	ODS 12.a.1	Cantidad de apoyo en materia de investigación y desarrollo prestado a los países en desarrollo para el consumo y la producción sostenible y las tecnologías ecológicamente racionales.	R





