

# Medio Ambiente



**INFORME ANUAL 2014**

# Créditos

**MEDIO AMBIENTE, INFORME ANUAL 2014**

**Período de Información:** 2009 – 2013. Publicación Anual;

**Fecha de Publicación:** febrero de 2015. **Año de inicio:** 1987;

**Instituto Nacional de Estadísticas:** Subdirección de Técnica; Unidad Estadísticas Medioambientales; Departamento de Comunicaciones e Imagen Corporativa; **Profesional responsable:** Rafael Agacino R. rafael.agacino@ine.cl

**Investigadores asociados:** Vladimir Figueroa C., vladimir.figueroa@ine.cl ; Claudio Retamal R., claudio.retamal@ine.cl y Camila Pavez M. camila.pavez@ine.cl **Dirección:** Paseo Bulnes 418; Teléfono: (56-2) 2796 2332;

Fax: (56-2) 2796 2476; Casilla de Correo: 498 - Correo 3. **Sitio Web:** www.ine.cl;

**Correo Electrónico:** ine@ine.cl; Santiago de Chile.

ISBN: 978-956-323-156-4

# Índice

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>1 CONTEXTO ESENCIAL DEL MEDIO AMBIENTE EN CHILE</b>	<b>9</b>
<b>1.1 LA DIMENSIÓN GEOGRÁFICO - FÍSICA</b>	<b>11</b>
Morfología	11
Clima	19
Hidrografía	24
Geología	26
Suelos	28
<b>1.2 LA DIMENSIÓN BIOGEOGRÁFICA</b>	<b>31</b>
Flora	31
Fauna	31
<b>2. ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL</b>	<b>35</b>
<b>2.1 CLIMA</b>	<b>37</b>
Precipitaciones y temperaturas	37
Climogramas principales estaciones meteorológicas	52
Eventos hidrometeorológicos "El Niño" - "La Niña"	59
<b>2.2 AGUAS SUPERFICIALES</b>	<b>60</b>
Principales ríos, características	60
Caudal medio mensual	61
Caudal medio anual	63
Infografía: Escasez hídrica	64
Principales lagos y lagunas, características	66
Embalses	67
Capacidad	67
Estado	68
<b>2.3 TIERRAS Y SUELOS</b>	<b>69</b>
Superficies según usos de la tierra	69
Bosque nativo, plantación forestal y mixto	71
Áreas bajo riego	71
<b>3. PRESIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>73</b>
<b>3.1 FUERZAS IMPULSORAS</b>	<b>75</b>
<b>Población</b>	<b>75</b>
Características y evolución de la población	75
Conurbaciones y centros urbanos	80

	<b>Transporte.....</b>	<b>82</b>
	Características principales y pasajeros transportados en el metro.....	82
	Parque automotriz en circulación.....	83
	Longitud red caminera.....	84
<b>3.2</b>	<b>RECURSOS NATURALES.....</b>	<b>86</b>
	<b>Agricultura.....</b>	<b>86</b>
	Superficie sembrada o plantada, por grupo de cultivos. 2007.....	86
	Superficie sembrada con especies transgénicas.....	87
	Personas ocupadas en agricultura, caza y pesca.....	88
	<b>Pesca.....</b>	<b>89</b>
	Desembarque de pescados, mariscos y algas.....	89
	Cosecha de pescados, mariscos y algas en centros de acuicultura.....	90
	Desembarque total, artesanal e industrial de pescados, mariscos y algas.....	90
	<b>Bosques.....</b>	<b>92</b>
	Producción de madera y productos industriales forestales.....	92
	<b>Minería.....</b>	<b>94</b>
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	94
	Resumen de producción minera metálica y no metálica.....	95
	<b>Energía.....</b>	<b>98</b>
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	98
	Producción, comercio y consumo de energía primaria y secundaria.....	99
<b>3.3</b>	<b>ECOSISTEMAS.....</b>	<b>109</b>
	<b>Aire.....</b>	<b>109</b>
	Sustancias agotadoras de la capa de ozono.....	109
	Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC).....	110
	Definiciones y conceptos fundamentales del RETC.....	110
	Emisiones provenientes de fuentes fijas.....	112
	Emisiones provenientes de fuentes móviles.....	113
	Mediciones radiológicas ambientales en Chile.....	114
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	114
	Contaminación atmosférica.....	120
	<b>Agua.....</b>	<b>143</b>
	Agua potable.....	143
	Producción y consumo de agua potable.....	143
	Coberturas de agua potable y alcantarillado.....	144
	Aguas servidas.....	145
	Coberturas de tratamiento de aguas servidas.....	145
	Agua potable Región Metropolitana, zonas Grupo Aguas.....	145
	Población servida con agua potable y alcantarillado.....	147
	Descargas de aguas servidas.....	148

	<b>Tierras y suelos.....</b>	<b>149</b>
	Plaguicidas agrícolas.....	149
	Incendios forestales.....	152
	<b>Biodiversidad.....</b>	<b>157</b>
	Criterios para la selección prioritaria de flora amenazada.....	157
	Criterios para la selección prioritaria de fauna amenazada.....	158
<b>4.</b>	<b>RESIDUOS, SUSTANCIAS PELIGROSAS Y DERRAMES DE CONTAMINANTES.....</b>	<b>159</b>
	Residuos sólidos domiciliarios.....	161
	Residuos industriales líquidos.....	161
	Desechos radiactivos.....	162
	Sustancias peligrosas.....	164
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	164
	Consecuencias del manejo de sustancias peligrosas.....	165
	Derrame de contaminantes.....	167
<b>5.</b>	<b>RIESGOS NATURALES.....</b>	<b>169</b>
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	171
	Sismos.....	174
	Actividad volcánica.....	177
	Terremotos.....	178
	Tsunamis.....	179
	Temporales.....	181
<b>6.</b>	<b>GESTIÓN AMBIENTAL (Respuesta socio-económica a las condiciones ambientales).....</b>	<b>183</b>
	Áreas Silvestres Protegidas.....	185
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	185
	Tratamiento de aguas servidas.....	197
	Plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana.....	200
	Gasto ambiental.....	208
	Proyectos sometidos al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA).....	210
	Resumen de algunos indicadores ambientales.....	211
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>219</b>
	Organismos participantes.....	221
	Símbolos, siglas y abreviaturas.....	223
	Glosario.....	227
	Ficha técnica.....	229
	Direcciones regionales y provinciales del INE.....	230
	Encuesta de satisfacción de publicaciones.....	233



# Presentación

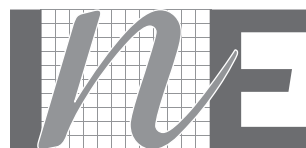
**E**l Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en su constante proceso de actualización de la información estadística y acorde a los estándares internacionales vigentes, esencialmente los de Naciones Unidas y de la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE), pone a disposición de la comunidad nacional e internacional la versión 2014 del Informe Anual de Estadísticas del Medio Ambiente que, a partir de este año, llevará en su título el año de producción del informe y no el año de referencia de los datos como ocurría hasta la edición anterior.

El amplio espectro de los temas ambientales implica un trabajo riguroso en los procesos de levantamiento, estructuración y clasificación de los datos que constituyen las series estadísticas que privilegian el desglose a escala regional, permitiendo así análisis comparativos de la evolución del estado del medio ambiente en el país.

El INE, agradece a las instituciones participantes los aportes de información provenientes desde sus ámbitos de competencia ambiental. El trabajo conjunto no sólo ha permitido actualizar las series de este Informe Estadístico, sino que le ha valido el reconocimiento nacional e internacional, conformando a su vez un importante archivo histórico y fortaleciendo el Sistema Estadístico Nacional (SEN).

Finalmente, no podemos dejar de hacer un reconocimiento a Dharmo Rojas Díaz, geógrafo, fundador y editor de este Anuario Estadístico. El funcionario, precursor y principal impulsor de las estadísticas ambientales, tanto en Chile como en América Latina, falleció en Santiago el 4 de julio de 2014. El INE agradece su aporte y su enorme contribución a la institución y a los estudios medioambientales.

**Ximena Clark Núñez**  
Directora Nacional



Instituto Nacional de Estadísticas - Chile





# Capítulo 1

---

## **El Contexto esencial del Medio Ambiente en Chile**



## 1.1 LA DIMENSIÓN GEOGRÁFICO - FÍSICA

---

- **Situación, superficie y extensión**

Chile es un país que asienta su territorio en América, Antártica y Oceanía. Está situado en la parte occidental y meridional de Sudamérica, prolongándose en el Continente Antártico y alcanzando a la Isla de Pascua en la Polinesia.

También forman parte del territorio nacional el archipiélago de Juan Fernández y las islas San Félix, Salas y Gómez y San Ambrosio, la Zona Económica Exclusiva de 200 millas y la plataforma continental correspondiente.

Chile se extiende desde los 17° 30' de latitud sur en su límite septentrional, hasta los 56° 30' de latitud sur en la parte meridional sudamericana.

El Territorio Chileno Antártico comprende el área enmarcada por los meridianos 53° y 90° de longitud oeste y hasta el polo, a los 90° de latitud sur.

La Isla de Pascua constituye la posesión territorial más occidental del país, situada aproximadamente a los 27° de latitud sur y a los 109° de longitud oeste.

La superficie de Chile (americano, antártico e insular) es de 2.006.096 km<sup>2</sup>, sin considerar su mar territorial, la Zona Económica Exclusiva y la pertinente plataforma continental.

Su longitud, desde el límite norte con Perú hasta el Polo Antártico, es superior a 8.000 km. El ancho máximo del territorio chileno, que alcanza a 445 km, se encuentra en el Estrecho de Magallanes a los 52° 21' de latitud sur. La parte más angosta, de 90 km, está en la Región de Coquimbo, en el sector comprendido entre punta Amolanas y paso Casa de Piedra, a los 31° 37' de latitud sur.

- **Límites**

Chile limita al norte con el Perú, al este con Argentina y Bolivia; al sur con el Polo Sur; y al oeste con el Océano Pacífico, incluida la Zona Económica Exclusiva.

### ■ MORFOLOGÍA

---

Las geoformas del territorio chileno, múltiples y variadas, derivan no sólo de la tectónica y estructural, sino también del modelado resultante de la peculiaridad con que cada sistema de erosión ha actuado sobre la roca, imprimiendo un sello particular a los diferentes paisajes que se pueden encontrar en las regiones del país.

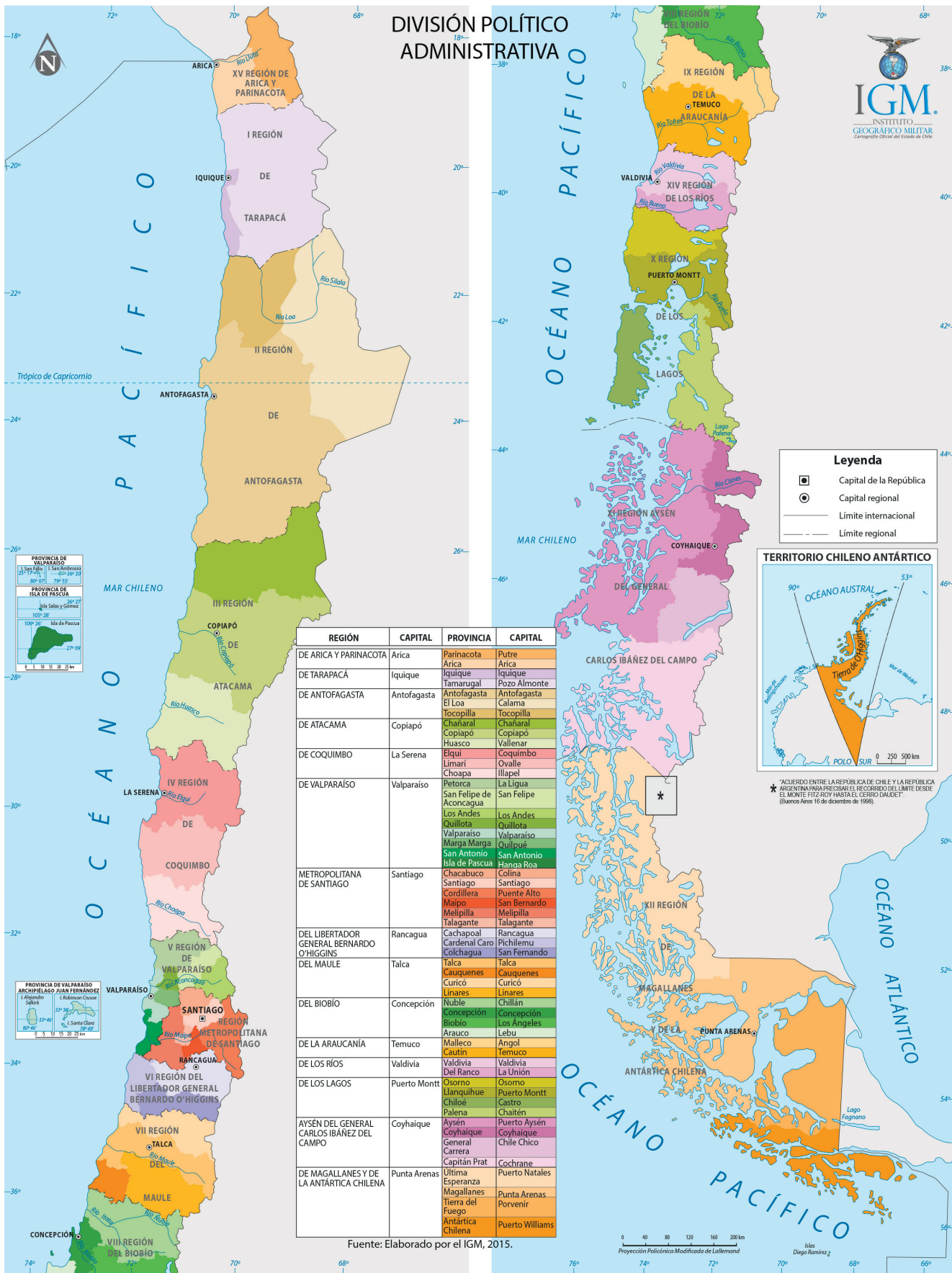
La morfología característica del largo territorio de Chile, en la parte sudamericana, se originó por el transporte de materiales provenientes de sectores topográficamente altos que se acumularon en cuencas y depresiones, y el posterior proceso de sedimentación. También la acción volcánica no ha sido menos importante y sus características de actividad y de relleno (cenizas, lavas y piroclastos en general) son manifiestas en el Chile americano, Isla de Pascua y la Antártica.

### ■ CHILE AMERICANO

---

A fines del Terciario Superior, el territorio chileno estaba constituido por una peniplanicie con una cubierta volcánica bastante extensa, con cerros-islas que emergían de ésta. Los fuertes movimientos tectónicos actuaron sobre la superficie, produciendo plegamientos y fallas.

# DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA



REGIÓN	CAPITAL	PROVINCIA	CAPITAL
DE ARICA Y PARINACOTA	Arica	Parinacota	Putre
DE TARAPACÁ	Iquique	Arica	Iquique
DE ANTOFAGASTA	Antofagasta	Tamarugal	Pozo Almonte
DE ANTOFAGASTA	Antofagasta	Antofagasta	Antofagasta
DE ANTOFAGASTA	Antofagasta	El Loa	Calama
DE ANTOFAGASTA	Antofagasta	Tocopilla	Tocopilla
DE ATACAMA	Copiapó	Chañaral	Chañaral
DE ATACAMA	Copiapó	Copiapó	Copiapó
DE ATACAMA	Copiapó	Huasco	Valparaiso
DE COQUIMBO	La Serena	Elqui	Coquimbo
DE COQUIMBO	La Serena	Limari	Ovalle
DE COQUIMBO	La Serena	Choapa	Illapel
DE VALPARAÍSO	Valparaíso	Petorca	La Ligua
DE VALPARAÍSO	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	San Felipe
DE VALPARAÍSO	Valparaíso	Los Andes	Los Andes
DE VALPARAÍSO	Valparaíso	Quillota	Quillota
DE VALPARAÍSO	Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso
DE VALPARAÍSO	Valparaíso	Marga Marga	Quilpué
DE VALPARAÍSO	Valparaíso	San Antonio	San Antonio
DE VALPARAÍSO	Valparaíso	Isla de Pascua	Hanga Roa
METROPOLITANA DE SANTIAGO	Santiago	Chacabuco	Colina
METROPOLITANA DE SANTIAGO	Santiago	Santiago	Santiago
METROPOLITANA DE SANTIAGO	Santiago	Cordillera	Puente Alto
METROPOLITANA DE SANTIAGO	Santiago	Maipo	San Bernardo
METROPOLITANA DE SANTIAGO	Santiago	Melipilla	Melipilla
METROPOLITANA DE SANTIAGO	Santiago	Talagante	Talagante
DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	Rancagua	Cachapoal	Rancagua
DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	Rancagua	Cardenal Caro	Pichilemu
DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	Rancagua	Colchagua	San Fernando
DEL MAULE	Talca	Talca	Talca
DEL MAULE	Talca	Cauquenes	Cauquenes
DEL MAULE	Talca	Curicó	Curicó
DEL MAULE	Talca	Linares	Linares
DEL BIÓBIO	Concepción	Nuble	Chilán
DEL BIÓBIO	Concepción	Concepción	Concepción
DEL BIÓBIO	Concepción	Los Ángeles	Los Ángeles
DE LA ARAUCANÍA	Temuco	Arauco	Lebu
DE LA ARAUCANÍA	Temuco	Malleco	Angol
DE LA ARAUCANÍA	Temuco	Cautín	Temuco
DE LOS RÍOS	Valdivia	Valdivia	Valdivia
DE LOS RÍOS	Valdivia	Del Ranco	La Unión
DE LOS LAGOS	Puerto Montt	Osorno	Osorno
DE LOS LAGOS	Puerto Montt	Llanquihue	Puerto Montt
DE LOS LAGOS	Puerto Montt	Chiloé	Castro
DE LOS LAGOS	Puerto Montt	Palena	Chaitán
AYSEN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	Coyhaique	Aysén	Puerto Aysén
AYSEN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	Coyhaique	Coyhaique	Coyhaique
AYSEN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	Coyhaique	General Carrera	Chile Chico
AYSEN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	Coyhaique	Capitán Prat	Cochrane
DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	Punta Arenas	Última Esperanza	Puerto Natales
DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	Punta Arenas	Magallanes	Punta Arenas
DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	Punta Arenas	Tierra del Fuego	Porvenir
DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	Punta Arenas	Antártica Chilena	Puerto Williams

Fuente: Elaborado por el IGM, 2015.

Este tectonismo consistió en un alzamiento diferencial de bloques que dio origen a una configuración morfológica característica.

Los tres rasgos fundamentales que determinan el relieve en el sentido longitudinal son: la Cordillera de los Andes, al este; la Cordillera de la Costa, al oeste; y la Depresión Intermedia, entre ambos sistemas montañosos, interrumpida en su desarrollo en varias oportunidades. Como unidades de relieve menor cabe agregar la Montaña y las Planicies Litorales.

Este relieve accidentado y montañoso caracteriza gran parte del territorio continental, donde no más de 20% de su superficie es llana.

- **Cordillera de los Andes**

La Cordillera de los Andes constituye la fachada oriental del territorio nacional. Su altura promedio, hasta la latitud de Santiago, es 5.000 msnm. Al sur de Santiago comienza a descender hasta el extremo austral del continente, para reaparecer en la Antártica con el nombre de Antartandes. En el norte y centro del país, las cumbres más sobresalientes son: Volcán Llullaillaco (6.739 m), Nevado de Incahuasi (6.621 m), Ojos del Salado (6.893 m), Tres Cruces (6.753 m) y Cerro Tupungato (6.570 m). Entre la latitud de Santiago y los Andes patagónicos las alturas disminuyen considerablemente, de manera que en la región magallánica la máxima altura se encuentra en la Cordillera de Darwin (3.000 m).

El modelado de la cordillera andina varía a lo largo del territorio. El extremo norte se encuentra altamente afectado por el volcanismo que ha rellenado las formas andinas con poderosos mantos de lavas riolíticas, con presencia de tobas y conglomerados. Aunque este volcanismo se encuentra muy disminuido en el Norte Chico, las considerables alturas andinas por encima de los 6.000 m. brindan un imponente paisaje con estribaciones montañosas desprendidas del macizo andino que se orientan en dirección oeste.

Aproximadamente a la latitud de Santiago, el modelado lo determinan dos aspectos principales: la presencia de restos de la antigua peniplanicie Terciaria, producto de un estado de evolución avanzado del relieve, y la existencia de profundos valles resultantes de una erosión extremadamente intensa posterior al solevantamiento, lo que imprime un aspecto alpino. Más al sur, las alturas máximas decrecen paulatinamente, coincidiendo en muchos casos con cumbres volcánicas (Tolhuaca 2.780 m, Lonquimay 2.822 m, Llaima 3.050 m, Villarrica 2.840 m, Choshuenco 2.360 m, Puyehue 2.240 m, Osorno 2.660 m), mostrando nitidamente la impronta de la erosión glacial. A la latitud de Puerto Montt, la morfología cordillerana está dada fundamentalmente por la efectiva acción erosiva del hielo, lo que produce un complejo paisaje con predominio de fiordos y canales, que son antiguos valles glaciares ocupados por el mar.

- **Cordillera de la Costa**

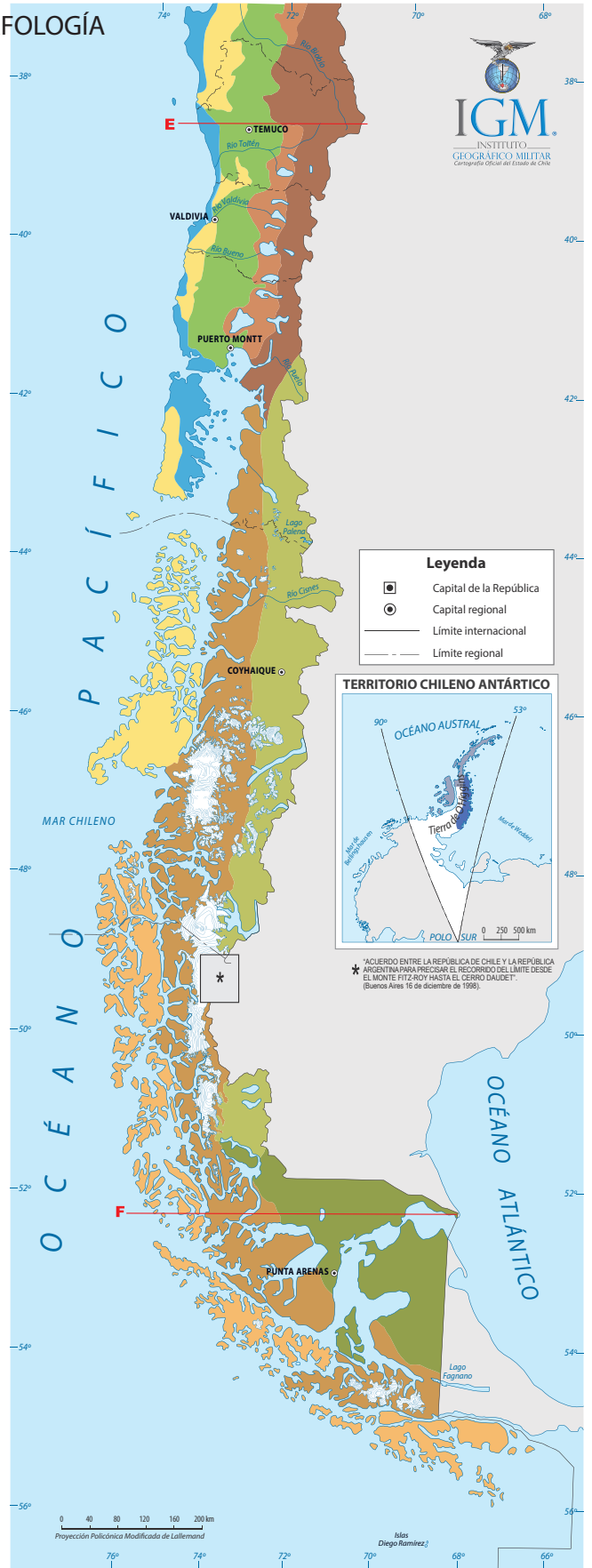
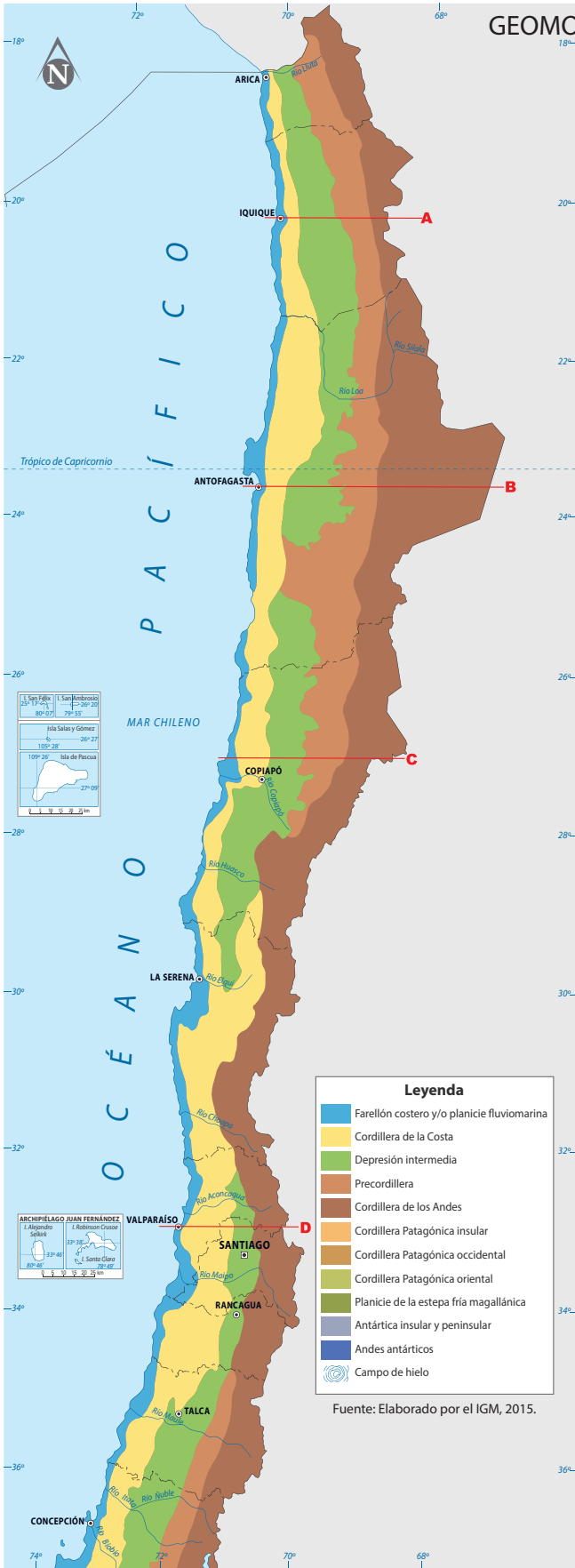
La Cordillera de la Costa comienza al sur de Arica y se extiende hasta la Península de Taitao. A menudo es interrumpida por ríos que desembocan en el mar. Su máxima altura se localiza al sur de Antofagasta, en la Sierra Vicuña Mackenna (3.000 m) y prácticamente desaparece en el Norte Chico, para luego adoptar la forma de un cordón continuo hacia el sur, donde adquiere nombres regionales: Cordillera de Nahuelbuta, Cordillera de Piuché y Pirulil.

En general, no se toma demasiado en cuenta la importancia de la altura de esta cordillera porque se tiende a compararla con los Andes. No obstante, debemos considerar que entre Valparaíso y Santiago presenta alturas y formas andinas (cerros Cantillana 2.318 m, Roble 2.222 m, Vizcachas 2.108 m y Campana 1.910 m).

- **Depresión Intermedia**

La Depresión Intermedia es la parte del territorio comprendida entre la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa, que son sus límites oriental y occidental, respectivamente.

# GEOMORFOLOGÍA



La Depresión Intermedia, que constituye una faja de relieve disminuida en relación a ambos sistemas montañosos, se origina en el tectonismo terciario superior y acciones morfoclimáticas. Una característica de esta depresión tectónica es ser el nivel de base local de todos los sedimentos provenientes de los sectores altos y depositados por diversos agentes como el hielo, aguas corrientes y viento, entre otros. En el extremo norte del país se encuentra, a 1.400 m, altura que decrece paulatinamente en dirección al sur hasta hundirse bajo el mar en el seno de Reloncaví; continúa sumergida en dirección al sur y desaparece definitivamente en el Golfo de Penas.

Las planicies desérticas del norte se extienden desde el límite con el Perú hasta el valle de Copiapó (27° de Latitud sur). Desde un punto de vista morfológico, se manifiestan en la parte septentrional por las pampas, que son grandes extensiones planas separadas por quebradas, como Lluta, Azapa, Camarones y Tana.

- **Valles Transversales**

Los Valles Transversales, situados entre el valle del Río Copiapó (27° Latitud sur) y el Cordón de Chacabuco (33° Latitud sur), constituyen formas derivadas del relieve organizado transversalmente en forma de cordones montañosos desprendidos de la cordillera andina, que interrumpen el desarrollo de la depresión, en una extensión de 600 km.

Al sur del Cordón de Chacabuco y hasta la latitud de Puerto Montt, en una extensión de casi 1.000 km, adopta varias formas que están determinadas por las características estructurales y del relleno sedimentario que la conforman (sedimentos fluviales, fluvio-glaciales y glaciales). Este sector, antiguamente denominado Valle Central, en su parte septentrional presenta una morfología de cuencas, como las de Santiago y Rancagua.

## ■ TERRITORIO CHILENO ANTÁRTICO

El relieve nexa entre el continente americano y el antártico corresponde al Arco de las Antillas Australes, cordón montañoso sumergido que presenta una gran concavidad en el sector occidental y cuyas partes más altas emergen formando islas. Entre las principales se pueden citar las Georgias, los Estados, Sándwich del Sur y Shetland del Sur, llegando finalmente al extremo noreste de la Tierra de O'Higgins (Península Antártica).

A fines del Terciario, los movimientos tectónicos produjeron un efecto de subsidencia (hundimiento) que interrumpió el nexa común a nivel de tierras emergidas. Este efecto dejó vestigios geomorfológicos fácilmente reconocibles desde la Isla de Chiloé hasta el Cabo de Hornos y en todo el territorio que conforma la Patagonia Chilena y la Tierra del Fuego, zonas totalmente desmembradas que se traducen en un paisaje con una complicadísima red de fiordos, canales, islas y archipiélagos. Esta morfología se repite con admirable similitud en la Península Antártica o Tierra de O'Higgins.

Es preciso destacar, además, la extraordinaria orientación geográfica en forma de arco que muestra el extremo austral de América y la Tierra de O'Higgins, en dirección SE y NE, respectivamente. Este rasgo sobresaliente indujo a distinguidos científicos, como R. E. Priestley y Tilley de la Universidad de Cambridge, a manifestar que "morfológicamente la Tierra de Graham (Península Antártica), se yergue como la imagen de la Patagonia reflejada en un espejo al otro lado de las profundas aguas del Estrecho de Drake".

Otras peculiaridades que se suman a estos aspectos morfológicos son, por ejemplo, las características fisicoquímicas y orgánicas que tienen las aguas marinas a ambos lados de este nexa orográfico. Es así como científicos de renombre mundial han detectado diferencias de salinidad, temperatura, contenido de oxígeno e incluso de fauna y flora. La salinidad a cierta profundidad (1.500 a 4.000 m), por ejemplo, es más alta en las aguas hacia el oeste del Arco Antillano, en la concavidad que ocupa el Mar de Scotia, que en la del Mar de Weddell y del Océano Atlántico Sur. El contenido de oxígeno en el Mar de Weddell es mayor que en el Mar de Bellingshausen, lo que evidencia una mayor cantidad de fitoplancton en ese sector.

## ■ ISLA DE PASCUA O RAPA NUI

Además de sus misterios arqueológicos, esta porción de tierra en el medio del océano tiene diferentes denominaciones, según ciertas características que le son morfológicamente inherentes, sin considerar los topónimos de origen occidental. Rapa Nui, Isla Grande, es uno de los más conocidos; no lo es menos Te Pito Te Henúa, Ombligo del Mundo, y uno que se pierde en el tiempo, Matakiterangi, que en pascuense quiere decir "Los Ojos que hablan al cielo", haciendo, sin duda, referencia a los apagados cráteres de sus volcanes.

Rapa Nui, como se denomina corrientemente en pascuense a esta isla de forma más bien triangular, o Easter Island, nombre por el cual también se le conoce, está situada más al este de todas las polinésicas y constituye la posesión más occidental de Chile. Descubierta en 1722, la soberanía chilena se estableció en 1888.

Isla de Pascua se ubica prácticamente en la parte central del Océano Pacífico Sur, a los 27° 09' de latitud sur y a los 109° 27' de longitud oeste, entre América y Polinesia. Se encuentra a 3.600 km de la costa de Chile Americano frente al puerto de Caldera, distante a 2.600 km de Mangareva en el archipiélago de Gambier, y a 3.700 km de Tahiti; es, por lo tanto, la isla habitada más aislada del mundo.

Del llamado Triángulo Polinésico, ocupa el vértice este u oriental; el archipiélago de Hawai, representa el vértice superior y la isla de Nueva Zelandia, el occidental.

- **Origen Volcánico**

La isla de origen volcánico, con una superficie de 163,6 km<sup>2</sup>, está conformada por una plataforma que no supera los 600 m de altura y presenta una serie de volcanes diseminados en toda su superficie. Posee planicies onduladas con numerosas colinas redondeadas. Hacia el interior se manifiestan suaves pendientes en el sentido del derrame de la lava y emergen numerosos volcanes secundarios.

La génesis de Isla de Pascua se produjo tras emerger varios volcanes, entre ellos el Poike -uno de los más antiguos, situado al noreste y con una edad estimada en tres millones de años-, el Rano Kau (extremo suroeste) y el Maunga Tere Vaka (extremo norte), con una edad aproximada de 300 mil años. Se calcula que la actividad volcánica cesó hace tres mil años.

En la morfología de la isla destacan los volcanes Rano Kau, cerca de Hangaroa, que posee el mayor cráter (1,5 km de diámetro y más de 200 metros de profundidad), ocupado por una laguna con abundante vegetación. El segundo en importancia es el Rano Raraku, ubicado en la parte este de la isla, que posee un gran cráter menor que el anterior y que contiene lagunas de agua dulce. Por último, el Rano Aroi, hacia la parte norte, es el menor de los tres y muestra un pequeño cráter con escasa cantidad de agua que escurre en forma de vertiente, fresca y dulce. Vaipú se denomina el lugar de difícil acceso por lo escarpado del terreno.

Existen otros numerosos volcanes secundarios, como el Maunga VakaKipu y el Punapu; en este último está la cantera de piedra roja que se utilizó para hacer los sombreros de los "moais".

La morfología volcánica está asociada a formas derivadas de esta actividad no sólo manifiestas en la superficie, sino también en el interior de la isla. Hay innumerables cavernas con largos y estrechos túneles que recorren centenares de metros bajo tierra y que, a menudo, terminan en espaciosa salas con claros en su parte superior, a través de los cuales se ve el cielo; o bien, ventanales naturales que dan sobre el mar en los costados de los acantilados, lo que permite la iluminación interior.

En la costa, extensos sectores han sufrido y sufren la acción erosiva e intensa del mar, lo que ha originado la formación de altos acantilados en continua evolución, impidiendo la formación de extensas playas. Sólo hay tres pequeñas -Anakena, Ovahe y HangaoHoonu- que se caracterizan por sus arenas coralíferas de color blanquecino.

## ■ CLIMA

El análisis del clima en Chile es una tarea difícil de abordar. La razón principal radica en la existencia y manifestación de una extensa variedad de climas alterados por factores con disposición y características muy peculiares. Todo lo cual, sumado a particularidades térmicas y pluviométricas, otorga rasgos de clima templado a gran parte del territorio - aunque sin homogeneidad absoluta - con variaciones en sus rasgos esenciales, lo que constituye en sí una característica. También es preciso destacar el imperio climático en lugares de índole tan variada como Isla de Pascua, Antártica y altas cumbres de Los Andes, lo que le confiere una impronta compleja al todo climático del país.



Uno de los rasgos más sorprendentes del clima es el cambio de las condiciones atmosféricas. Por ejemplo, la alta oscilación térmica diaria con promedio de máximas muy superior al promedio anual. Dentro de este esquema, específicamente en Chile Central, se presenta una extrema variabilidad de precipitaciones entre un año y otro, sumándose a este fenómeno períodos húmedos y secos de varios años de duración. Las sequías se conocen en Chile desde tiempos pretéritos y los aluviones o avenidas constituyen la excepción. En las fases de pluviosidad, se han observado ciclos alternos de períodos lluviosos y períodos con precipitaciones por debajo de lo normal.

Las lluvias se caracterizan por un cierto grado de torrencialidad, lo que no sólo ocurre en la actualidad, sino que también sucedió en el pasado geológico, hecho que se advierte en los depósitos sedimentarios fluviales. Este carácter torrencial -acentuado en ocasiones por la fuerte pendiente de los ríos al salir del sector cordillerano- aumenta la competencia del río, permitiendo que las aguas sean capaces de movilizar grandes cantidades de materiales, provocando aguas abajo una activa sedimentación. En el extremo norte del país, cada cierto tiempo (entre 30 y 50 años), ocurren aguaceros que se transforman en verdaderos torrentes: son las avenidas o aluviones que desaparecen al cabo de pocas horas, pero que son capaces de causar estragos de consideración.

- **Factores Fundamentales**

Las variedades climáticas más importantes se producen fundamentalmente por efectos de la latitud y la altura; aunque esta última es importante, se puede catalogar como secundaria en relación a la anterior. Esto se debe al considerable desarrollo en el sentido de los paralelos que posee el país -que se extiende entre los 17° 30' y los 56° 30' de latitud sur en Sudamérica y hasta los 90° de latitud sur considerando el Territorio Chileno Antártico- por lo que abarca los dominios climáticos desértico tropical, subtropical, templado y polar.

La disposición y altura del relieve de las cordilleras de la Costa y de Los Andes (esta última con alturas superiores a los 5.000 y 6.000 m), más la presencia del mar a lo largo de más de 4.000 km de costa, y la influencia de centros de altas y bajas presiones, acentúan -en algunos casos- las características continentales por efecto de biombo climático de las cordilleras que impiden, en parte, la influencia oceánica en sectores de desarrollo transcordillerano, mientras que en otros los moderan de sobremanera.

Latitud, relieve e influencia oceánica son, entonces, los factores fundamentales del clima. En consecuencia y considerando la extensión latitudinal, debiera existir una gran diferencia de temperaturas entre los extremos del territorio. No obstante, gracias a la influencia moderadora del océano, a la acción benéfica de la corriente fría de Humboldt y al movimiento de las masas de aire, no se presentan grandes diferencias térmicas entre el norte, centro y sur del territorio, con excepción de la Antártica y las altas cumbres andinas.

Si bien es cierto que existe una relativa homogeneidad térmica, no ocurre lo mismo con las precipitaciones ya que éstas varían en monto y distribución pero, normalmente, se incrementan con el avance en latitud.

- **Promedio Anual de Pluviosidad:**

- ▶ Arica: inferior a 1 mm
- ▶ Copiapó: aproximadamente 20 mm
- ▶ San Felipe: 250 mm
- ▶ Santiago: 360 mm
- ▶ Talca: 699 mm
- ▶ Chillán: 1.025 mm
- ▶ Valdivia: 2.500 mm
- ▶ Bahía San Pedro: 4.319 mm
- ▶ Bahía Félix (Magallanes Sudoccidental): 4.866 mm

En el norte, al interior de las regiones de Tarapacá y de Antofagasta, es habitual que las lluvias se presenten en verano (invierno boliviano); mientras que en el centro y sur impera el régimen de lluvias de invierno.

Las condiciones de estabilidad climática y el déficit de precipitaciones en extensos sectores del centro del país, fundamentalmente, en el extremo norte, se explican por la presencia del centro de altas presiones subtropicales del Pacífico Sur, entre los 30° y 40° de latitud sur. Por el contrario, el extremo meridional está sujeto a la influencia de las bajas presiones subpolares que se encuentran, aproximadamente, a los 60° de latitud sur. Ambos centros sufren desplazamientos anuales en invierno y verano, que afectan toda la parte sudoccidental del continente.

Durante el verano el anticiclón se mueve hacia el sur, registrándose un desplazamiento isobárico más alto en esa dirección y el buen tiempo se manifiesta hasta las regiones australes; en invierno experimenta un retroceso y son las bajas subpolares las que avanzan sobre el continente, en dirección al norte.

- **Acción de los Vientos**

La existencia y movimiento de los vientos obedecen a la dinámica de la circulación atmosférica del planeta. Dentro de ese esquema, las altas presiones subtropicales producen los vientos provenientes del oeste, del suroeste y del noroeste, según se considere las áreas ubicadas al norte o al sur de este centro. Aquellos que se dirigen al sur son los Bravos del Oeste (Westerlies) y los que van al norte, los Alisios. Su importancia -esencialmente los Bravos del Oeste- radica en el transporte de masas de aire de diferentes características de temperatura y humedad, que producen precipitaciones de relieve y de carácter frontal.

En el norte y centro del país dominan los vientos sur y suroeste en primavera y verano; los del norte y noroeste, en otoño e invierno.

Desde Chiloé hasta las Islas Diego Ramírez imperan, en toda estación, los vientos constantes del oeste, que azotan con gran intensidad la región magallánica.

Aparte de los mencionados, existen vientos locales de componente oriental, como el Puelche (Biobío, Malleco y Cautín) y el Raco (Valle del Maipo). El Terral se produce por las diferencias de temperatura y presión entre el continente y el océano, produciendo brisas de mar a tierra en verano durante el día y, por las noches, de tierra a mar.

El Frente Polar tiene gran influencia en el extremo sur del territorio, por cuanto corresponde a un sector de grandes trastornos y severos conflictos atmosféricos con abundantes precipitaciones, debido al encuentro de masas de aire cálido (Bravos del Oeste) y de aire frío de origen polar.

## ■ TERRITORIO CHILENO ANTÁRTICO

En el continente antártico impera el denominado Clima Polar Verdadero. El territorio chileno en su parte más periférica y septentrional, precisamente en la Tierra de O'Higgins, presenta características de menor crudeza climática debido a su posición costera.

Existe una disimetría térmica entre las costas oriental y occidental de la Península Antártica, ya que las temperaturas son notoriamente menos frías en el sector oeste, bañado por el Mar de Bellingshausen, que en el oriental, bañado por el Mar de Weddell. En la costa e islas, como las del grupo de las Shetland del Sur, durante el invierno la temperatura oscila entre los 15° C y 25° C. En verano excepcionalmente el termómetro marca sobre 0° C.

Hacia el centro del continente la temperatura disminuye en invierno hasta 50° C y en verano, hasta 10° C. Es así como el promedio térmico en las Islas Shetland es 2° C y a la latitud de Bahía Margarita, 6° C. En verano alcanza 1° C y 0° C y en invierno 7° C y 14° C, respectivamente.

Las precipitaciones son de carácter sólido. En la parte septentrional de la Península Antártica y en las Islas Shetland se manifiestan con cierta frecuencia durante el verano. Los vientos huracanados, fríos y secos, alcanzan velocidades de hasta 200 km/hora.

La superficie del continente antártico, casi completamente cubierta de hielos (95%) que tienen entre 2.000 m y 3.000 m de espesor, ejerce notoria influencia y control en el clima del hemisferio sur, debido a que los centros depresionarios se generan allí y avanzan sobre África, Australia y América del Sur. El rol que el continente antártico desempeña en el clima de Chile americano es esencial en el control de temperaturas y la existencia de precipitaciones (acción del Frente Polar). Si su influencia no es mayor, se debe a que el hemisferio austral es predominantemente oceánico.

El clima de esta isla se encuentra bajo la acción del Anticiclón del Pacífico Sur que se clasifica como cálido y moderadamente húmedo, con precipitaciones a lo largo de todo el año, aunque en verano es ligeramente seco. Corresponde, en términos generales, a un clima subtropical de influencia oceánica.

La temperatura media anual es 20,4° C, siendo la máxima absoluta 31,1° C en enero, aunque febrero es el mes más cálido con 28,2° C de temperatura máxima media. La mínima absoluta es 8,0° C en agosto, siendo éste y julio los meses más fríos, con 17,8° C de temperatura promedio mensual.

El cielo de Rapa Nui rara vez se encuentra totalmente despejado. Tiene una nubosidad media anual 5,0 en sistema 8/8 y son muy frecuentes los cambios atmosféricos bruscos, acompañados de fuertes chubascos.

Las precipitaciones ocurren durante todo el año: en febrero y octubre tienden a ser relativamente escasas. Mataveri registra una precipitación media anual de 1.233 mm. A pesar de la poca superficie de la isla, existen variaciones en el monto de las precipitaciones. La parte noroccidental, Maunga Tere Vaka, registra un promedio de 1.500 mm. En Poike, sector oriental más seco, existe una media de alrededor de 1.000 mm. Las mayores precipitaciones se presentan en enero y junio, siendo este último el mes más lluvioso (128 mm). El mes más seco es septiembre, que presenta 76 mm.

La humedad atmosférica es alta, con más de 80% de humedad relativa durante todo el año.

■ TIPOS DE CLIMA

En una secuencia de norte a sur se presentan, en términos generales, los siguientes climas: desértico, estepárico mediterráneo, templado cálido lluvioso, templado lluvioso, marítimo lluvioso, estepárico frío, de tundra y polar. En la cordillera andina impera el clima de altura y en sus altas cumbres, el clima de hielo.

### Principales Características de los Climas de Chile

- **Desértico Costero con Nublados Abundantes**

Predomina desde el extremo norte hacia los 30° de latitud sur, comprendiendo la mayor parte de la Cordillera de la Costa y todos los discontinuos sectores de planicies litorales. Constituye una franja longitudinal paralela a la costa de no más de 40 a 50 km de ancho.

Se caracteriza por temperaturas relativamente bajas y homogéneas, con pequeña amplitud térmica diaria y anual debido a la influencia del mar. Con gran humedad atmosférica, numerosas nieblas (camanchacas) y alta nubosidad, las lluvias son muy escasas y aumentan en dirección al sur. Las ciudades de Arica, Iquique, Antofagasta, Taltal y Caldera gozan de este clima.

- **Desértico Normal**

Domina hacia el interior en forma casi paralela a la franja de clima desértico costero, abarcando la Depresión Intermedia y la serie de pampas y cuencas que se desarrollan entre ambas cordilleras. Se sitúa desde el límite norte del país hasta la latitud de Chañaral, aproximadamente.

La gran sequedad atmosférica es una característica por la cual los cielos están extremadamente limpios. Con carencia absoluta de lluvias y fuertes oscilaciones térmicas diarias, este clima se encuentra en Canchones, Refresco (al interior de Taltal) y Calama, a 2.200 m de altitud.

- **Desértico Marginal de Altura**

Impera hacia el este, alcanzando gran altitud (3.000 m) en mesetas y cuencas andinas (Altiplano Tarapaqueño, Puna de Atacama).

Las temperaturas son lo suficientemente bajas como para constituir un clima frío que apenas supera los 13° C, con lluvias durante el verano (invierno boliviano). Este clima esta presente en Potrerillos a 2.850 m de altitud; en Parinacota a 4.390 m y en Belén a 3.000 m.

- **Desértico Marginal Bajo**

Corresponde al cuarto tipo desértico y al de menor significación, de condiciones climáticas menos rigurosas que en el desértico normal. A medida que se avanza hacia el sur, las precipitaciones de invierno son más representativas. En Copiapó caen 28 mm y en Vallenar 64,5 mm.

- **Estepárico Costero con Nublados Abundantes**

Predomina en la franja costera que se inicia aproximadamente en el Valle del Elqui y continúa hasta Zapallar, alcanzando 20 a 30 km de ancho. Su influencia penetra por los Valles Transversales en dirección al este.

Este clima presenta alta nubosidad y pluviosidad superior a 100 mm. La Serena registra 133,3 mm de promedio anual.

- **Estepárico Interior (o de Estepa Cálida) con Gran Sequedad Atmosférica**

Corresponde a un clima luminoso y seco que predomina geográficamente al este del clima anterior. Posee como características esenciales una gran heliofanía (duración del brillo solar u horas de sol), escasa nubosidad y fuerte insolación. Con temperaturas más elevadas que en el sector costero y marcadas oscilaciones térmicas diurnas con respecto a la costa, las lluvias son deficitarias e irregulares y tiene baja humedad atmosférica.

Entre otros lugares, este clima se encuentra en Monte Grande (30° 05' latitud sur), a 1.152 m de altura.

- **Templado Tipo Mediterráneo**

Se extiende desde la hoya hidrográfica del Aconcagua por el norte, hasta 37° de latitud sur, aproximadamente (Itata).

Se caracteriza por tener una estación seca, pero fresca en verano. La amplitud térmica anual es muy baja, con ligeras variaciones entre un punto y otro (promedio anual 14° C), como también es baja la oscilación térmica diaria. Las temperaturas varían de la costa al interior y las precipitaciones aumentan en esa dirección y de norte a sur (Valparaíso 444 mm, Santiago 360 mm, Talca 699 mm, Chillán 1.025 mm).

- **Templado Cálido Lluvioso**

Este clima impera desde la cuenca hidrográfica del Biobío hasta el norte de Puerto Montt.

Se caracteriza por una temperatura media anual baja, que desciende hacia el sur. Muestra fuerte oscilación térmica diaria y alta pluviosidad y homogeneidad en la repartición de las lluvias, a través del año. En invierno las precipitaciones son más altas que en los meses estivales y casi no existen meses secos.

- **Templado Marítimo Lluvioso**

Su área de influencia va, aproximadamente, desde Puerto Montt hasta la Península de Taitao, abarcando todas las islas y la franja marítima del continente.

Se caracteriza por temperaturas más bajas que las del clima cálido lluvioso, que descienden levemente hacia el sur (Puerto Montt 11,2° C, Castro 10,7° C, Melinka 10° C). Las precipitaciones son también más abundantes, por ejemplo, 2.341,8 mm en Puerto Montt y 3.173,7 mm en Melinka.

- **Templado Frío Lluvioso**

Predomina en la zona sur inmediata al del marítimo lluvioso y se extiende hasta el Estrecho de Magallanes.

La nubosidad abundante es propia de este clima donde llueve durante todo el año, sobrepasando los 300 mm. todos los meses. La temperatura media anual no sube los 10° C.

- **Estepárico Frío (Trasandino con Degeneración Estepárica)**

Domina en sectores con desarrollo transcordillerano, afectados por la vertiente oriental de la cordillera andina, comprendidos entre los paralelos 44° y 49° latitud sur. Luego de una breve interrupción, aparece en planicies mucho más extensas al sur de la latitud 50°.

Este clima posee una amplitud térmica anual relativamente alta (13,3° C) que, aunque no es muy significativa, no se conoce en la vertiente occidental. La variación térmica diaria es alta; Coyhaique registra 10,5° C promedio anual, con oscilaciones diarias de 12° y 13° C durante los meses de verano.

La disminución de la pluviosidad homogéneamente repartida a lo largo del año, caracteriza a este clima que registra precipitaciones nivosas en otoño e invierno.

- **De Hielo por Efecto de la Altura**

Se localiza en altas cumbres de la cordillera andina, donde el hielo y la nieve persisten todo el año.

Domina también en los campos de hielo del sur, grandes extensiones de hielo de los cuales sobresalen cumbres rocosas aisladas y grandes cordones de montañas cubiertos de glaciares que, en algunos casos, alcanzan hasta el mar.

La influencia de este clima en bajas alturas se explica, además de la latitud, por condiciones locales que permiten el descenso del hielo bastante más abajo de la línea de las nieves eternas.

La temperatura del mes más cálido es inferior a 0° C. Otros rasgos distintivos radican en una alta diferencia térmica diaria y abundantes precipitaciones en forma de nieve.

Los Campos de Hielo poseen una altura promedio de 1.500 m y se clasifican en Campos de Hielo Norte y Sur, con 4.400 km<sup>2</sup> y 13.500 km<sup>2</sup> de superficie, respectivamente.

- **Polar**

El clima polar verdadero, cubierto por un manto de nieve y hielos perpetuos, reina en el Territorio Chileno Antártico.

Hacia la parte más septentrional de la Tierra de O'Higgins (Islas Shetland del Sur) el clima corresponde a un límite entre el clima de tundra y de hielo donde la temperatura media sobrepasa 0° C, tres meses al año.

La creciente rigurosidad de este clima se manifiesta al interior del continente, con temperaturas constantes inferiores a 0° y abundantes precipitaciones sólidas.

- **Subtropical**

Su influencia se manifiesta en Isla de Pascua, por la acción del Anticiclón del Pacífico. Algunos autores señalan que este clima puede ser clasificado como templado cálido con lluvia todo el año.

Si bien la pluviosidad se presenta todo el año, en invierno es más abundante y generalizada en toda la isla. Durante los meses estivales los chubascos afectan a pequeñas áreas; por ejemplo, en Mataverí la precipitación media anual es de 1.233 mm. El mes más lluvioso es junio, con 128 mm y el más seco septiembre, con 76 mm.

La temperatura media anual es de 20,4° C. El mes más cálido es febrero con 28,2° C, y el más frío agosto, con 8,0° C.

La humedad relativa es superior a 80% y prácticamente existen dos estaciones, verano e invierno, ambas similares en duración.

**CUADRO 1: RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL PAÍS**

TIPOS DE CLIMAS	Ubicación	Características Principales
<b>Desértico Costero con Nublados Abundantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se extiende desde el extremo norte hasta casi los 30° latitud sur. Corresponde a la franja costera (no más de 40-50 km de ancho).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta humedad relativa. Presencia de nieblas (camanchacas). Baja oscilación térmica diaria y amplitud térmica anual leve.</li> </ul>
<b>Desértico Normal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se extiende desde el límite norte hasta la latitud de Chañaral aproximadamente. Cubre la Depresión Intermedia (pampas y cuencas que se desarrollan entre la Cordillera de la Costa y de los Andes).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta baja humedad relativa, por lo tanto, una gran sequedad atmosférica. Existen fuertes oscilaciones térmicas. Carencia de precipitaciones.</li> </ul>
<b>Desértico Marginal de Altura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corresponde a la franja ubicada hacia el este respecto a la zona anterior, abarcando altas mesetas y cuencas andinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta bajas temperaturas. La humedad relativa es débil. Las precipitaciones se concentran en verano.</li> </ul>
<b>Desértico Marginal Bajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona ubicada al sur del área correspondiente al desierto normal, entre los 26° 30' y 29° 30' de latitud sur aproximadamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones menos rigurosas que el desierto normal.</li> </ul>
<b>Estepárico Costero con Nublados Abundantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Franja costera (20-30 km de ancho) que se desarrolla desde el Valle de Elqui hasta Zapallar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta alta nubosidad. La pluviosidad es superior a los 100 mm.</li> </ul>
<b>Estepárico Interior con gran Sequedad Atmosférica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ubica al este respecto de la zona anterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta fuerte oscilación térmica diaria. Las lluvias son irregulares y deficitarias. La nubosidad es escasa. Existe alta insolación.</li> </ul>
<b>Templado tipo Mediterráneo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desde la hoya hidrográfica del Aconcagua hasta la latitud del Itata aproximadamente (37° de latitud sur).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las temperaturas y precipitaciones varían desde la costa hacia el interior. Las precipitaciones se concentran notoriamente en invierno.</li> </ul>
<b>Templado Cálido Lluvioso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desde la cuenca hidrográfica del Biobío hasta el norte de Puerto Montt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La temperatura media anual es baja. La pluviosidad es alta y homogénea durante todo el año, aunque descendiendo levemente en verano.</li> </ul>
<b>Templado Marítimo Lluvioso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desde Puerto Montt hasta la Península de Taitao (abarca islas y el continente en su franja marítima).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las temperaturas son menores que la zona anterior, al contrario que la pluviosidad. Débil amplitud térmica anual.</li> </ul>
<b>Templado Frío Lluvioso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desde la Península de Taitao hasta el Estrecho de Magallanes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gran nubosidad y alta cantidad de precipitaciones durante el año (superior a 300 mm todos los meses). La temperatura media anual no es superior a los 10° C.</li> </ul>
<b>Estepárico Frío (Trasandino con Degeneración Estepárica)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiente oriental de la cordillera andina, comprendida entre los paralelos 44 y 49° de latitud sur. Luego de una breve interrupción reaparece a los 50° de latitud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta amplitud térmica anual alta (13° C) no conocida en la vertiente occidental. La pluviosidad disminuye mientras que en otoño e invierno tiene el carácter de nivosa.</li> </ul>
<b>Hielo por Efecto de la Altura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altas cumbres de la Cordillera de Los Andes, donde el hielo y nieve persisten durante todo el año.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El mes más cálido es inferior a 0° C. Alta oscilación térmica.</li> </ul>
<b>Polar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Territorio Chileno Antártico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La temperatura media mensual supera los 0° C durante 3 meses (1° C). Precipitación sólida.</li> </ul>
<b>Subtropical (Templado Cálido con lluvia todo el año)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isla de Pascua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pluviosidad durante todos los meses del año (en verano tiene el carácter de chubascos). La temperatura media anual supera los 20° C.</li> </ul>

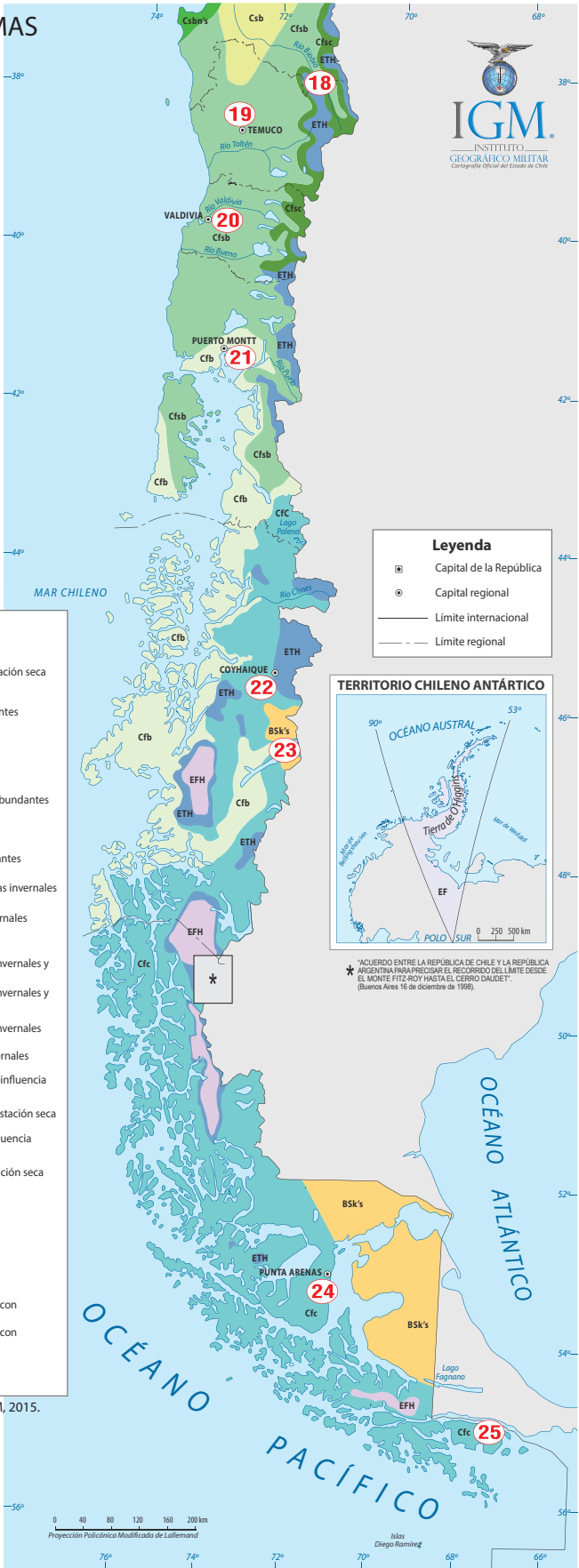
FUENTE: INE



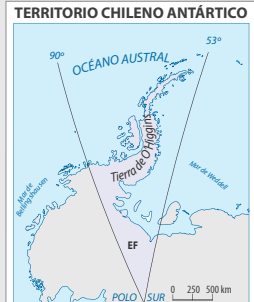
### CLIMAS

Legenda	
<b>Tropical lluvioso</b>	
<b>Secos</b>	
<b>Templados</b>	
<b>Polar</b>	
<b>Identificador de climograma</b>	

Fuente: Elaborado por el IGM, 2015.



Legenda	
⊠	Capital de la República
⊙	Capital regional
—	Límite internacional
- - -	Límite regional



\* ACUERDO ENTRE LA REPUBLICA DE CHILE Y LA REPUBLICA ARGENTINA PARA PRECISAR EL RECORRIDO DEL LIMITE DESDE EL MONTE FITZ-ROY HASTA EL CERRO DAUDET. (Buenos Aires 16 de diciembre de 1996).

- **Ríos de Chile**

Como consecuencia de la disposición del relieve y la estrechez del territorio en general, los ríos del país son cortos, de escaso caudal, torrentosos e inapropiados para la navegación, pero con gran potencial hidroeléctrico.

Los ríos del norte tienen régimen nivoso, los del centro mixto y los del sur francamente pluvial.

Los afluentes de la zona desértica presentan un marcado endorreísmo (afluencia de las aguas de un territorio hacia el interior, sin desagüe al mar), salvo excepciones como los ríos Lluta, Camarones y Loa, que logran hacerlo en condiciones muy precarias. Con todo, la hoya hidrográfica del Loa, de 34.000 km<sup>2</sup>, es la mayor de Chile, con una longitud de 440 km aproximadamente.

Los ríos más importantes de los valles transversales nacen en el sector andino: Copiapó, Huasco, Elqui y Limarí que cuentan con un caudal permanente por efecto de las lluvias y los deshielos originados en la alta cordillera, y un torrente máximo en diciembre.

Los ríos de la zona mediterránea aumentan su caudal con los deshielos, el que llega a su máximo a fines de diciembre. Los principales son el Maipo, Rapel y Mataquito. En el centro-sur del país los ríos presentan régimen mixto, con crecidas primaverales cada vez menores y mayor caudal durante el invierno. Los principales ríos de este régimen son: Maule, Itata, Bio Bío e Imperial. El Río Bio Bío es uno de los sistemas fluviales más importantes de Chile, con una hoya hidrográfica de 24.000 km<sup>2</sup> y una longitud de 380 km, factores que permiten beneficiar a una extensa zona agrícola e industrial.

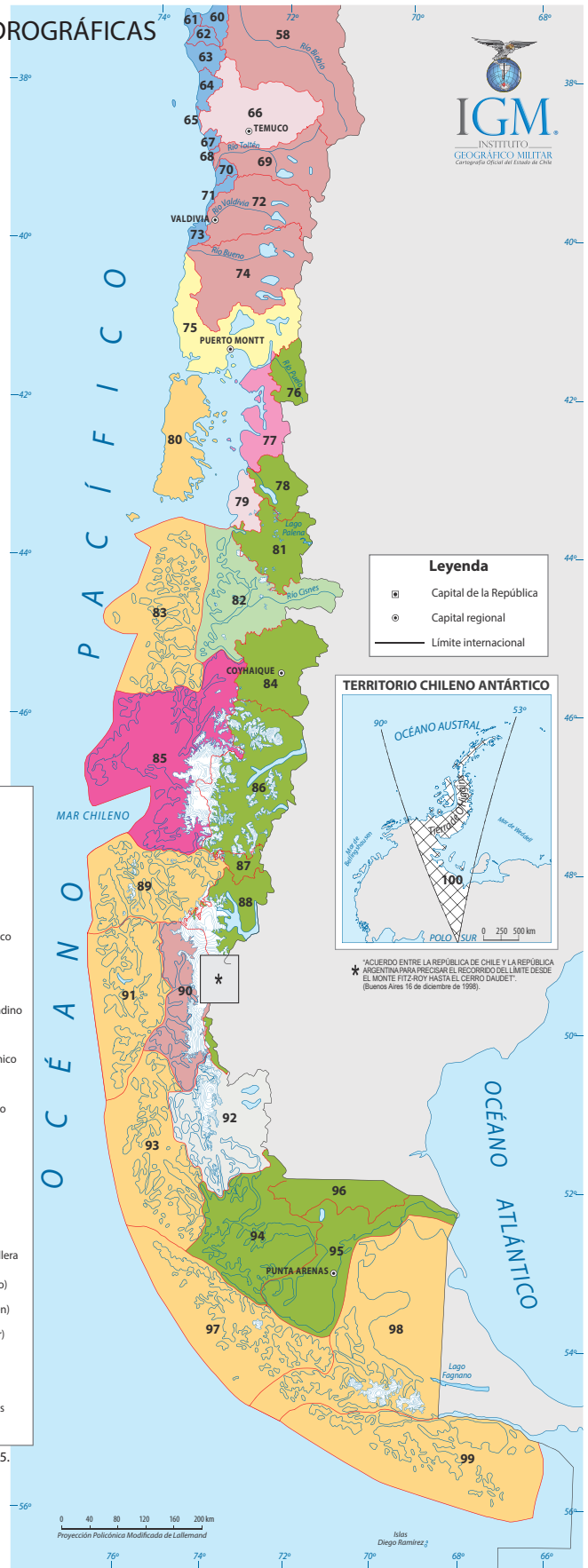
Al sur de Imperial y hasta el Canal de Chacao los ríos son de mayor caudal, debido a las frecuentes lluvias y la acción reguladora que ejercen los lagos drenados por éstos. En este grupo destacan el Toltén, Valdivia, Bueno y Maullín.

Los ríos patagónicos nacen generalmente en la vertiente oriental andina y desembocan en el Pacífico, a través de hermosos fiordos. En sus cercanías se hallan extensos ventisqueros que dan origen a cursos de menor recorrido. Los que más destacan son: Palena, Cisnes, Aysén, Baker y Pascua.

El Baker constituye otro de los sistemas fluviales importantes del país, tanto por la amplitud de su hoya (27.680 km<sup>2</sup> de los cuales 21.480 corresponden a Chile), como por poseer el mayor potencial hidroeléctrico nacional.

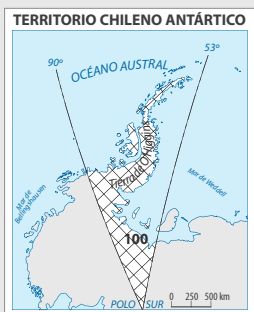
El sur del territorio se caracteriza por la abundancia de lagos de gran atracción turística. Entre los de mayor renombre destacan Villarrica, Panguipulli, Ranco, Rupanco, Llanquihue, Todos los Santos, General Carrera y O'Higgins.





**Legenda**

- Capital de la República
- ⊙ Capital regional
- Límite internacional



## ■ GEOLOGÍA

---

La conformación geológica del territorio chileno está determinada, en gran parte, por su situación al borde occidental de la placa sudamericana. La forma como ésta ha interactuado con las placas subductadas ubicadas hacia el oeste y la superposición de los procesos resultantes, configuran los rasgos morfo-geológicos principales del país.

De acuerdo al carácter constructivo o no de esta interacción, pueden distinguirse dos períodos mayores. Un primer período, Paleozoico (constructivo), durante el cual el borde continental creció por la colisión de terrenos exóticos (Ciclo Famatiniano) y formación de prismas de acreción (Ciclo Gondwánico) en contra de núcleos cratónicos proterozoicos, los cuales forman el núcleo del continente sudamericano, hoy expuesto en territorio argentino y brasileño. En el segundo período Meso-Cenozoico o Ciclo Andino (destrutivo), el margen continental es erosionado por efecto de la subducción abrasiva de la placa oceánica.

## ■ CICLO FAMATINIANO

---

### • Proterozoico Tardío

Rocas de esta edad se encuentran tectónicamente muy seccionadas. Remanentes formados por rocas del Proterozoico tardío (500-400 ma.), de medio a alto grado metamórfico, afloran en el extremo norte del país (Belén y Sierra de Moreno). Estas unidades han sido incluidas junto a rocas metamórficas de la costa sur peruana en el macizo o microplaca de Arequipa. Rocas similares en composición y edad se localizan al oriente, en las sierras pampeanas argentinas, las que constituirían parte de un terreno cratonizado al cual se habría acrecionado el macizo de Arequipa.

### • Paleozoico temprano

Unidades de esta edad forman franjas de afloramiento de rocas principalmente sedimentarias y en menor cantidad plutónicas y volcánicas, distribuidas en la precordillera de Tarapacá (Sotoca) y en el altiplano de Antofagasta (Cordón de Lila, Poquis, Aguada de la Perdiz, Salar de Jama). Las rocas sedimentarias se atribuyen a depósitos distales y profundos de una cuenca formada entre el Macizo de Arequipa y una plataforma clástica y carbonatada Cambro-Ordovícica adosada al oeste del proto-continente sudamericano, hoy expuesta en Argentina. Rocas volcánicas y plutónicas de la misma edad, en el Cordón de Lila, Sierra de Moreno y más al sur, en Argentina (Faja Eruptiva de la Puna Occidental), forman una faja magmática que da cuenta de actividad relacionada, en parte, a subducción durante esta época.

## ■ CICLO GONDWÁNICO

---

Las rocas del Paleozoico tardío están en la Cordillera de la Costa, a lo largo de una franja continua de casi 3.000 km, desde Antofagasta hasta el Estrecho de Magallanes. En el interior, en la Cordillera de Domeyko, Sierra de Moreno, precordillera de Copiapó, valles del Huasco y Elqui, Cordillera Principal y Cordillera Frontal argentina. En la costa son principalmente rocas metamórficas (Series Metamórficas Occidental y Oriental). Estas unidades han sido interpretadas como parte de un complejo de ante-arco que incluye un complejo de acreción en el oeste, y cuencas de ante-arco en el este. Una serie de batolitos y plutones del Carbonífero-Pérmico afloran desde la Cordillera de la Costa hasta la Cordillera Principal. Varios miles de metros de lavas riolíticas, ignimbritas e intrusivos relacionados, extruidos durante el Carbonífero Superior-Triásico, suceden a los plutones carboníferos, formando una franja volcánica-ácida (Grupo Choiyoi) que abarca desde la Cordillera de Domeyko por el norte, hasta la Cordillera Frontal chileno-argentina, en Chile Central. Su origen se debería a la fusión cortical generalizada por extensión, en ausencia de subducción en el margen pacífico de Gondwana. Esta fase marcaría, en el norte y centro de Chile, el inicio de la ruptura del supercontinente Gondwana.

Las rocas Meso-Cenozoicas que forman franjas meridionales en gran parte del territorio definen los elementos paleogeográficos mayores, clásicos de un borde de subducción (cuenca de ante-arco, arco volcánico y cuenca de tras-arco). La evolución, desde un esquema con cuenca de tras-arco al este del arco volcánico a uno sin cuenca de tras-arco, permite definir dos períodos mayores: Jurásico-Cretácico Inferior, con arco y cuenca tras-arco, y Cretácico, vigente hasta hoy, con un eje volcánico como elemento paleogeográfico principal.

- **Jurásico-Cretácico inferior**

Rocas volcánicas jurásicas que se distribuyen en la parte más occidental y central de la Cordillera de la Costa de Chile norte, quedaron depositadas sobre los complejos paleozoicos y formaron un eje magmático (arco volcánico). Rocas sedimentarias marinas y continentales de la misma edad, que en localidades se superponen en continuidad de sedimentación a depósitos triásicos de rift, constituyen una franja sedimentaria oriental paralela al arco volcánico (cuenca de tras-arco), que alcanza su máximo desarrollo en la Cordillera de Domeyko (cuenca de Tarapacá) y en la Cordillera de Chile Central, desde donde se prolonga hacia el sur hasta la cuenca de Neuquén, en Argentina.

Rocas del Cretácico Inferior - volcánicas y sedimentarias, marinas y continentales - que se superponen en continuidad con las rocas jurásicas, quedaron depositadas según un complejo sistema de cuencas interdigitadas. En Chile Central, la extrusión de un importante espesor de basaltos y andesitas de afinidad toleítica indican que estas rocas se habrían depositado en una cuenca extensional (Cuenca Marginal Abortada de Chile Central). En Magallanes, pillow lavas con cherts y enjambres de diques asociados (Complejos Ofiolíticos Sarmiento y Tortuga), indican ruptura continental y formación de fondo oceánico (Cuenca Marginal de Magallanes).

Las rocas intrusivas del Jurásico y Cretácico Inferior constituyen franjas angostas de plutones con edades progresivamente más jóvenes hacia el este, que intruyen a rocas paleozoicas y mesozoicas. En la Cordillera de la Costa del norte de Chile estas rocas se emplazaron a lo largo de estructuras corticales profundas, como la zona de fallas de Atacama.

- **Cretácico Superior-Eoceno**

Las rocas del Cretácico Superior-Eoceno, acumuladas después de un evento contraccional generalizado ocurrido en la parte baja del Cretácico Tardío, constituyen un único elemento paleogeográfico volcánico-sedimentario superpuesto al basamento Mesozoico. En el Norte, Chile Central y Sur estas rocas se ubican al este del arco magmático Cretácico Inferior, donde incluyen tobas y riolitas asociadas a calderas de colapso (Calderas Cachinal de la Sierra, Lomas Bayas, Condoriaco) y secuencias extensas de basaltos y andesitas, algunas de las cuales restringidas a cuencas estructuralmente controladas (Cuencas Quebrada Mala y Hornitos). Asociaciones magmáticas bimodales de alto potasio en las zonas de El Salvador-Potrerrillos, indican que las rocas volcánicas habrían sido extruidas en régimen de extensión. Esta característica es compatible con la fase de convergencia nula a baja, indicada por las reconstrucciones de placas para este período. Las rocas intrusivas están dispersas como stocks subvolcánicos aislados, emplazados en distintos niveles corticales y, a menudo, espacialmente relacionados con estructuras volcánicas primarias.

Rocas sedimentarias marinas restringidas a plataformas costeras estrechas en Chile Central y Sur (Quiriquina, Topocalma y Algarrobo) representan sedimentación de ante-arco.

En la zona de Magallanes este período lo representan potentes secuencias sedimentarias depositadas en la Cuenca de Antepaís de Magallanes, producidas por flexura elástica de la corteza, como consecuencia de la carga tectónica asociada al cierre de la Cuenca Marginal.

- **Eoceno tardío-Oligoceno**

En el norte, las rocas de este período se restringen a stocks y domos emplazados sintectónicamente a lo largo de estructuras del sistema de fallas de Domeyko. Entre ellos, destacan los pórfidos de Cobre de El Salvador-Potrerrillos y Chuquicamata-El Abra. Más al sur, están representadas por potentes secuencias volcanoclásticas depositadas como relleno de cuencas extensionales: formaciones Abanico y Coya-Machalí, en Chile Central; cuenca de Osorno-Llanquihue en la zona de Puerto Montt; y Formación Traiguén, en la Región de Aysén.

- **Mioceno-Plioceno**

Las rocas de este período son principalmente volcánicas y plutónicas y se distribuyen según un eje magmático ubicado a lo largo del borde oeste de la actual Cordillera Principal. Durante este período, comienza el alzamiento de la Cordillera de los Andes y la configuración actual del orógeno. Las rocas constituyen las rocas huésped de depósitos epitermales de metales preciosos de categoría mundial en las franjas de Maricunga y del Indio, en la alta Cordillera de Atacama y La Serena. Desde La Serena hacia el norte, la región de ante-arco fue ocupada por extensas carpetas de gravas aluviales intercaladas con ignimbritas y tobas distales (Gravas de Atacama), cuya depositación ha sido interpretada como producto del alzamiento andino en este período. Diversos depósitos aterrazados marinos se interdigitan en la costa con estos depósitos (Piso de Coquimbo, Formación Bahía Inglesa, Formación La Portada).

- **Plioceno - Reciente**

En este período se termina de configurar la Cordillera de los Andes. El eje volcánico se desplaza hacia el este y el arco volcánico actual se constituye como un alineamiento de aparatos volcánicos discretos en la frontera chileno-argentina. El segmento de la Cordillera Principal entre los paralelos 28° y 30° S se encuentra ausente de volcanismo cuaternario, lo que se explicaría por la ausencia de una cuña de astenósfera, debido al aplanamiento de la zona de subducción (plano de Wadatti-Benioff).

## ■ SUELOS

En el país existe gran variedad de suelos. Su génesis y evolución se caracterizan, esencialmente, por el relieve, extensión latitudinal del territorio, continentalidad y variedad climática (cuadros 2 y 3).

El relieve está determinado por la Cordillera de los Andes, la Cordillera de la Costa y la Depresión Intermedia, que modifican los procesos de génesis de los suelos, alterando lo que podría ser una simple zonificación latitudinal.

Con 80% de territorio montañoso, la tendencia a la inestabilidad de los sistemas de interfase superficial no permite un desarrollo significativo de los perfiles de suelo lo que, a su vez, se traduce en la existencia de suelos jóvenes. A lo anterior se suman constantes procesos geomorfológicos de actividad reciente, entre otros, los sistemas fluviales que contribuyen a los procesos erosivos en los suelos de laderas y un importante aporte de material en los suelos de valles.

La extensión latitudinal del territorio implica gran diversidad climática, con influencia de climas desérticos, templados y fríos, que van desde una aridez extrema a lluvias abundantes. Estas características de zonificación latitudinal están notoriamente alteradas por la presencia de los relieves andino y costero.

Un sistema de clasificación de los suelos basado en sus propiedades, se aprecia en los siguientes cuadros.

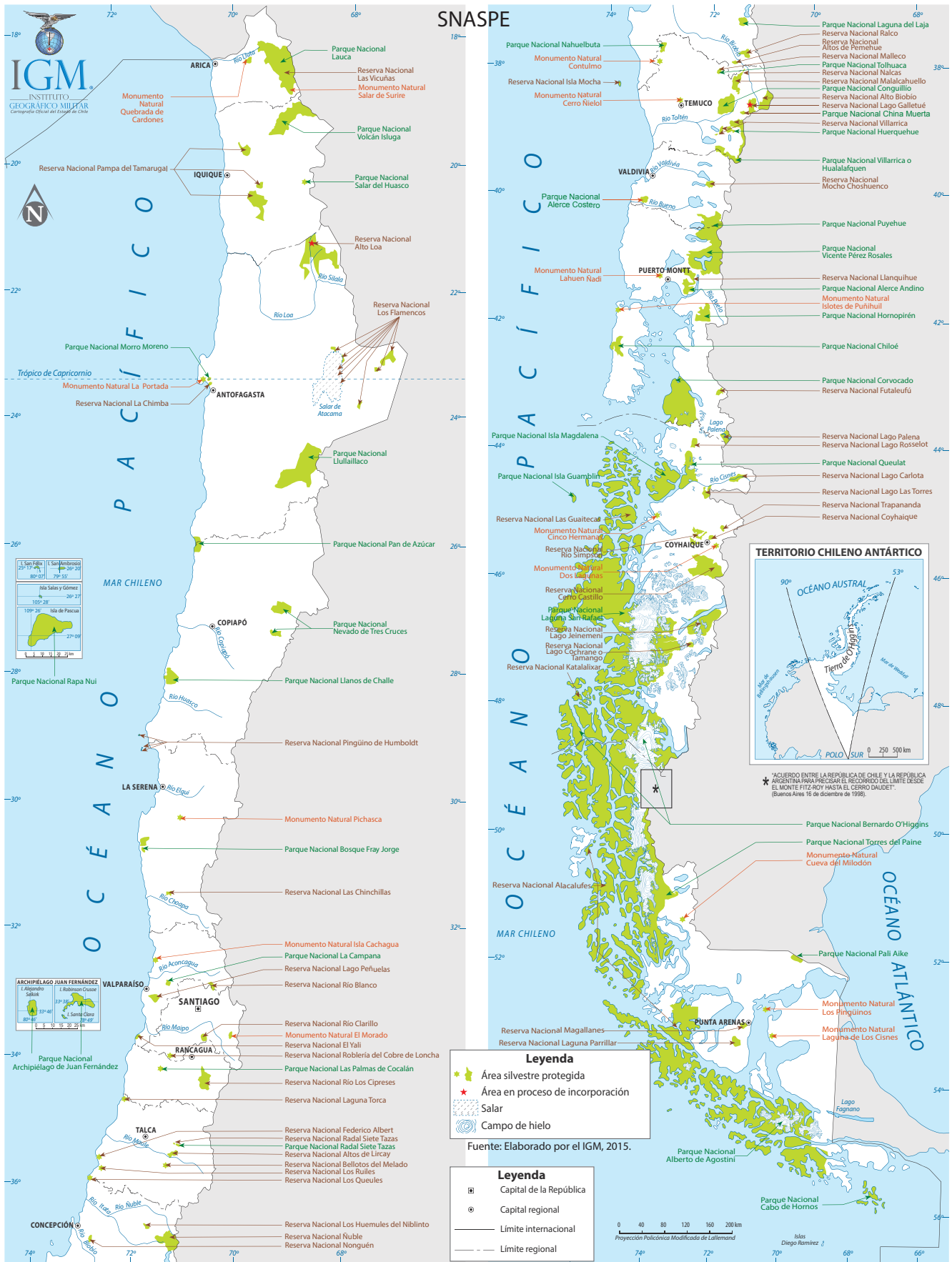
## CUADRO 2: PRINCIPALES ÓRDENES DE SUELOS EXISTENTES EN CHILE

ÓRDENES DE SUELOS	Características Principales
<b>Aridisoles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos formados en regiones áridas.</li> <li>Permanecen secos y desprovistos de vegetación.</li> <li>Las partículas finas son arrastradas por el viento.</li> </ul>
<b>Entisoles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carecen de horizontes bien desarrollados.</li> <li>Pueden ser suelos jóvenes sin tiempo para desarrollarse, o viejos sin desarrollo de horizontes, por corresponder a materiales resistentes a la meteorización.</li> </ul>
<b>Alfisoles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrollan en climas que tienen períodos áridos, por lo tanto, el perfil se presenta seco en parte del año.</li> <li>Muestran un horizonte B, textural generalmente.</li> </ul>
<b>Ultisoles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrollan en climas con superávit de precipitación, pero con una estación parcialmente seca.</li> <li>Lo anterior los hace ser lixiviados y pobres en bases.</li> <li>Fuerte desequilibrio entre la cantidad de bases liberadas por meteorización y las bases removidas por lixiviación. La agricultura es imposible sin el uso de fertilizantes.</li> </ul>
<b>Espodosoles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos desarrollados en climas húmedos y fríos, en presencia de vegetación de bosque.</li> <li>Existencia de un horizonte de eluviación, espódico, en el cual se acumulan sustancias amorfas, tanto coloides orgánicos, como sesquióxidos de aluminio.</li> </ul>
<b>Inceptisoles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos con un perfil un poco más evolucionados que los entisoles, pero aún con un desarrollo incipiente.</li> <li>Presentan evidencias de eluviación pero sin poseer un horizonte como tal.</li> <li>Se presentan en climas húmedos, asegurando un cierto grado de lixiviación en la mayor parte de los años.</li> </ul>
<b>Molisoles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos en los que se ha descompuesto y acumulado altas cantidades de materia orgánica. Esto entrega como resultado un humus rico en calcio.</li> <li>Son propios de zonas subhúmedas o semiáridas, con vegetación de pradera que asegura aporte de materia orgánica en profundidad.</li> </ul>

## CUADRO 3: OTROS ÓRDENES DE SUELOS EXISTENTES

ÓRDENES DE SUELOS	Características Principales
<b>Vertisoles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos formados por arcillas expandibles.</li> <li>Poseen textura fina, por lo tanto, presentan un carácter plástico adhesivo.</li> <li>Capacidad de intercambio catiónico alta.</li> </ul>
<b>Oxisoles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos con horizonte óxido o plintita en los primeros 30 cm. de profundidad.</li> <li>Se presentan en regiones tropicales, en las cuales la intemperización es intensa y la dotación de nutrientes baja.</li> </ul>
<b>Histosoles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos orgánicos.</li> </ul>

FUENTE: Instituto Geográfico Militar (IGM). Geografía de los Suelos.



## 1.2 DIMENSIÓN BIOGEOGRÁFICA

---

### ■ FLORA

---

A lo largo del territorio, la vegetación varía de acuerdo con la latitud, relieve y climas imperantes. En el desierto se reduce a musgos, líquenes, cactus y algunos arbustos xerófilos, adaptados a la aridez. En las quebradas crece el chañar, el algarrobo y el tamarugo. Los faldeos cordilleranos albergan matorrales de tolas y queñuas. En las alturas hay cardones, coirón y llareta, que forman tupidas champas. Este tipo de vegetación predomina hasta las cercanías de Chañaral. De aquí al sur se extienden las estepas costeras con formaciones arbustivas y arbóreas que aumentan progresivamente, de acuerdo con la humedad.

Mientras la parte norte de la estepa cuenta con especies propias del clima desértico (chañar, algarrobo, guayacán y molle), más al sur aparecen litres, canelos, aromos, maquis, puyas, docas, entre otras especies que indican una transición botánica.

#### • Bosques Relictos

En las cercanías de la desembocadura del río Limarí aparecen las primeras agrupaciones forestales representadas por los bosques de Fray Jorge y de Talinay, que contienen especies propias de las selvas sureñas como el olivillo y el canelo. Su presencia la condiciona un microclima húmedo, producto de la condensación originada por la configuración local del relieve.

En la zona andina, el tolar cede paso a matorrales de plantas espinosas (talguén, colliguay) y persisten las champas de coirones y llaretas.

#### • Riqueza Vegetal

Hacia el sur, la variedad vegetal se amplía con matorrales costeros muy desarrollados (boldo, litre, puya, arrayán, maqui, espino, quillay y quisco), bosques de la Depresión Intermedia (roble, laurel, mañío, raulí, lingue) y montañas con araucarias, coigües, olivillos y otros árboles autóctonos. Estas especies sobrevivientes de la antigua selva austral, encuentran su ambiente más propicio en las regiones sureñas y patagónicas. A los anteriores se suman alerces, tiques, lengas y el ciprés de las Guaitecas, además de otras plantas características de esas latitudes, como la frutilla, el maqui, la murtila, el calafate y el voqui; sin olvidar el copihue, flor nacional de Chile.

En la región magallánica imperan bosques denominados siempre verdes de coigües, canelos, cipreses, calafates y helechos, el bosque caducifolio de lengas y ñirres, la tundra con plantas en cojín, y la estepa, donde subsisten algunas gramíneas.

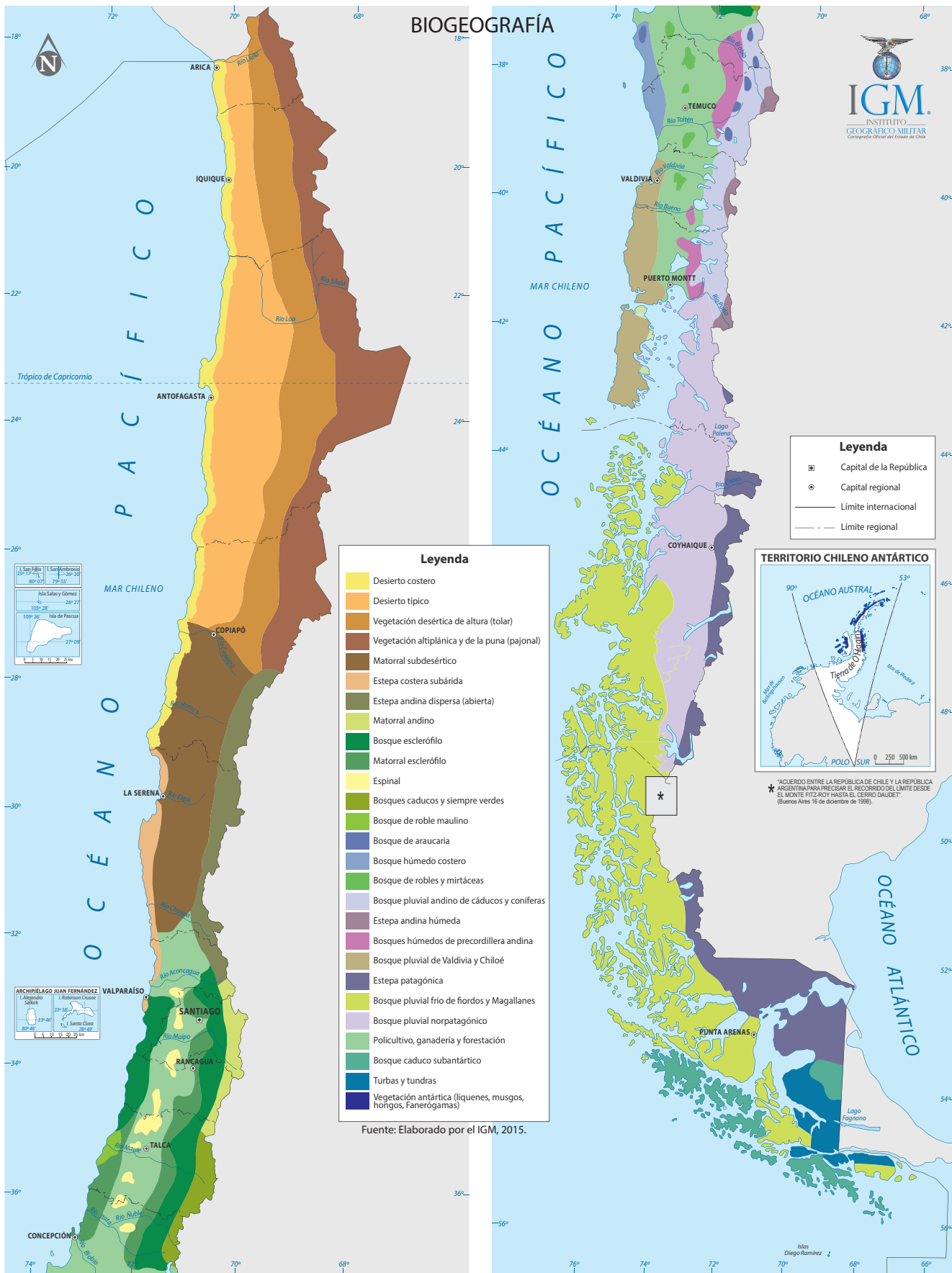
La vegetación cordillerana continúa invariable, con sus llaretas, coirones y hierbas de altura.

### ■ FAUNA

---

En sectores costeros, desde el extremo norte al sur, se hallan chungungos, lobos de un pelo, chillas, culpeos y diversas aves marinas (gaviotas, pelícanos, guanayes, liles, piqueros, pájaros niño y golondrinas de mar); en las secciones andinas, pumas, chingues, chinchillas, vizcachas y otros roedores, llamos, alpacas, vicuñas (que habita sólo en la alta cordillera de Tarapacá, Antofagasta y Atacama), huemules en escaso número y guanacos, el mamífero autóctono más grande de Chile.

# BIOGEOGRAFÍA





En el desierto hay arañas y lagartos. En pantanos y quebradas abundan los insectos.

A los animales terrestres ya indicados se agregan huiñas, quiques y coipos. Propios de ríos y lagos son pejerreyes, salmones de río y camarones.

- **Aves y Pájaros**

Destacan el cóndor, avestruz, perdiz, flamenco, cisne de cuello negro, tagua y piauquén.

Aparte de las ya nombradas, cabe mencionar el chuncho, la lechuza, el peuco, el tiuque, el cernícalo y el águila que habitan preferentemente en las zonas centrales, y gran diversidad de pájaros como el picaflor, el chercán, el tordo, el zorzal, la tenca, la diuca, la loica y el loro grande o choroy.

La mayoría de los ejemplares señalados disminuye o desaparece en las latitudes australes debido a la rudeza del clima, y no pocos se han extinguido o están en vías de hacerlo por la acción del hombre.

- **Habitantes del Mar**

La fauna marina exhibe notable variedad y riqueza. Entre sus representantes más característicos se encuentran la ballena, la foca, el delfín y diversos peces como la sierra, la merluza, el congrio, el róbalo, la corvina, el jurel, la lisa, el lenguado, además de diferentes moluscos, crustáceos y equinodermos (ostra, macha, choro, almeja, cholga, langosta, jaiba y erizo).

- **Animales Antárticos**

La Antártica cuenta también con numerosas especies animales. Entre las aves corresponde mencionar el pingüino, el skúa, el petrel gigante (que mide hasta dos metros), la paloma antártica y el cormorán. Entre los pinnípedos, el leopardo marino (cuatro metros), el elefante marino (seis metros), focas y lobos.

En los mares antárticos existen distintas clases de ballenas, como el rorcual, la ballena enana, la jorobada, la orca o ballena asesina y la ballena azul, el más grande de los animales vivientes, ya que puede llegar a medir 35 metros y pesar 150 toneladas.

Las aguas circundantes albergan especies como krilles, erizos, pulpos y calamares.

**Notas:**

Los mapas correspondientes a las regiones de Chile, Geomorfología, Climas, Cuencas Hidrográficas, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado y Biogeografía han sido proporcionados por el Instituto Geográfico Militar (IGM).

La circulación de los mapas incluidos en la presente publicación, ha sido autorizada por Resolución Exenta N° 25 del 22 de enero de 2015 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado, Ministerio de Relaciones Exteriores.

La edición y circulación de los mapas, cartas geográficas u otros impresos y documentos que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen, en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo con el Artículo 2°, letra g) del DFL N° 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores.



## Capítulo 2

---

# Estado del Medio Ambiente Natural



## CLIMA

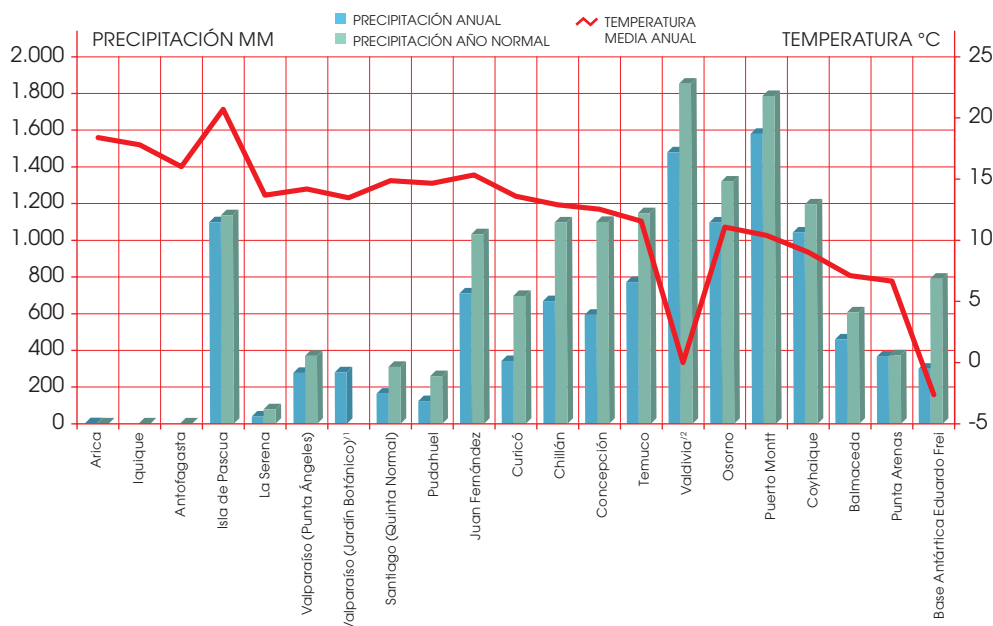
### PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS

La amplia gama de climas existentes en el país se debe a su posición en el continente, a la gran influencia oceánica, a su extensión latitudinal y, desde luego, a la influencia orográfica determinada por la presencia de la Cordillera de los Andes al este y la Cordillera de la Costa al oeste. Ésta última ejerce como biombo climático, aminorando la influencia oceánica y acentuando el efecto continental.

Considerando la extensión latitudinal del territorio, debiera existir una gran diferencia térmica entre los extremos del territorio continental. Sin embargo, gracias a la influencia moderadora del océano, a la acción benéfica de la corriente fría de Humboldt y al movimiento de las masas de aire, no se presentan grandes diferencias de temperaturas. Destacan algunas particularidades térmico-pluviométricas que dan una connotación general de clima templado a gran parte del territorio, a pesar de las muchas variaciones que observa. Por otra parte, las condiciones climáticas en lugares tan variados como Isla de Pascua, Antártica y altas cumbres de los Andes, le confieren un sello complejo al clima en Chile.

En el gráfico siguiente se denotan algunas de las principales estaciones meteorológicas del país, dispuestas de norte a sur, donde es posible apreciar, conjuntamente con el avance en latitud, una disminución de las temperaturas medias anuales y un incremento de las precipitaciones especialmente en Valdivia, Osorno y Puerto Montt. Más al sur las precipitaciones disminuyen considerablemente, como muestra la gráfica en Punta Arenas y Base Antártica Eduardo Frei. Por su parte, Isla de Pascua -graficada al Sur de Antofagasta por su posición latitudinal frente a Caldera, pero distante unos 3.600 km de la costa de Chile americano en el Pacífico- muestra altísimas precipitaciones, por la influencia del dominio climático de tipo subtropical oceánico, caracterizado por abundantes precipitaciones a lo largo de todo el año.

### Resumen de precipitación y temperatura por estación meteorológica. 2013



<sup>1</sup> El año normal de Jardín Botánico ha sido calculado sobre la base de sólo catorce años de información (1998-2011).

<sup>2</sup> Valdivia no posee datos de temperatura media mensual para mayo y junio de 2013.

FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.



### 2.1.1: PRECIPITACIÓN ANUAL EN AÑOS NORMALES, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. PERÍODOS 1931-1960 y 1961-1990

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	AEROPUERTO DE UBICACIÓN ESTACIÓN METEOROLÓGICA	Precipitación en años normales (mm)	
		1931-1960 <sup>1</sup>	1961-1990 <sup>2</sup>
Arica	Chacalluta	1,1	0,5
Iquique	Diego Aracena	2,3	0,6
Antofagasta	Cerro Moreno	4,9	1,7
Isla de Pascua	Mataverí	1.222,9	1.147,2
Copiapó	Chamonte	21,1	12,0
Vallenar	Vallenar	...	31,6
La Serena	La Florida	104,1	78,5
Valparaíso	Punta Ángeles	374,8	372,5
Valparaíso	Jardín Botánico	...	<sup>a</sup> 436,1
Santiago	Quinta Normal	330,2	312,5
Santiago	Pudahuel	...	261,6
Santiago	Cerrillos	...	304,8
Juan Fernández	Juan Fernández	912,6	1.041,5
Curicó	General Freire	718,9	701,9
Chillán	General Bernardo O'Higgins	1.022,5	1.107,0
Concepción	Carriel Sur	1.328,8	1.110,1
Temuco	Maquehue	1.308,4	1.157,4
Valdivia	Pichoy	2.264,7	1.871,0
Osorno	Cañal Bajo	1.328,7	1.331,8
Puerto Montt	El Tepual	1.844,7	1.802,5
Coyhaique	Teniente Vidal	1.690,0	1.205,9
Balmaceda	Balmaceda	723,2	611,6
Punta Arenas	Presidente Carlos Ibáñez	462,6	375,7
Base Antártica	Eduardo Frei	...	797,2

... Información no disponible.

**1** Corresponde a los promedios anuales de precipitación calculados para el período 1931-1960.

**2** Corresponde a los promedios anuales de precipitación calculados para el período 1961-1990.

**a** Esta cifra corresponde a la media calculada sobre la base de quince años de información (1998-2012).

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

## 2.1.2: PRECIPITACIÓN ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2004 - 2013

ESTACIÓN	Precipitación anual (mm)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	0,0	0,0	-	0,0	2,4
Iquique	0,0	0,0	0,2	0,0	-
Antofagasta	0,6	0,6	7,7	0,2	0,0
Isla de Pascua	1.132,4	1.132,4	1.420,9	1.659,9	1.041,8
La Serena	99,3	99,3	68,6	27,6	108,6
Valparaíso (Punta Ángeles)	395,1	395,1	476,9	202,7	496,1
Valparaíso (Jardín Botánico)	455,4	455,4	615,8	217,9	580,0
Santiago (Quinta Normal)	353,8	353,8	335,6	168,4	350,8
Pudahuel	278,5	278,5	275,9	134,4	223,9
Juan Fernández	852,4	852,4	1.081,8	1.014,5	1.034,2
Curicó	546,3	546,3	754,3	351,4	674,0
Chillán	958,0	958,0	1.236,1	646,6	992,3
Concepción	1.126,9	1.126,9	1.313,8	779,4	1.137,0
Temuco	1.234,1	1.234,1	1.422,0	988,8	1.050,4
Valdivia	1.239,1	1.239,1	2.099,0	1.261,5	1.995,1
Osorno	1.351,9	1.351,9	1.637,6	885,4	1.028,1
Puerto Montt	1.557,5	1.557,5	1.920,7	1.245,6	1.591,3
Coyhaique	1.079,8	1.079,8	1.258,3	685,6	923,0
Balmaceda	555,7	555,7	579,9	317,5	444,4
Punta Arenas	383,2	383,2	464,7	427,2	366,2
Base Antártica Eduardo Frei	456,0	456,0	626,8	478,3	464,6

ESTACIÓN	Precipitación anual (mm)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Arica	-	0,0	3,4	0,0	2,0
Iquique	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0
Antofagasta	2,1	1,4	6,6	0,6	0,0
Isla de Pascua	1.686,6	797,4	666,7	960,4	1.109,0
La Serena	54,5	67,8	158,6	25,8	39,4
Valparaíso (Punta Ángeles)	284,4	212,7	292,0	371,9	279,1
Valparaíso (Jardín Botánico)	367,8	274,3	295,0	395,4	282,4
Santiago (Quinta Normal)	276,8	259,5	147,5	215,8	165,1
Pudahuel	207,5	161,0	110,0	166,2	123,8
Juan Fernández	1.065,6	896,1	891,2	769,4	717,2
Curicó	562,7	375,7	358,4	624,6	344,5
Chillán	913,7	659,3	884,7	886,5	673,7
Concepción	935,2	760,2	766,0	742,4	599,8
Temuco	1.219,5	860,6	1.065,7	955,0	778,2
Valdivia	1.950,1	1.491,8	1.618,9	1.741,8	1.493,7
Osorno	1.345,6	1.041,3	994,7	1.225,0	1.106,5
Puerto Montt	1.618,7	1.293,2	1.680,5	1.526,7	1.595,4
Coyhaique	1.227,1	1.018,1	873,1	1.095,1	1.052,5
Balmaceda	578,9	566,8	405,8	641,0	463,6
Punta Arenas	366,1	306,6	433,3	296,0	368,5
Base Antártica Eduardo Frei	698,8	450,4	595,9	399,0	302,1

- No registró movimiento

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



## 2.1.3: PRECIPITACIÓN MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2013

ESTACIÓN	Precipitación mensual (mm)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0
Iquique	0,0	-	-	-	-	-
Antofagasta	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Isla de Pascua	180,8	10,0	135,4	78,4	78,6	161,6
La Serena	0,0	0,0	0,0	0,0	32,4	0,4
Valparaíso (Punta Ángeles)	2,2	0,0	0,0	0,0	196,2	36,4
Valparaíso (Jardín Botánico)	-	-	-	-	173,3	60,6
Santiago (Quinta Normal)	-	-	-	0,0	96,0	34,6
Pudahuel	-	0,0	-	0,0	73,0	29,8
Juan Fernández	7,9	30,4	55,6	86,0	97,4	110,1
Curicó	0,0	1,7	0,0	0,6	87,9	39,6
Chillán	0,8	16,0	1,9	7,5	215,2	123,5
Concepción	2,0	23,0	2,4	10,0	195,8	102,0
Temuco	12,2	52,6	20,4	41,8	135,4	95,7
Valdivia	22,5	78,6	30,3	140,4	273,9	178,0
Osorno	15,1	45,4	36,8	160,2	212,1	117,2
Puerto Montt	37,8	117,4	103,0	136,8	232,0	225,0
Coyhaique	39,5	70,0	32,1	30,9	189,6	111,3
Balmaceda	15,6	31,8	6,2	10,8	96,2	47,8
Punta Arenas	30,4	20,8	61,6	41,2	39,0	48,4
Base Antártica Eduardo Frei	34,9	32,1	40,7	41,8	33,2	9,2

ESTACIÓN	Precipitación mensual (mm)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	-	0,0	2,0	0,0	-	-	2,0
Iquique	-	0,0	-	-	-	-	0,0
Antofagasta	0,0	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0
Isla de Pascua	106,4	84,4	145,0	55,6	30,2	42,6	1.109,0
La Serena	1,2	0,0	0,0	0,2	5,2	0,0	39,4
Valparaíso (Punta Ángeles)	13,9	28,1	0,1	1,8	0,0	0,4	279,1
Valparaíso (Jardín Botánico)	16,3	32,2	-	-	-	0,0	282,4
Santiago (Quinta Normal)	3,7	24,4	6,4	0,0	0,0	0,0	165,1
Pudahuel	2,4	15,6	3,0	-	0,0	0,0	123,8
Juan Fernández	76,4	39,0	98,2	32,0	74,8	9,4	717,2
Curicó	120,3	72,3	16,9	5,1	0,1	-	344,5
Chillán	102,2	112,3	46,9	40,1	7,3	-	673,7
Concepción	79,8	103,4	45,4	25,0	11,0	0,0	599,8
Temuco	101,4	143,7	72,2	42,4	50,2	10,2	778,2
Valdivia	178,9	260,4	188,7	35,5	86,2	20,3	1.493,7
Osorno	140,5	149,8	149,3	32,9	33,4	13,8	1.106,5
Puerto Montt	175,2	229,0	135,4	81,2	75,0	47,6	1.595,4
Coyhaique	140,9	264,3	80,4	11,0	48,6	33,9	1.052,5
Balmaceda	101,8	112,2	28,6	0,0	12,2	0,4	463,6
Punta Arenas	20,4	33,0	7,4	10,0	20,3	36,0	368,5
Base Antártica Eduardo Frei	5,8	17,4	13,2	30,1	15,7	28,0	302,1

- No registró movimiento

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.4: TEMPERATURA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA, 2004 - 2013**

ESTACIÓN	Temperatura media anual (°C)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	18,7	18,5	19,2	17,8	18,5
Iquique	18,0	17,7	18,4	17,3	18,1
Antofagasta	16,4	16,1	16,7	15,6	16,2
Isla de Pascua	20,8	20,9	20,8	20,3	20,3
La Serena	13,5	13,7	13,9	13,1	13,7
Valparaíso (Punta Ángeles)	14,4	14,3	14,3	13,7	14,3
Valparaíso (Jardín Botánico)	14,2	14,1	14,4	13,0	13,9
Santiago (Quinta Normal)	14,8	14,9	15,3	13,9	15,1
Pudahuel	14,1	14,4	14,6	13,3	14,6
Juan Fernández	14,9	15,1	15,4	14,5	15,8
Curicó	...	...	...	...	...
Chillán	...	...	...	...	...
Concepción	12,6	12,4	12,6	11,5	12,7
Temuco	11,5	11,0	11,3	10,3	11,9
Valdivia	...	...	...	...	...
Osorno	...	...	...	...	...
Puerto Montt	10,5	10,0	10,1	9,4	10,6
Coyhaique	8,8	8,0	7,6	8,0	8,8
Balmaceda	7,0	6,2	...	...	6,9
Punta Arenas	7,2	6,2	6,5	6,2	6,5
Base Antártica Eduardo Frei	-1,6	-2,1	-1,6	-3,4	-1,5

ESTACIÓN	Temperatura media anual (°C)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Arica	19,2	18,6	18,8	19,5	18,4
Iquique	18,5	17,0	18,1	18,1	17,8
Antofagasta	16,4	16,1	16,2	16,5	16,0
Isla de Pascua	20,9	20,4	20,6	20,5	20,7
La Serena	13,4	13,1	13,5	14,0	13,7
Valparaíso (Punta Ángeles)	14,1	13,8	14,4	14,6	14,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	14,2	13,1	13,4	...	13,5
Santiago (Quinta Normal)	15,2	14,3	14,7	15,2	14,9
Pudahuel	14,8	14,0	14,4	15,0	14,7
Juan Fernández	15,9	14,5	14,8	15,5	15,3
Curicó	...	...	...	...	13,6
Chillán	...	...	...	...	12,9
Concepción	12,3	12,1	12,2	12,7	12,5
Temuco	11,1	10,6	11,2	11,4	11,6
Valdivia	...	...	...	...	...
Osorno	...	...	...	...	11,1
Puerto Montt	9,9	9,7	9,9	9,8	10,4
Coyhaique	8,2	7,7	8,6	8,4	9,0
Balmaceda	6,6	5,9	6,8	6,7	7,1
Punta Arenas	6,2	6,1	6,4	6,0	6,7
Base Antártica Eduardo Frei	-3,3	-2,2	-3,2	-2,9	-2,6

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.5: TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2013**

ESTACIÓN	Temperatura media mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	21,9	23,0	21,0	18,1	17,5	15,7
Iquique	20,8	22,3	19,8	17,5	17,2	15,2
Antofagasta	19,6	20,2	17,7	15,3	14,6	13,2
Isla de Pascua	23,1	23,8	23,2	21,4	20,3	20,4
La Serena	18,0	18,0	15,1	13,3	12,8	10,8
Valparaíso (Punta Ángeles)	17,7	18,4	15,3	14,1	13,4	11,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	17,9	18,8	16,4	13,6	11,6	9,5
Santiago (Quinta Normal)	21,2	21,4	18,1	14,4	11,0	9,3
Pudahuel	21,3	21,4	18,2	14,4	10,8	8,8
Juan Fernández	17,8	19,3	18,3	16,8	15,4	14,2
Curicó	21,4	20,6	16,6	12,3	9,1	7,1
Chillán	20,4	19,4	15,4	12,2	9,3	7,1
Concepción	16,8	16,8	14,2	13,1	11,2	9,2
Temuco	17,6	16,5	13,7	12,2	9,8	7,1
Valdivia	18,8	16,6	13,6	11,9	...	...
Osorno	17,9	15,6	12,9	11,1	9,7	6,9
Puerto Montt	15,9	14,4	12,4	11,2	9,6	7,3
Coyhaique	16,8	14,3	10,8	10,3	6,6	5,8
Balmaceda	15,1	12,1	8,6	8,3	4,6	4,1
Punta Arenas	12,7	10,7	9,3	7,8	4,4	3,0
Base Antártica Eduardo Frei	0,4	0,7	0,5	0,6	-3,9	-4,1

ESTACIÓN	Temperatura media mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	14,8	15,5	16,3	17,2	18,7	21,0	18,4
Iquique	14,5	14,8	15,8	16,7	18,2	20,9	17,8
Antofagasta	12,6	13,7	14,2	15,0	16,8	19,2	16,0
Isla de Pascua	18,4	18,7	18,8	19,1	19,8	21,5	20,7
La Serena	10,1	11,1	12,0	12,4	14,2	16,3	13,7
Valparaíso (Punta Ángeles)	11,7	12,0	12,2	12,9	14,9	16,1	14,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	9,5	9,9	12,1	12,8	13,0	16,5	13,5
Santiago (Quinta Normal)	8,3	9,6	11,9	15,2	17,5	20,5	14,9
Pudahuel	7,9	8,9	11,4	14,9	17,4	20,5	14,7
Juan Fernández	12,5	12,1	12,6	13,8	14,3	16,9	15,3
Curicó	7,3	8,0	10,5	13,7	16,6	20,0	13,6
Chillán	6,6	6,9	9,5	12,8	15,5	19,7	12,9
Concepción	8,7	8,8	10,2	11,7	13,9	15,8	12,5
Temuco	7,0	7,1	8,7	11,1	12,4	15,6	11,6
Valdivia	6,8	7,0	8,1	11,0	12,5	16,7	...
Osorno	6,2	6,5	8,0	10,7	12,0	15,3	11,1
Puerto Montt	6,2	6,1	7,0	9,5	11,2	14,0	10,4
Coyhaique	2,3	2,7	4,9	9,5	10,3	13,9	9,0
Balmaceda	0,2	1,0	3,1	7,8	8,7	11,8	7,1
Punta Arenas	3,2	1,5	4,0	6,9	7,6	8,9	6,7
Base Antártica Eduardo Frei	-6,3	-8,0	-5,2	-2,8	-2,0	-1,4	-2,6

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

## 2.1.6: TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2004 - 2013

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta anual (°C)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	29,3	27,9	29,0	28,0	27,5
Iquique	27,4	28,1	29,5	28,8	28,8
Antofagasta	26,0	26,7	26,8	27,7	27,4
Isla de Pascua	29,4	28,8	30,6	28,6	29,6
La Serena	24,6	25,6	28,2	27,6	24,7
Valparaíso (Punta Ángeles)	29,2	25,0	28,4	27,8	27,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	32,4	32,8	33,2	34,8	31,8
Santiago (Quinta Normal)	34,2	35,9	36,3	34,8	34,8
Pudahuel	34,7	35,7	35,8	34,4	34,4
Juan Fernández	24,0	26,8	25,3	24,1	26,5
Curicó	34,8	37,4	35,7	35,6	35,4
Chillán	36,9	37,8	35,4	34,8	36,8
Concepción	30,9	30,0	26,7	30,4	30,2
Temuco	37,4	38,6	35,9	37,5	37,3
Valdivia	35,1	35,4	32,4	...	...
Osorno	34,5	34,2	29,6	...	...
Puerto Montt	29,5	30,2	27,0	31,4	31,3
Coyhaique	33,8	33,0	31,4	30,5	34,0
Balmaceda	32,8	32,8	29,7	30,0	33,2
Punta Arenas	26,8	24,9	19,2	24,7	24,1
Base Antártica Eduardo Frei	7,8	6,9	7,3	6,9	6,4

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta anual (°C)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Arica	29,9	29,2	27,8	28,6	29,6
Iquique	30,4	26,5	28,9	29,0	30,0
Antofagasta	25,7	25,9	25,4	27,7	26,1
Isla de Pascua	29,3	29,0	28,8	29,5	29,2
La Serena	24,9	26,6	25,0	25,6	27,1
Valparaíso (Punta Ángeles)	28,5	28,9	25,0	28,1	27,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	34,6	35,2	32,0	...	34,0
Santiago (Quinta Normal)	34,6	35,4	34,6	35,2	35,8
Pudahuel	34,8	35,9	34,8	35,7	36,0
Juan Fernández	27,2	25,1	25,0	27,2	26,1
Curicó	36,0	33,2	35,0	35,4	34,2
Chillán	...	34,4	34,6	37,0	35,0
Concepción	29,1	27,2	28,0	29,7	27,3
Temuco	35,1	31,9	36,9	36,0	36,5
Valdivia	33,0	30,0	34,0	32,6	35,0
Osorno	...	28,1	34,6	32,5	34,0
Puerto Montt	26,9	25,3	29,8	26,4	32,7
Coyhaique	27,5	29,7	33,0	30,0	33,8
Balmaceda	26,4	29,0	32,4	28,8	32,3
Punta Arenas	24,9	20,5	23,3	21,2	24,8
Base Antártica Eduardo Frei	6,3	6,3	8,9	8,4	5,5

... .. Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.7: TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2013**

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	26,1	29,6	26,1	24,2	22,2	21,7
Iquique	25,7	30,0	25,1	23,0	22,0	20,0
Antofagasta	24,6	26,1	22,6	22,2	21,1	18,8
Isla de Pascua	27,7	29,2	29,2	27,1	25,3	24,3
La Serena	24,8	25,6	24,6	21,7	22,2	19,9
Valparaíso (Punta Ángeles)	22,5	27,5	24,6	22,0	24,2	20,0
Valparaíso (Jardín Botánico)	29,8	34,0	30,6	26,4	28,0	21,8
Santiago (Quinta Normal)	35,8	35,7	33,0	32,1	28,1	25,0
Pudahuel	36,0	35,2	33,3	31,7	26,9	23,4
Juan Fernández	23,1	25,6	24,1	21,8	20,3	18,5
Curicó	33,1	34,2	31,2	30,8	21,7	19,0
Chillán	34,4	35,0	32,2	29,2	22,2	19,2
Concepción	27,3	25,7	24,5	26,8	21,2	17,7
Temuco	36,5	32,9	30,0	27,9	17,8	14,8
Valdivia	35,0	31,8	28,3	24,7	18,3	15,3
Osorno	34,0	28,8	26,5	23,5	18,5	15,0
Puerto Montt	32,7	24,0	23,6	22,3	16,9	14,4
Coyhaique	33,8	31,1	25,6	24,2	15,0	14,1
Balmaceda	32,3	29,5	24,8	21,2	12,8	13,4
Punta Arenas	24,8	19,8	22,0	16,6	11,5	11,5
Base Antártica Eduardo Frei	4,0	3,8	5,5	3,4	2,1	1,3

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	19,0	19,0	20,4	20,7	23,3	27,3	29,6
Iquique	18,2	20,6	19,8	20,7	22,6	25,5	30,0
Antofagasta	17,0	21,1	24,0	18,8	21,4	24,9	26,1
Isla de Pascua	23,3	23,9	23,4	23,7	24,7	26,8	29,2
La Serena	19,4	23,4	27,1	19,8	21,4	22,9	27,1
Valparaíso (Punta Ángeles)	19,6	25,2	26,0	21,2	24,6	25,5	27,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	25,6	26,6	28,6	28,6	31,0	32,8	34,0
Santiago (Quinta Normal)	26,5	30,8	29,7	30,9	33,9	34,3	35,8
Pudahuel	24,3	28,9	28,0	31,1	33,5	34,0	36,0
Juan Fernández	17,9	19,2	20,1	19,5	20,4	26,1	26,1
Curicó	18,1	23,4	27,7	29,1	32,1	32,6	34,2
Chillán	17,0	22,0	25,4	28,6	29,6	35,0	35,0
Concepción	17,2	18,8	25,4	20,8	23,1	25,6	27,3
Temuco	16,3	16,8	25,0	24,5	24,2	31,5	36,5
Valdivia	15,0	16,1	23,1	25,0	23,9	31,6	35,0
Osorno	14,8	17,3	21,5	21,5	23,5	29,3	34,0
Puerto Montt	13,1	14,6	18,1	20,0	21,4	24,5	32,7
Coyhaique	11,3	11,9	17,6	21,7	22,0	25,8	33,8
Balmaceda	9,5	10,2	17,4	20,7	20,2	22,7	32,3
Punta Arenas	9,2	9,1	12,0	19,0	17,6	18,7	24,8
Base Antártica Eduardo Frei	-0,2	-0,3	1,3	1,4	2,5	3,4	5,5

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.8: TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2004 - 2013**

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta anual (°C)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	9,0	9,4	11,2	9,2	9,8
Iquique	10,1	9,0	11,4	9,5	9,9
Antofagasta	7,7	6,3	8,5	7,8	8,3
Isla de Pascua	9,8	11,2	8,0	9,7	8,1
La Serena	3,7	4,3	4,4	0,9	2,3
Valparaíso (Punta Ángeles)	0,8	3,5	6,5	3,2	6,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	-1,0	0,4	-0,2	-3,4	-2,2
Santiago (Quinta Normal)	-1,7	-1,0	-0,5	-3,4	-0,8
Pudahuel	-3,6	-2,9	-1,7	-4,9	-1,7
Juan Fernández	4,8	6,6	6,4	5,3	6,5
Curicó	-4,0	-4,0	-3,8	-6,1	-1,4
Chillán	-2,7	-2,2	-3,0	-7,0	-1,8
Concepción	-0,4	-0,3	-0,8	-2,9	-0,8
Temuco	-3,7	-5,7	-4,1	-8,1	-4,1
Valdivia	-4,0	-2,4	-3,5	...	...
Osorno	-3,6	-4,0	-4,8	-7,0	-5,3
Puerto Montt	-3,0	-2,5	-4,5	-6,0	-4,1
Coyhaique	-13,4	-17,4	-9,8	-14,8	-9,0
Balmaceda	-23,5	-21,7	-22,6	-19,4	-17,6
Punta Arenas	-5,8	-9,1	-6,8	-9,2	-8,9
Base Antártica Eduardo Frei	-15,6	-22,2	-20,6	-24,3	-16,4

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta anual (°C)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Arica	11,7	7,4	9,4	11,7	8,7
Iquique	11,2	8,0	10,3	10,7	10,5
Antofagasta	7,8	5,9	8,2	7,5	7,0
Isla de Pascua	10,2	9,4	12,6	10,3	10,7
La Serena	2,8	2,9	3,2	2,6	2,3
Valparaíso (Punta Ángeles)	4,0	4,3	3,2	5,5	4,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	-1,8	-4,0	-4,0	...	-4,0
Santiago (Quinta Normal)	-1,6	-1,9	-3,0	-2,1	-3,0
Pudahuel	-3,0	-4,5	-4,6	-2,1	-3,4
Juan Fernández	6,4	6,6	5,4	6,4	5,8
Curicó	-3,1	-3,2	-4,8	-3,0	-5,1
Chillán	-3,8	-2,8	-3,0	-5,0	-4,6
Concepción	-2,1	-1,4	-1,5	-1,6	-2,3
Temuco	-5,2	-4,7	-4,2	-4,6	-5,4
Valdivia	-3,8	-4,0	-3,3	-3,7	-5,2
Osorno	-5,3	-6,8	-5,2	-4,5	-4,6
Puerto Montt	-3,8	-5,1	-3,6	-3,5	-4,4
Coyhaique	-6,6	-12,8	-11,2	-11,2	-9,4
Balmaceda	-11,9	-21,6	-17,3	-17,8	-18,0
Punta Arenas	-6,7	-11,0	-7,7	-8,9	-7,6
Base Antártica Eduardo Frei	-23,5	-17,0	-25,3	-17,8	-19,8

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.9: TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2013**

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	16,2	17,9	15,6	12,2	10,1	11,6
Iquique	16,3	16,7	15,0	12,5	10,8	11,6
Antofagasta	14,6	14,3	13,3	10,9	9,5	7,9
Isla de Pascua	17,3	18,1	16,0	15,1	13,5	14,5
La Serena	11,8	10,8	9,8	7,4	6,9	3,8
Valparaíso (Punta Ángeles)	13,0	10,0	9,7	9,5	7,2	5,8
Valparaíso (Jardín Botánico)	7,0	7,0	4,0	3,8	0,0	-3,0
Santiago (Quinta Normal)	11,6	8,8	7,7	4,5	0,0	-1,7
Pudahuel	11,4	9,0	7,7	2,6	0,1	-3,4
Juan Fernández	14,2	13,5	13,6	12,2	9,7	10,0
Curicó	9,0	7,9	4,8	1,6	-2,0	-4,8
Chillán	5,8	7,0	2,4	0,2	-1,6	-3,4
Concepción	8,1	6,1	4,6	2,1	2,2	-2,1
Temuco	4,8	3,0	0,6	-0,7	-3,2	-3,0
Valdivia	5,7	4,3	1,7	0,9	-1,8	-0,7
Osorno	3,6	2,2	-0,1	-2,0	-2,3	-2,7
Puerto Montt	5,7	3,0	1,3	-0,2	1,0	-1,1
Coyhaique	4,4	3,4	-1,8	-1,0	-2,9	-2,0
Balmaceda	-1,1	-1,3	-9,0	-8,5	-12,0	-6,3
Punta Arenas	3,3	4,4	1,0	1,1	-1,6	-4,2
Base Antártica Eduardo Frei	-2,2	-4,5	-5,7	-3,9	-12,4	-12,7

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	8,7	12,0	9,4	12,6	13,0	16,2	8,7
Iquique	10,5	10,7	11,8	12,2	12,6	16,6	10,5
Antofagasta	7,0	8,3	9,0	12,3	11,9	13,7	7,0
Isla de Pascua	11,3	11,4	10,8	10,7	13,9	13,6	10,7
La Serena	2,3	4,2	3,2	5,6	8,6	9,9	2,3
Valparaíso (Punta Ángeles)	4,5	6,5	5,6	7,6	9,8	9,8	4,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	-3,2	-4,0	0,0	1,5	4,0	5,0	-4,0
Santiago (Quinta Normal)	-3,0	-0,5	-0,6	4,6	6,5	8,2	-3,0
Pudahuel	-3,1	-1,3	-1,9	3,9	6,6	7,7	-3,4
Juan Fernández	7,6	5,8	7,5	9,7	9,8	11,7	5,8
Curicó	-5,1	-2,2	-2,1	2,8	3,8	6,8	-5,1
Chillán	-4,6	-3,0	-1,8	0,6	4,3	5,0	-4,6
Concepción	-2,3	-2,0	-0,7	2,3	5,8	7,2	-2,3
Temuco	-5,4	-3,8	-3,1	0,0	0,4	2,1	-5,4
Valdivia	-4,7	-5,2	-2,4	-0,1	3,2	2,6	-5,2
Osorno	-4,6	-3,6	-2,2	-1,3	2,5	2,0	-4,6
Puerto Montt	-3,3	-4,4	-2,0	-0,2	1,4	3,8	-4,4
Coyhaique	-7,6	-9,4	-4,6	-2,0	-2,0	1,8	-9,4
Balmaceda	-18,0	-16,5	-8,1	-3,8	-6,7	1,4	-18,0
Punta Arenas	-3,9	-7,6	-4,1	-2,1	-1,1	1,6	-7,6
Base Antártica Eduardo Frei	-19,8	-17,1	-18,9	-9,6	-8,9	-5,2	-19,8

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

## 2.1.10: TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2004 - 2013

ESTACIÓN	Temperatura máxima media anual (°C)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	21,7	21,3	22,0	20,4	21,4
Iquique	21,0	20,5	21,3	20,0	21,1
Antofagasta	19,8	19,5	20,1	18,8	19,6
Isla de Pascua	24,3	24,3	24,3	23,9	23,9
La Serena	18,1	18,2	18,2	17,5	17,9
Valparaíso (Punta Ángeles)	18,1	17,7	18,2	17,3	17,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	20,2	19,6	20,5	19,4	19,7
Santiago (Quinta Normal)	22,9	22,6	23,4	22,3	23,4
Pudahuel	22,4	22,1	22,8	21,6	23,0
Juan Fernández	18,0	17,7	18,4	17,3	18,7
Curicó	21,3	21,2	21,3	20,3	22,0
Chillán	20,3	20,4	20,3	19,4	21,2
Concepción	18,0	17,8	18,0	17,1	18,2
Temuco	18,5	18,1	18,1	17,5	19,2
Valdivia	17,6	17,0	16,9	...	18,2
Osorno	17,1	16,5	16,5	...	...
Puerto Montt	15,6	14,8	15,0	14,3	16,0
Coyhaique	14,0	13,1	12,6	13,3	14,5
Balmaceda	13,0	12,1	11,5	11,9	13,1
Punta Arenas	11,1	10,2	10,4	10,0	10,5
Base Antártica Eduardo Frei	0,2	-0,3	0,0	-1,3	0,1

ESTACIÓN	Temperatura máxima media anual (°C)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Arica	22,0	21,3	21,5	22,2	21,3
Iquique	22,2	19,8	20,7	21,6	20,5
Antofagasta	19,8	19,3	19,3	19,5	19,1
Isla de Pascua	24,3	23,9	23,9	23,7	23,9
La Serena	17,7	17,5	17,8	18,7	18,1
Valparaíso (Punta Ángeles)	17,9	17,5	17,8	18,4	18,1
Valparaíso (Jardín Botánico)	20,6	19,4	20,0	...	19,6
Santiago (Quinta Normal)	23,6	23,1	23,6	23,7	23,8
Pudahuel	23,4	22,9	23,4	23,4	23,3
Juan Fernández	18,6	17,3	17,8	18,5	18,3
Curicó	21,3	20,9	21,2	21,3	21,6
Chillán	20,4	19,9	20,1	20,2	21,0
Concepción	17,7	17,6	17,6	18,1	18,0
Temuco	17,9	17,3	18,2	18,3	18,7
Valdivia	16,9	16,6	17,3	17,3	18,2
Osorno	...	16,2	16,7	16,6	17,4
Puerto Montt	14,8	14,5	29,7	14,8	15,4
Coyhaique	13,2	12,8	14,0	13,6	14,5
Balmaceda	11,9	11,4	12,7	12,4	13,2
Punta Arenas	10,0	10,0	10,0	9,7	10,4
Base Antártica Eduardo Frei	-1,0	-0,3	-1,0	-1,0	-0,8

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



**2.1.11: TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2013**

ESTACIÓN	Temperatura máxima media mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	24,8	26,5	24,4	22,2	20,5	18,5
Iquique	24,1	25,7	23,0	21,1	19,7	17,6
Antofagasta	22,9	23,6	21,1	18,9	17,9	16,2
Isla de Pascua	26,4	27,4	26,7	24,6	23,6	23,0
La Serena	22,1	22,8	19,3	17,8	16,8	14,3
Valparaíso (Punta Ángeles)	21,0	22,9	19,9	17,8	17,2	14,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	23,0	26,2	23,5	19,3	17,4	14,1
Santiago (Quinta Normal)	29,6	30,7	28,4	24,2	19,2	18,1
Pudahuel	29,7	30,4	28,3	23,9	18,7	16,8
Juan Fernández	20,6	22,7	21,5	20,0	18,2	16,3
Curicó	29,8	29,7	27,2	22,5	16,0	12,2
Chillán	29,9	28,8	26,4	21,9	15,8	13,1
Concepción	22,0	22,9	21,3	18,5	16,3	14,3
Temuco	27,8	25,2	22,8	19,3	14,5	11,5
Valdivia	28,0	23,6	22,0	18,6	14,4	11,4
Osorno	26,3	22,9	21,0	17,6	13,9	11,5
Puerto Montt	22,5	19,8	18,7	16,1	12,8	10,5
Coyhaique	24,0	20,8	17,8	16,2	10,9	9,2
Balmaceda	22,8	19,6	17,1	15,2	9,5	7,5
Punta Arenas	16,9	14,9	13,6	12,1	7,2	5,5
Base Antártica Eduardo Frei	1,6	2,0	2,2	1,9	-1,8	-1,9

ESTACIÓN	Temperatura máxima media mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	17,2	17,6	18,6	19,5	21,4	24,2	21,3
Iquique	16,5	17,1	18,0	19,1	20,8	23,7	20,5
Antofagasta	15,4	16,6	17,1	17,5	19,7	22,4	19,1
Isla de Pascua	21,8	22,0	21,7	22,0	22,9	24,7	23,9
La Serena	15,0	16,1	17,9	16,2	18,4	20,5	18,1
Valparaíso (Punta Ángeles)	15,1	16,5	15,8	16,7	18,9	20,1	18,1
Valparaíso (Jardín Botánico)	15,4	16,8	18,7	19,4	19,2	22,3	19,6
Santiago (Quinta Normal)	16,5	18,4	19,8	24,2	27,0	29,5	23,8
Pudahuel	15,3	17,2	19,1	23,9	26,7	29,6	23,3
Juan Fernández	14,8	15,3	15,4	16,5	17,5	20,4	18,3
Curicó	12,2	14,5	17,3	21,8	26,2	29,8	21,6
Chillán	11,7	14,0	16,6	20,5	23,9	29,2	21,0
Concepción	13,4	13,5	15,5	17,3	19,4	21,7	18,0
Temuco	11,5	12,4	15,3	18,7	19,8	25,3	18,7
Valdivia	11,3	11,9	14,4	18,2	19,4	25,0	18,2
Osorno	10,7	11,6	14,2	17,1	18,3	23,2	17,4
Puerto Montt	10,1	10,4	12,8	14,9	16,1	19,9	15,4
Coyhaique	6,0	6,7	11,2	15,8	15,9	19,5	14,5
Balmaceda	4,5	5,3	9,5	14,5	14,7	17,8	13,2
Punta Arenas	5,7	4,6	8,3	11,3	11,7	12,9	10,4
Base Antártica Eduardo Frei	-3,0	-5,6	-2,7	-1,1	-0,5	-0,1	-0,8

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

## 2.1.12: TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2004 - 2013

ESTACIÓN	Temperatura mínima media anual (°C)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	16,7	16,7	17,4	16,0	16,0
Iquique	15,8	15,6	16,3	15,1	15,1
Antofagasta	14,1	13,9	14,5	13,4	13,4
Isla de Pascua	18,1	18,0	18,0	17,6	17,6
La Serena	10,4	10,7	10,9	9,9	9,9
Valparaíso (Punta Ángeles)	11,4	11,6	11,9	10,9	10,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	8,2	8,6	8,3	6,6	6,6
Santiago (Quinta Normal)	9,0	9,3	9,5	7,8	7,8
Pudahuel	7,5	8,1	8,3	6,7	6,7
Juan Fernández	12,5	13,1	13,2	12,5	12,5
Curicó	8,0	8,3	8,3	7,2	7,2
Chillán	7,8	7,6	7,8	6,6	6,6
Concepción	8,4	8,1	8,2	7,1	7,1
Temuco	6,4	5,9	6,0	5,0	5,0
Valdivia	6,7	6,4	6,7	...	...
Osorno	6,3	6,1	6,2	5,7	5,7
Puerto Montt	6,7	6,3	6,3	5,6	5,6
Coyhaique	5,0	4,0	4,0	4,2	4,2
Balmaceda	2,4	1,6	1,7	1,5	1,5
Punta Arenas	4,0	3,0	3,5	3,2	3,2
Base Antártica Eduardo Frei	-3,3	-3,9	-3,2	-5,6	-5,6

ESTACIÓN	Temperatura mínima media anual (°C)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Arica	17,2	16,6	16,8	17,7	16,3
Iquique	16,1	14,8	16,1	14,2	15,6
Antofagasta	14,1	13,9	14,0	14,4	13,8
Isla de Pascua	18,4	17,6	17,8	17,9	18,2
La Serena	10,3	10,0	10,4	10,7	10,6
Valparaíso (Punta Ángeles)	11,3	11,0	10,4	11,9	11,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	7,8	6,8	6,8	...	7,3
Santiago (Quinta Normal)	8,9	7,9	8,2	9,1	8,4
Pudahuel	8,0	7,2	7,7	8,6	8,0
Juan Fernández	13,9	12,6	12,8	13,4	13,4
Curicó	8,0	7,1	7,5	8,3	7,5
Chillán	7,2	6,3	6,7	7,1	7,1
Concepción	7,9	7,6	8,0	8,4	8,3
Temuco	5,9	5,7	6,1	6,4	6,3
Valdivia	6,1	6,3	6,6	6,6	6,6
Osorno	5,8	5,4	5,6	5,9	6,1
Puerto Montt	6,2	6,1	6,1	6,0	6,5
Coyhaique	4,3	3,7	4,4	4,4	4,7
Balmaceda	2,6	1,6	2,1	2,4	2,4
Punta Arenas	3,1	2,9	3,4	3,1	3,7
Base Antártica Eduardo Frei	-4,9	-3,5	-5,2	-4,7	-4,4

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

## 2.1.13: TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2013

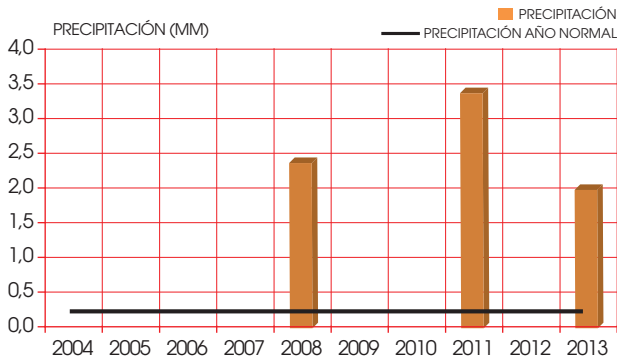
ESTACIÓN	Temperatura mínima media mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	19,6	20,5	18,7	14,6	15,5	13,8
Iquique	17,2	19,3	17,2	14,5	15,3	13,5
Antofagasta	16,9	17,4	15,2	12,6	12,3	11,0
Isla de Pascua	20,4	20,7	20,6	18,9	17,9	18,7
La Serena	15,0	14,5	12,2	10,4	10,2	8,6
Valparaíso (Punta Ángeles)	15,3	14,8	12,2	11,6	10,9	9,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	12,7	11,5	8,8	7,9	5,7	4,9
Santiago (Quinta Normal)	14,3	13,9	10,5	7,9	5,9	4,4
Pudahuel	14,5	14,2	10,5	7,5	5,1	3,3
Juan Fernández	15,9	17,1	16,2	14,9	13,5	12,6
Curicó	13,7	12,9	8,7	5,7	4,7	3,7
Chillán	12,0	11,7	7,6	6,4	6,1	4,4
Concepción	12,7	11,7	8,7	9,6	7,9	5,7
Temuco	10,5	9,7	7,1	7,2	6,6	3,8
Valdivia	10,1	10,4	7,6	7,7	7,8	5,1
Osorno	10,0	9,8	7,0	6,1	7,0	3,6
Puerto Montt	9,9	10,1	8,1	7,8	7,3	5,0
Coyhaique	9,9	9,1	5,6	6,4	3,7	3,3
Balmaceda	7,2	6,0	1,9	3,7	1,0	1,9
Punta Arenas	8,8	7,3	6,1	4,8	2,3	0,9
Base Antártica Eduardo Frei	-0,7	-0,6	-1,0	-0,7	-5,9	-6,5

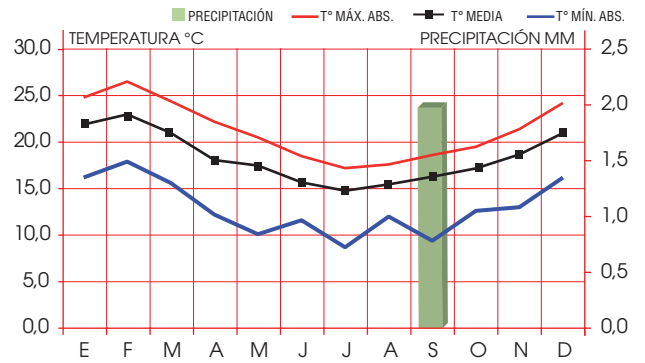
ESTACIÓN	Temperatura mínima media mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	13,0	14,3	14,7	15,9	16,7	18,5	16,3
Iquique	13,0	13,4	14,4	14,9	15,8	18,2	15,6
Antofagasta	10,8	12,2	12,6	13,5	14,8	16,7	13,8
Isla de Pascua	16,4	16,2	16,2	16,4	17,3	18,8	18,2
La Serena	6,9	7,8	7,8	9,5	11,0	13,5	10,6
Valparaíso (Punta Ángeles)	9,5	9,1	9,4	10,3	11,6	13,5	11,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	3,7	3,0	5,5	6,2	7,5	10,8	7,3
Santiago (Quinta Normal)	3,6	4,1	6,2	8,1	9,5	12,6	8,4
Pudahuel	2,6	2,9	5,5	7,6	9,4	12,7	8,0
Juan Fernández	11,0	9,9	10,8	12,0	12,0	14,5	13,4
Curicó	4,2	3,2	5,2	7,3	8,8	11,3	7,5
Chillán	3,8	3,2	4,5	6,7	8,0	11,1	7,1
Concepción	5,4	5,2	6,1	6,8	8,8	10,6	8,3
Temuco	4,0	3,4	3,4	5,9	6,7	7,5	6,3
Valdivia	3,7	3,7	3,5	5,3	6,3	8,0	6,6
Osorno	3,1	3,1	3,0	5,7	6,6	7,7	6,1
Puerto Montt	3,5	3,2	2,5	5,3	7,1	8,5	6,5
Coyhaique	-0,5	0,0	0,1	4,4	5,4	8,6	4,7
Balmaceda	-3,0	-2,0	-1,6	2,1	3,8	7,4	2,4
Punta Arenas	1,1	-0,8	1,1	3,6	4,2	5,5	3,7
Base Antártica Eduardo Frei	-9,4	-10,3	-7,5	-4,5	-3,5	-2,6	-4,4

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

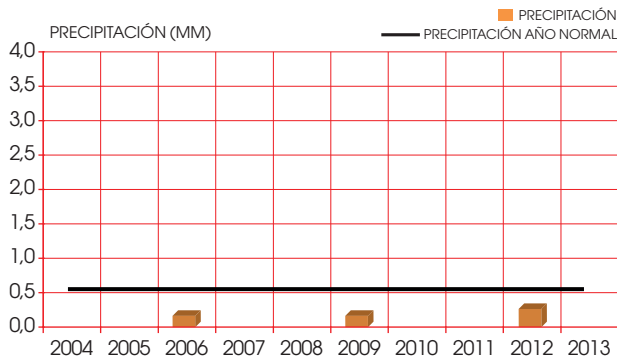
**ARICA:** Estación meteorológica  
Chacalluta. Precipitación anual, 2004-2013



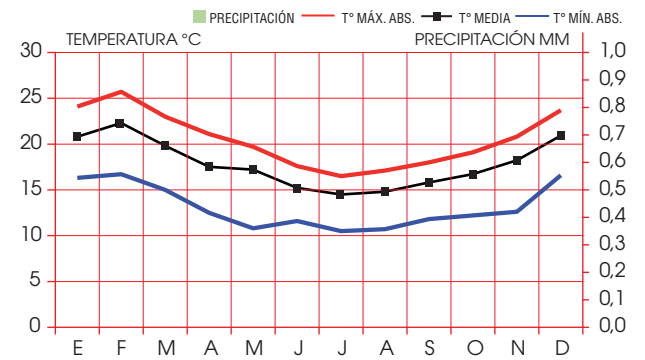
**ARICA:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



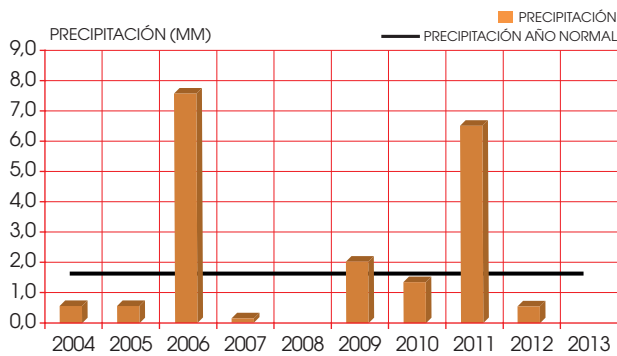
**IQUIQUE:** Estación meteorológica  
Diego Aracena. Precipitación anual, 2004-2013



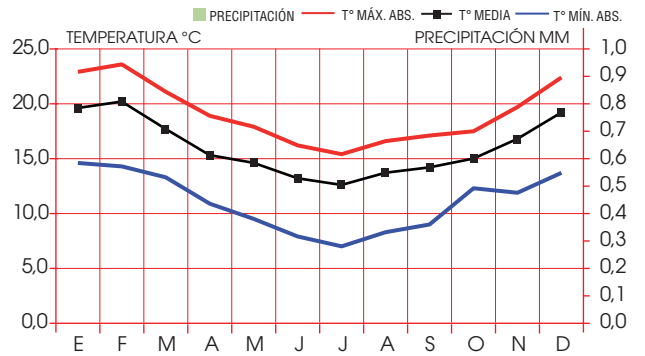
**IQUIQUE:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



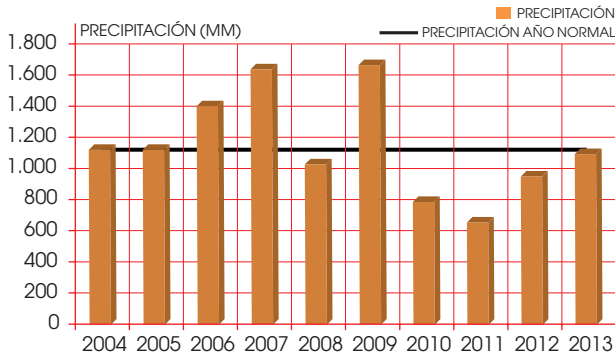
**ANTOFAGASTA:** Estación meteorológica  
Cerro Moreno. Precipitación anual, 2004-2013



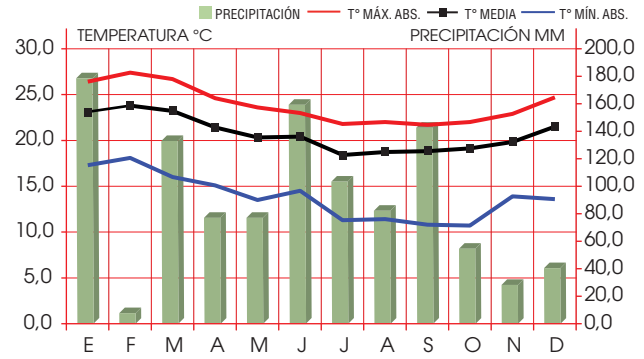
**ANTOFAGASTA:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



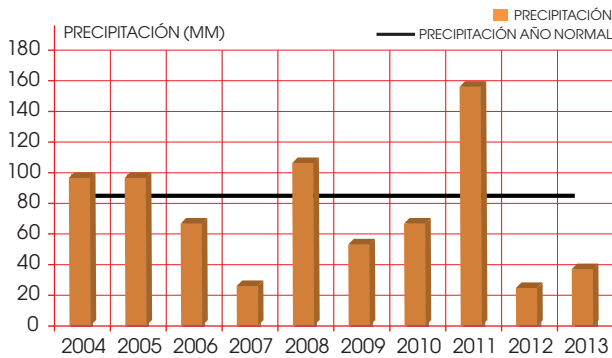
**ISLA DE PASCUA: Estación meteorológica**  
Mataveri. Precipitación anual, 2004-2013



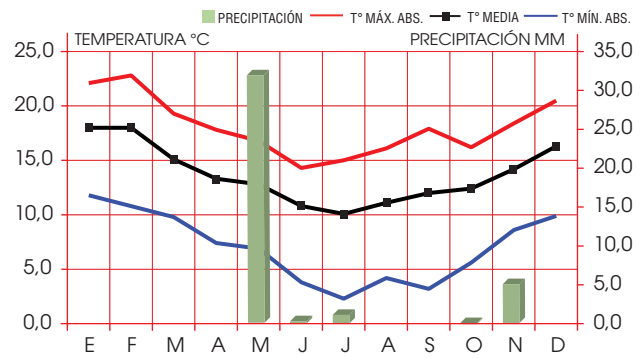
**ISLA DE PASCUA:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



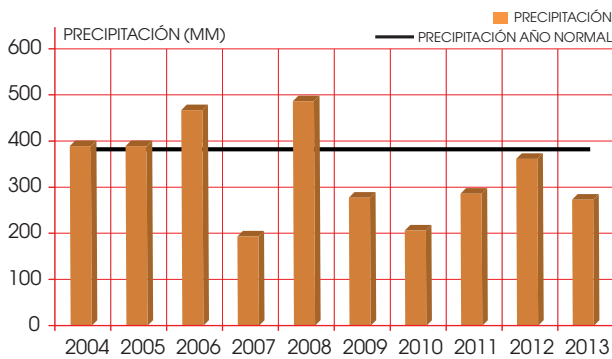
**LA SERENA: Estación meteorológica**  
La Florida. Precipitación anual, 2004-2013



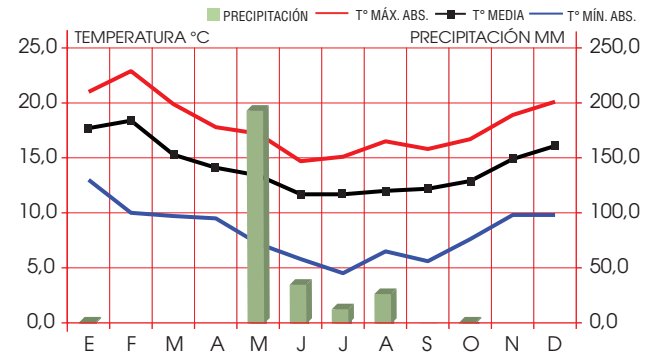
**LA SERENA:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



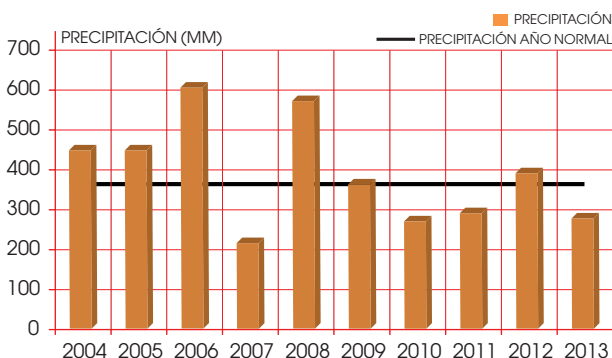
**VALPARAÍSO: Estación meteorológica**  
Punta Ángeles. Precipitación anual, 2004-2013



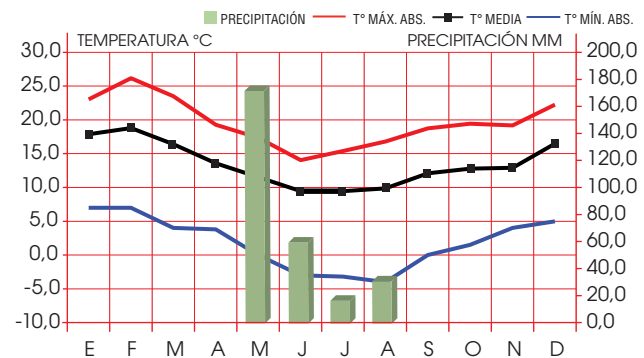
**VALPARAÍSO PUNTA ÁNGELES:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



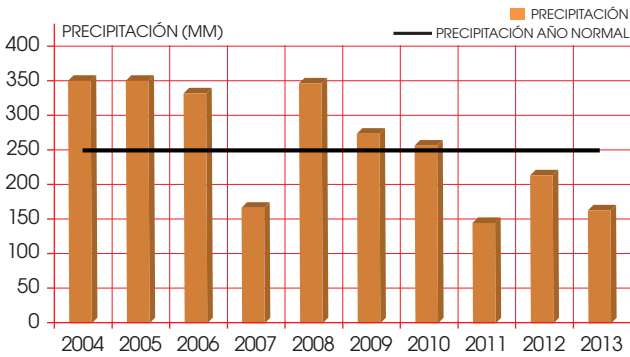
**VALPARAÍSO: Estación meteorológica**  
Jardín Botánico. Precipitación anual, 2004-2013



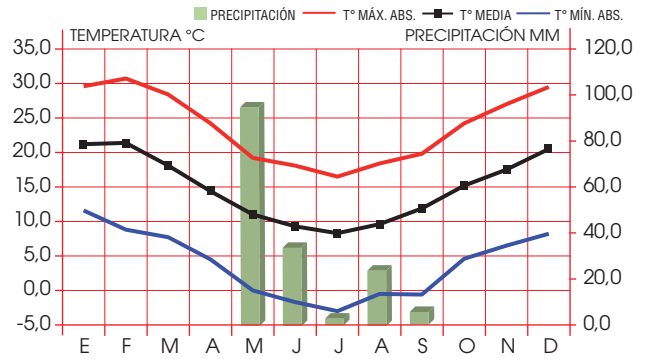
**VALPARAÍSO JARDÍN BOTÁNICO:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



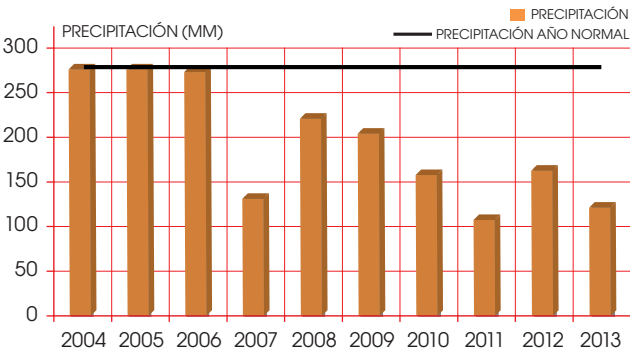
**SANTIAGO: Estación meteorológica**  
Quinta Normal. Precipitación anual, 2004-2013



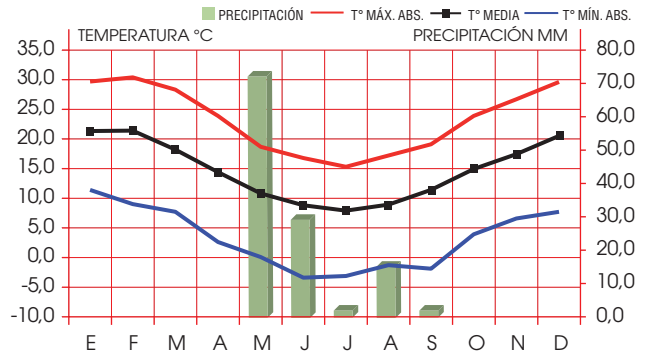
**SANTIAGO - QUINTA NORMAL:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



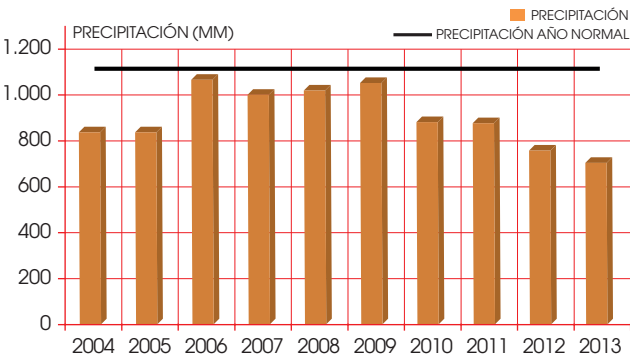
**SANTIAGO: Estación meteorológica**  
Pudahuel. Precipitación anual, 2004-2013



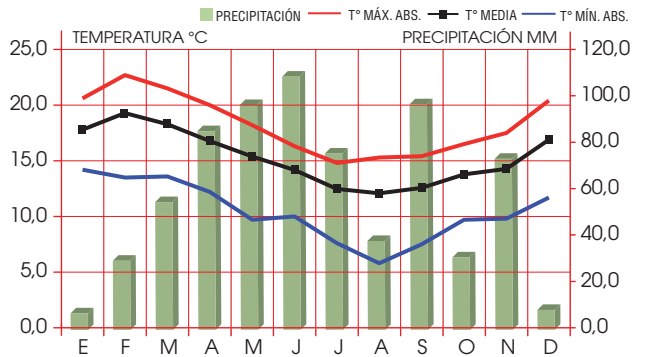
**SANTIAGO - PUDAHUEL:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



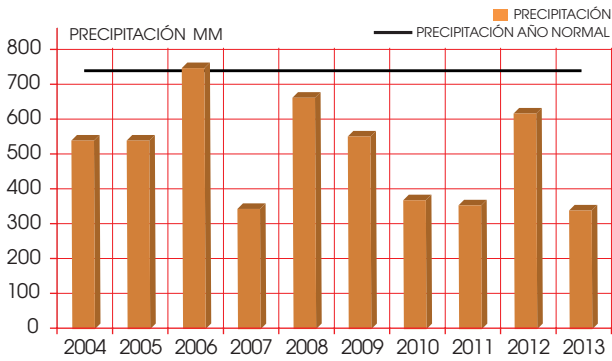
**JUAN FERNÁNDEZ: Estación meteorológica**  
Juan Fernández. Precipitación anual, 2004-2013



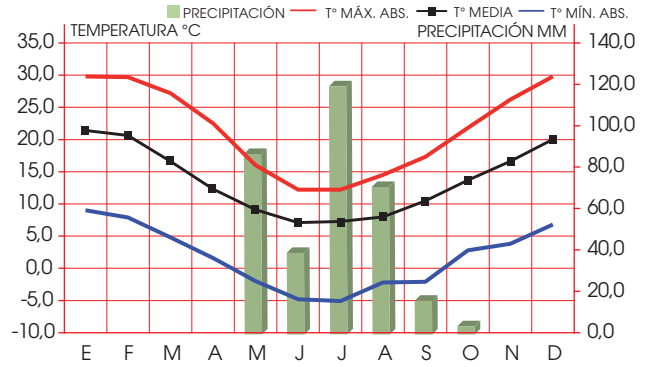
**JUAN FERNÁNDEZ:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



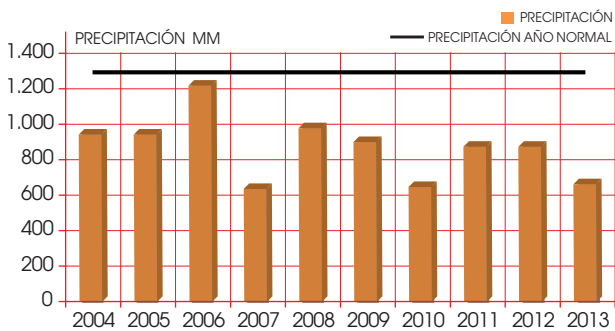
**CURICÓ:** Estación meteorológica  
General Freire. Precipitación anual, 2004-2013



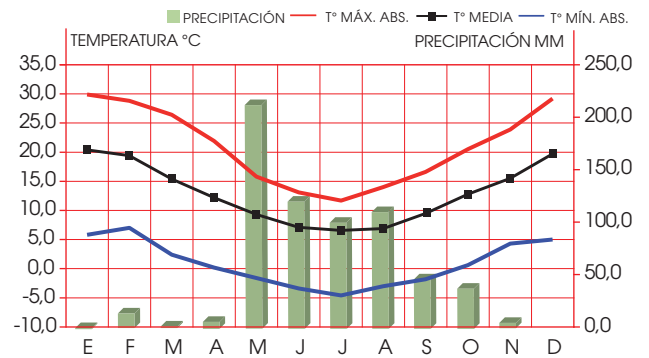
**CURICÓ:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



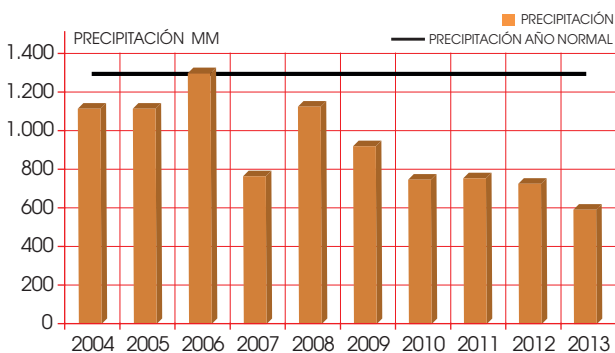
**CHILLÁN:** Estación meteorológica  
Gral. Bernardo O'Higgins. Precipitación anual, 2004-2013



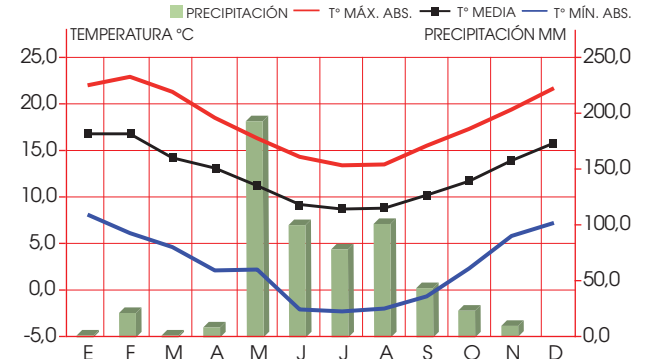
**CHILLÁN:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



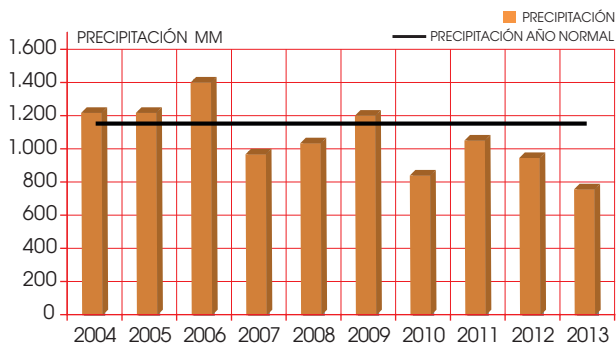
**CONCEPCIÓN:** Estación meteorológica  
Carriel Sur. Precipitación anual, 2004-2013



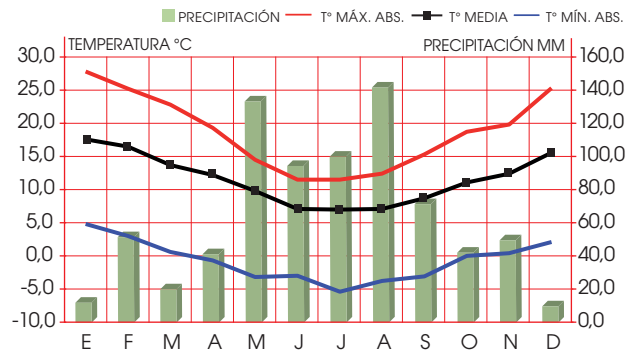
**CONCEPCIÓN:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



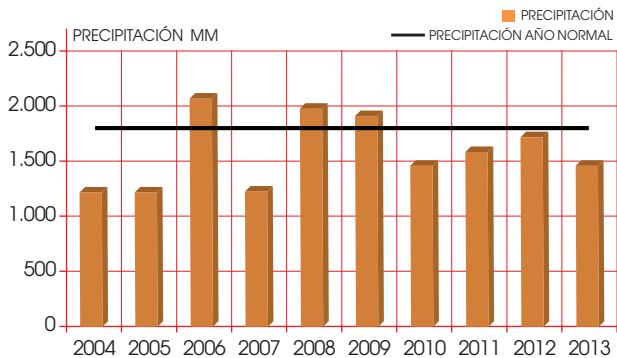
**TEMUCO:** Estación meteorológica Maquehue. Precipitación anual, 2004-2013



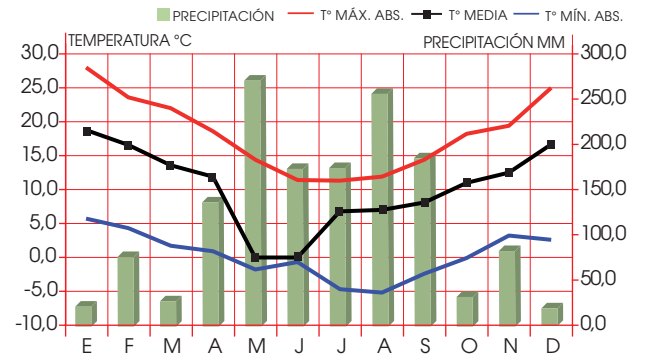
**TEMUCO:** Temperaturas y precipitación, 2013



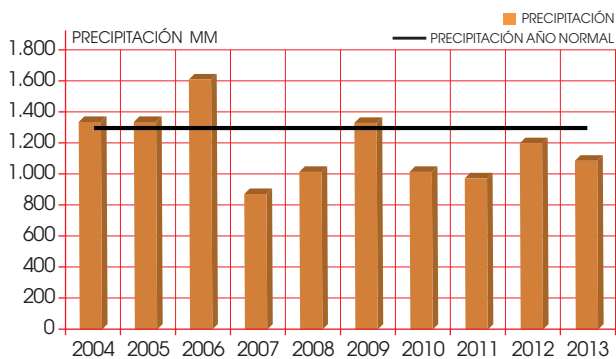
**VALDIVIA:** Estación meteorológica Pichoy. Precipitación anual, 2004-2013



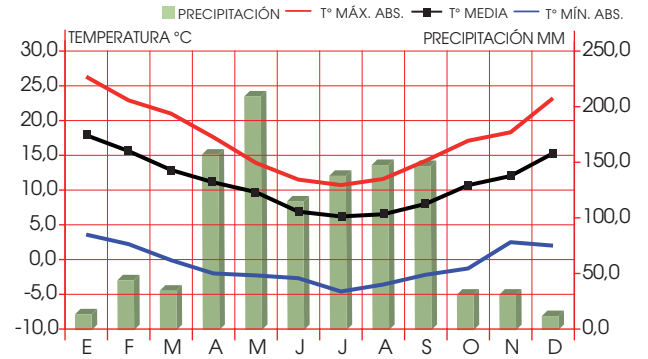
**VALDIVIA:** Temperaturas y precipitación, 2013



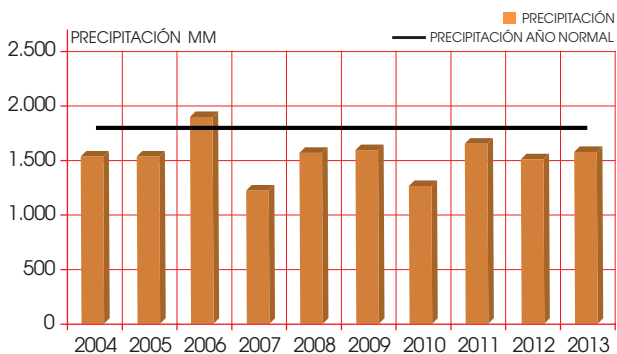
**OSORNO:** Estación meteorológica Cañal Bajo. Precipitación anual, 2004-2013



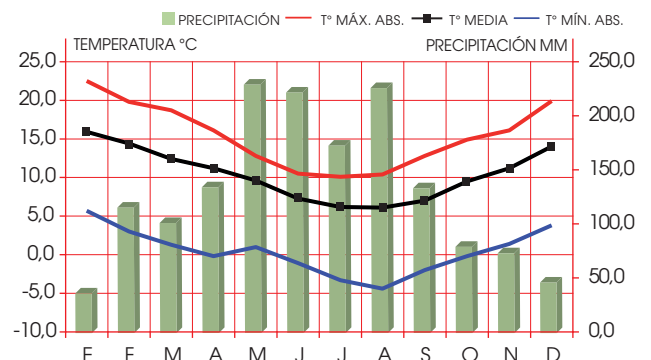
**OSORNO:** Temperaturas y precipitación, 2013



**PUERTO MONTT:** Estación meteorológica El Tepual. Precipitación anual, 2004-2013

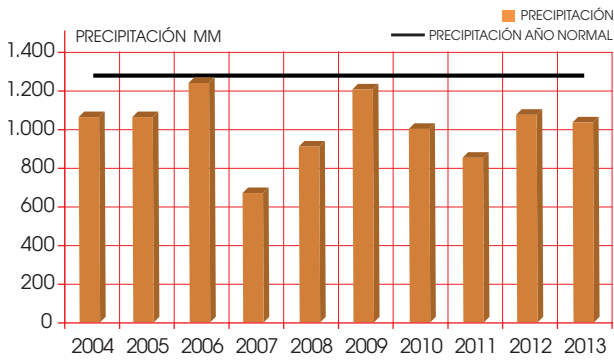


**PUERTO MONTT:** Temperaturas y precipitación, 2013

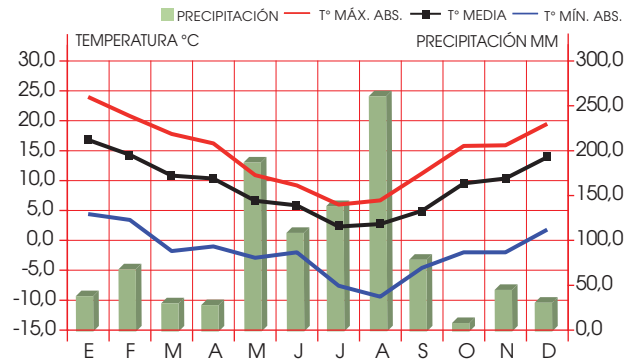




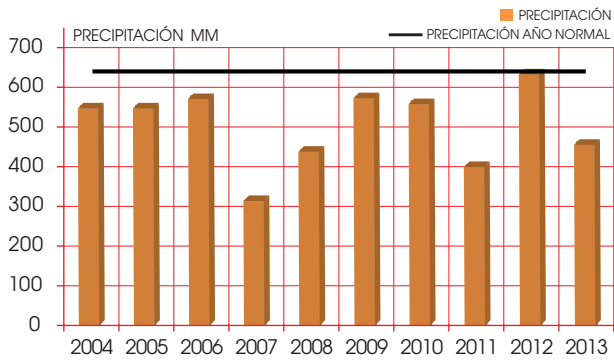
**COYHAIQUE:** Estación meteorológica  
Teniente Vidal. Precipitación anual, 2004-2013



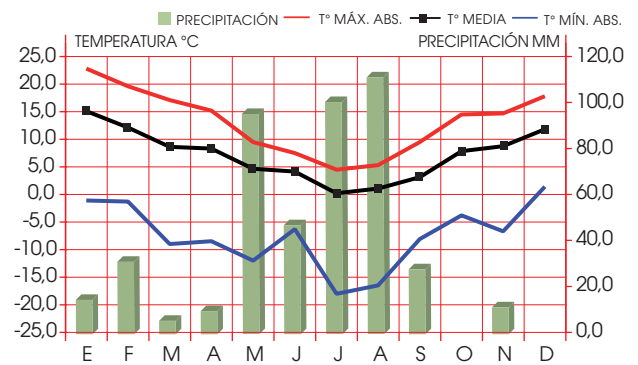
**COYHAIQUE:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



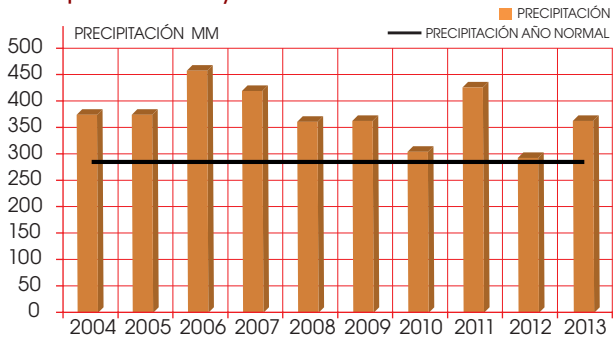
**BALMACEDA:** Estación meteorológica  
Balmaceda. Precipitación anual, 2004-2013



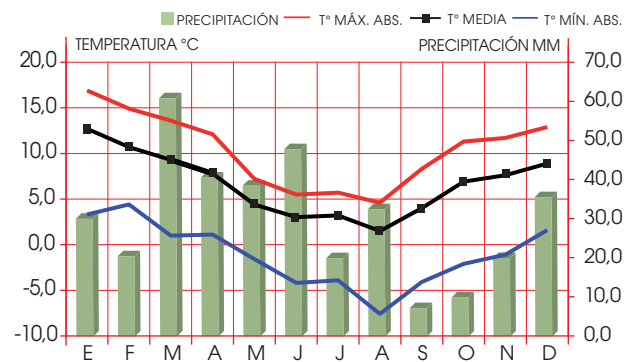
**BALMACEDA:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



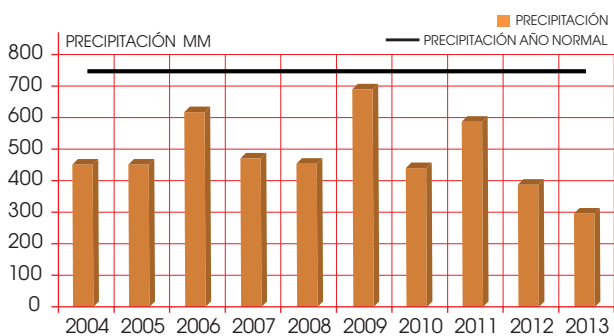
**PUNTA ARENAS:** Estación meteorológica  
Presidente Carlos Ibañez del Campo.  
Precipitación anual, 2004-2013



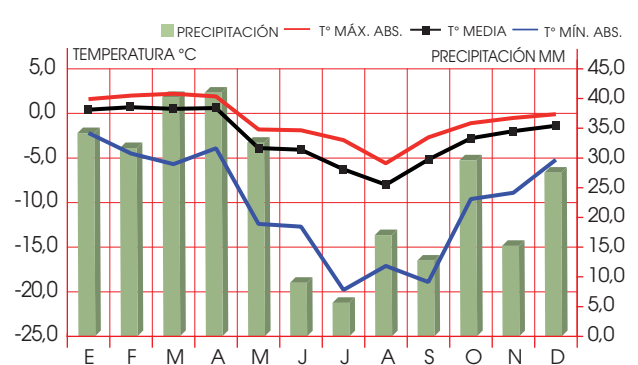
**PUNTA ARENAS:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



**BASE ANTÁRTICA:** Estación meteorológica  
Eduardo Frei Montalva.  
Precipitación anual, 2004-2013



**BASE ANTÁRTICA:**  
Temperaturas y precipitación, 2013



- **EVENTO ENOS FASE CÁLIDA “EL NIÑO”**

ENOS es una abreviatura comúnmente empleada para referirse a un evento, cuyo nombre completo es El Niño – Oscilación del Sur. Los eventos ENOS son solamente una parte de un complejo sistema cíclico de interacciones entre el océano y la atmósfera.

Cuando la fase negativa de la Oscilación del Sur es intensa y se mantiene durante un período prolongado (varios meses), ocurren ciertas condiciones atmosféricas y oceánicas que se traducen en el inicio de un evento ENOS en su fase cálida o “El Niño”.

Los efectos más relevantes son el debilitamiento de los vientos alisios y el establecimiento de anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (condiciones más cálidas que lo normal) en el Pacífico Ecuatorial Central y Oriental. Este fenómeno se produce con un período de recurrencia variable entre tres y siete años.

Durante “El Niño” el aumento en las temperaturas del mar calientan y humedecen la capa de aire, rompiendo la típica convección que se ubica en el sector de Indonesia. Como consecuencia de ello, las zonas de convergencia y lluvias asociadas se mueven a un nuevo lugar (costa de Sudamérica), dando como resultado un cambio en la circulación atmosférica en distintas partes del globo.

- **EVENTO ENOS FASE FRÍA “LA NIÑA”**

“La Niña” es el término empleado para describir un fenómeno natural de interacción océano-atmósfera, que ocurre en la región del Pacífico Ecuatorial cada ciertos años. Se caracteriza, principalmente, por presentar condiciones de temperatura del mar más frías que lo normal, en una extensa área entre las costas de Sudamérica y Oceanía.

Cuando la fase positiva de la Oscilación del Sur es intensa y se mantiene durante un período prolongado (varios meses), ocurren ciertas condiciones atmosféricas y oceánicas que se traducen en el inicio de un evento ENOS en su fase fría o “La Niña”.

Los efectos más relevantes son la intensificación de los vientos alisios y el establecimiento de anomalías negativas de la temperatura superficial del mar (condiciones más frías que lo normal) en el Pacífico Ecuatorial Central y Oriental.

## EVENTOS EL NIÑO - LA NIÑA, PERÍODO 1951 - 2013<sup>a</sup>

### 2.1.14: EPISODIOS HISTÓRICOS EL NIÑO

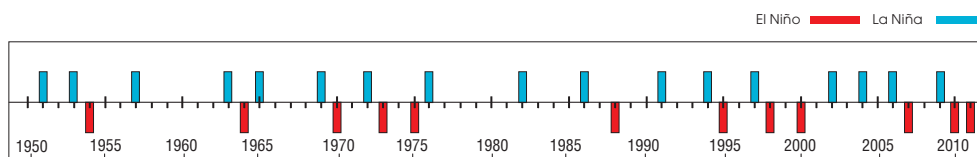
Inicio	Fin
Julio, 1951	Enero, 1952
Marzo, 1957	Julio, 1958
Junio, 1963	Febrero, 1964
Mayo, 1965	Mayo, 1966
Octubre, 1968	Junio, 1969
Agosto, 1969	Febrero, 1970
Abril, 1972	Abril, 1973
Agosto, 1976	Marzo, 1977
Agosto, 1977	Febrero, 1978
Abril, 1982	Julio, 1983
Julio, 1986	Marzo, 1988
Abril, 1991	Julio, 1992
Febrero, 1993	Agosto, 1993
Marzo, 1994	Abril, 1995
Abril, 1997	Mayo, 1998
Abril, 2002	Abril, 2003
Junio, 2004	Marzo, 2005
Agosto, 2006	Febrero, 2007
Julio, 2009	Marzo, 2010

### 2.1.15: EPISODIOS HISTÓRICOS LA NIÑA

Inicio	Fin
Marzo, 1954	Febrero, 1957
Agosto, 1961	Mayo, 1962
Marzo, 1964	Marzo, 1965
Septiembre, 1967	Mayo, 1968
Junio, 1970	Febrero, 1972
Abril, 1973	Agosto, 1974
Agosto, 1974	Junio, 1976
Agosto, 1983	Febrero, 1984
Septiembre, 1984	Julio, 1985
Abril, 1988	Junio, 1989
Agosto, 1995	Abril, 1996
Junio, 1998	Julio, 2000
Septiembre, 2000	Marzo, 2001
Septiembre, 2007	Junio, 2008
Junio, 2010	Marzo, 2011
Agosto, 2011	Febrero, 2012

FUENTE: Japan Meteorological Agency y Climate Prediction Center, a través del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).

## Ocurrencia de eventos "El Niño" y "La Niña" en Chile. Período 1951-2013<sup>a</sup>



<sup>a</sup> Corresponde al episodio frío La Niña 2010-2011. Durante el año 2011 continuó en desarrollo el episodio frío "La Niña" observado en 2010, pero en esta oportunidad alcanzó temperaturas del orden de 1°C por debajo de lo normal, frente a la costa norte y centro de Chile. Este evento se extendió desde agosto de 2011 a febrero de 2012.

En 2013 no se observaron eventos de esta naturaleza.

FUENTE: Gráfico elaborado por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).

## 2.2 AGUAS SUPERFICIALES

### 2.2.1: PRINCIPALES RÍOS DE CHILE, CARACTERÍSTICAS GENERALES, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Nombre río y estación de aforo	Superficie cuenca (km²)	Longitud (km)	Caudal medio anual 2013 (m³/seg)
<b>TOTAL</b>		<b>385.644</b>	<b>5.465</b>	
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	3.437	147	1,32
	Río San José en Ausipar	3.193	83	1,18
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	...	...	0,81
	Río Loa en Finca	33.082	440	0,35
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	18.704	162	0,6
	Río Huasco en Algodones	9.813	90	1,06
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	9.825	75	3
	Río Grande en Puntilla San Juan	...	...	1,56
	Río Choapa en Cuncumén	7.630	97	3,38
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	7.338	142	18,21
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	15.303	250	72,24
	Río Mapocho en Los Almendros	4.230	76	2,79
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	6.370	170	35,21
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	...	...	20,78
Maule	Río Teno después junta con Claro	1.590	102	25,95
	Río Mataquito en Licantén	6.357	95	47,87
	Río Maule en Longitudinal	21.074	240	73,69
Biobío	Río Itata en General Cruz	11.293	130	38,69
	Río Biobío en Rucalhue	24.264	380	312,38
La Araucanía	Río Cautín en Cajón	3.100	174	115,41
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	8.397	123	442,9
Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	5.267	55	...
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	...	...	166,48
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	3.712	88	49,92
	Río Aysén en Puerto Aysén	11.456	26	525,15
Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	7.347	38	483,32
	Río San Juan en desembocadura	...	...	24,02

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

**2.2.2: CAUDAL MEDIO MENSUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2013 (M³/SEG)**

REGIÓN	Estación	Caudal medio mensual					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	0,81	0,74	0,64	0,51	0,51	0,58
	Río San José en Ausipar	...	...	...	...	1,24	1,16
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,87	1,83	0,55	0,66	0,9	0,84
	Río Loa en Finca	0,26	0,42	0,28	0,27	0,48	0,66
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	0,43	0,9	0,64	0,41	0,55	0,59
	Río Huasco en Algodones	0,85	1,09	1,09	1,68	...	...
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	2,72	3,03	3,06	3,37	3,25	3,29
	Río Grande en Puntilla San Juan	0,11	0,09	0,11	0,14	2,23	3,41
	Río Choapa en Cuncumén	2,37	2,38	2,05	1,82	1,77	2,33
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	32,14	24,04	13,12	8,17	6,6	8,49
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	145,1	101,03	...	...	54,08	50,49
	Río Mapocho en Los Almendros	3,59	2,98	1,83	1,41	1,43	1,82
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	108,54	45,13	31,87	19,35	...	15,15
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	...	...	23,97	17,26	15,43	16,8
Maule	Río Teno después junta con Claro	40,49	29,88	19,7	12,27	12,28	15,62
	Río Mataquito en Licantén	21,58	11,09	12,47	19	38,54	62,58
	Río Maule en Longitudinal	28,9	13,8	14,12	100,86	142,58	98,84
Biobío	Río Itata en General Cruz	17,2	8,25	8,08	12,62	21,98	60,01
	Río Biobío en Rucalhue	169,32	108,5	121,55	...	...	336,43
La Araucanía	Río Cautín en Cajón	52,55	27,63	31,6	32,14	60,76	170,67
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	288,58	213,64	208	188	265,81	658,1
Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	...	...	...	...	...	...
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	127,33	81,07	69,41	80,06	172,65	303,4
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	29,06	13,34	13,59	13,1	24,3	35,5
	Río Aysén en Puerto Aysén	497,9	292,11	273,03	302,1	648,13	783,73
Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	929,26	936,21	555,13	673,37	368,87	370
	Río San Juan en desembocadura	5,94	13,7	12,05	18,36	25,67	58,32

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

CONTINÚA ►

**2.2.2: CAUDAL MEDIO MENSUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2013 (M<sup>3</sup>/SEG)**

REGIÓN	Estación	Caudal medio mensual					
		Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	0,62	0,56	0,6	0,63	0,61	0,56
	Río San José en Ausipar	1,14	...	...	...	...	...
Antofagasta	Río Salado en Sifón Aiquina	0,94	0,96	0,5	0,52	...	0,3
	Río Loa en Finca	0,65	0,51	0,29	0,18	0,11	0,13
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	0,45	...	0,55	0,86	...	...
	Río Huasco en Algodones	...	1,35	1,34	0,75	0,78	0,65
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	3,29	3,1	2,81	2,49	2,79	2,79
	Río Grande en Puntilla San Juan	2,65	2,22	3,03	2,31	1,94	0,47
	Río Choapa en Cuncumén	2,27	2,41	3,17	6,15	9,0	4,91
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	7,89	8,46	10,31	17,95	37,88	43,43
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	46,84	50,23	57,9	...	...	...
	Río Mapocho en Los Almendros	1,82	2,70	3,53	4,56	4,32	3,43
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	14,32	14,31	18	20,87	44,82	54,93
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	16,00	21,57	21,02	34,18	...	...
Maule	Río Teno después junta con Claro	22,18	...	40,31	40,83	...	...
	Río Mataquito en Licantén	133,55	65,72	77,58	43,01	64,68	24,68
	Río Maule en Longitudinal	122,24	60,18	74,15	71,84	69,69	87,15
Biobío	Río Itata en General Cruz	103,09	92,85	77,73	31,97	19,57	10,88
	Río Biobío en Rucalhue	456,23	484,42	593	395,45	323,57	135,3
La Araucanía	Río Cautín en Cajón	238,81	266,84	228,1	...	...	45,00
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	849,77	841,48	793,47	422,94	341,8	243,23
Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	...	...	...	...	...	...
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	282,52	216,03	300,5	146,77	131,8	86,18
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	35,5	88,62	147,36	90,87	57,86	...
	Río Aysén en Puerto Aysén	...	644,45	906,97	544,16	474,6	409,48
Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	250,16	185,07	145,57	251,42	375,63	759,13
	Río San Juan en desembocadura	33,41	18,8	22,11	33,69	20,86	25,31

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

**2.2.3: CAUDAL MEDIO ANUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2009 - 2013 (M<sup>3</sup>/SEG)**

REGIÓN	Estación	Caudal medio anual				
		2009	2010	2011	2012	2013
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	1,5	0,3	5,0	0,3	1,3
	Río San José en Ausipar	0,9	0,6	1,2	1,0	1,2
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	...	0,4	1,2	1,7	0,8
	Río Loa en Finca	...	...	0,7	1,6	0,4
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	1,2	0,8	0,8	0,8	0,6
	Río Huasco en Algodones	2,4	1,8	2,3	2,0	1,1
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	6,8	4,1	2,9	3,1	3,0
	Río Grande en Puntilla San Juan	3,6	2,3	2,6	1,3	1,6
	Río Choapa en Cuncumén	8,2	4,1	4,1	3,0	3,4
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuco	57,6	18,6	12,5	19,6	18,2
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	106,1	91,7	61,0	69,6	72,2
	Río Mapocho en Los Almendros	5,6	3,6	2,5	3,0	2,8
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	28,1	28,1	9,8	38,2	35,2
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	74,6	...	22,1	34,4	20,8
Maule	Río Teno después junta con Claro	46,9	30,6	28,0	34,4	26,0
	Río Mataquito en Licantén	98,4	67,8	64,6	68,0	47,9
	Río Maule en Longitudinal	130,3	79,7	96,3	87,0	73,7
Biobío	Río Itata en General Cruz	52,6	34,8	44,6	30,6	38,7
	Río Biobío en Rucalhue	297,8	334,5	332,7	283,0	312,4
La Araucanía	Río Cautín en Cajón	137,3	103,9	125,6	98,0	115,4
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	590,4	433,7	463,8	396,8	442,9
Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	...	465,4	...	...	...
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	...	153,0	150,5	151,3	166,5
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	82,1	68,0	34,2	43,0	49,9
	Río Aysén en Puerto Aysén	582,4	654,8	529,9	...	525,2
Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	421,2	275,1	373,8	429,9	483,3
	Río San Juan en desembocadura	...	15,85	25,7	25,4	24,0

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

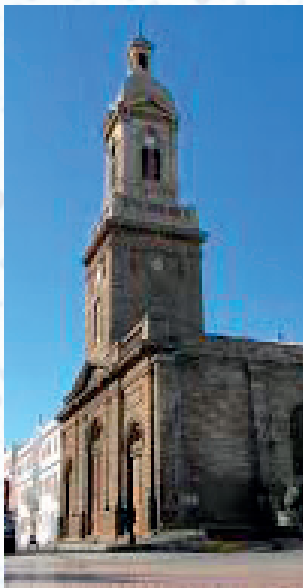
# Escasez hídrica

La zona centro sur del país lleva más de cuatro años con déficit de precipitaciones de agua lluvia y nieve, con embalses semivacíos y poca nieve en la cordillera. Este déficit de agua, también ha sido evidente en el norte chico del país, lo que ha llevado a declarar muchas de estas comunas como Zonas de Emergencia Hídrica. En diciembre de 2013, la Dirección Meteorológica de Chile informó que ese año se convirtió en uno de los tres años más secos desde 1866.

Si se revisa la gráfica de las precipitaciones anuales, que reporta la Dirección Meteorológica de Chile, de tres ciudades de la zona centro-sur del país, se observa que existen fluctuaciones en la dinámica de las precipitaciones, con una clara tendencia a la disminución.



**Año normal:** Corresponde a los promedios anuales de precipitaciones calculados para el periodo 1961-1990.



## Agua caída en La Serena

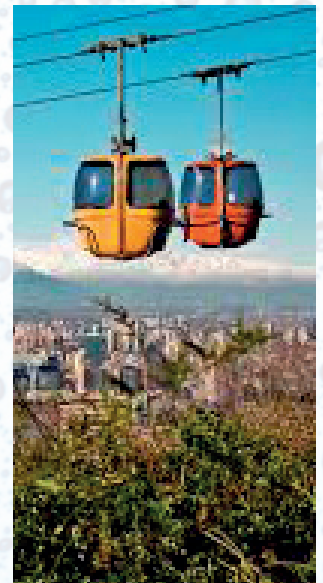


FUENTE: INE, a través de la Dirección Meteorológica de Chile.

## Agua caída en Santiago



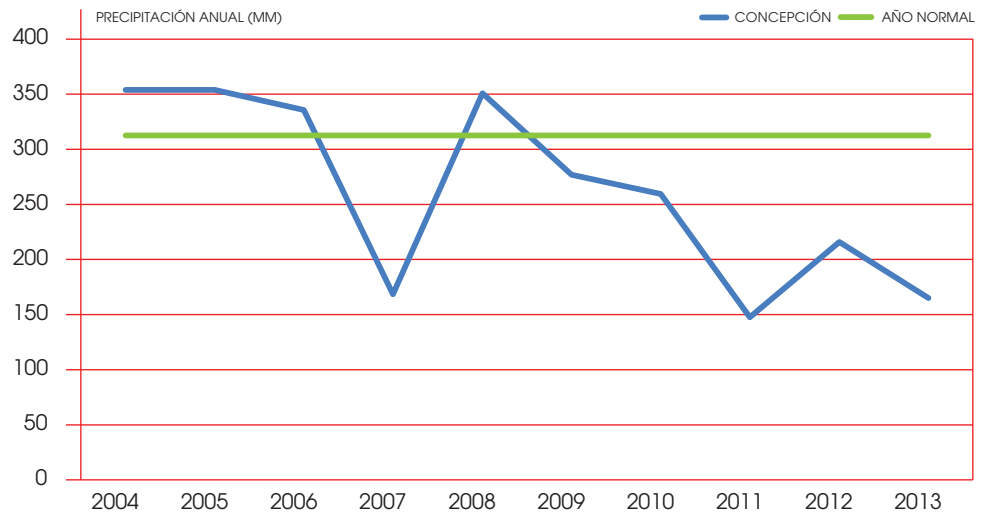
FUENTE: INE, a través de la Dirección Meteorológica de Chile.







## Agua caída en Concepción



FUENTE: INE, a través de la Dirección Meteorológica de Chile.

El año 2012, 108 comunas de todo Chile fueron declaradas como zonas de emergencia agrícola en vista a la grave situación de sequía. Conjuntamente, tres de ellas fueron declaradas como zonas de catástrofe (Comisión Nacional de Riego).

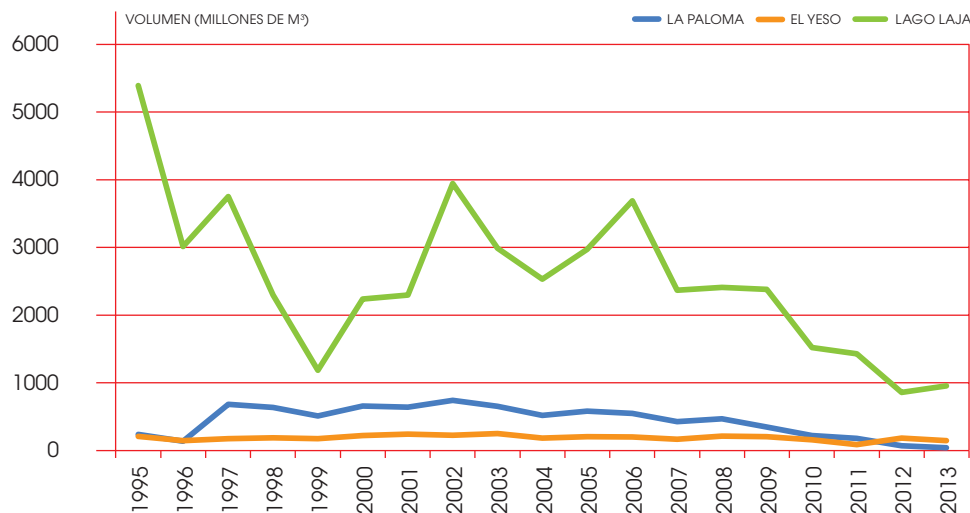
Las principales variables, que permiten determinar la presencia de **escasez de agua**, están relacionadas con el estado de los embalses, de los ríos y la acumulación de nieve en zonas claves.

Si se revisa el **estado de los embalses**, en base a información reportada por la Dirección General de Aguas, de tres embalses de la zona centro sur, se observan fluctuaciones, pero al igual que la precipitaciones, se detecta una disminución del volumen registrado, sobre todo para el embalse La Paloma.

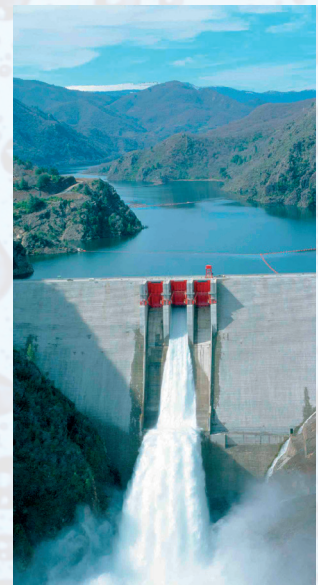
## Promedio histórico de agua en los embalses versus volumen del año 2013

- ▶ **La Paloma:** Promedio histórico 435 (millones de m<sup>3</sup>)/Volumen año 2013: 42 (millones de m<sup>3</sup>).
- ▶ **El Yeso:** Promedio histórico 180 (millones de m<sup>3</sup>)/Volumen año 2013: 145 (millones de m<sup>3</sup>).
- ▶ **Lago Laja:** Promedio histórico 3588 (millones de m<sup>3</sup>)/Volumen año 2013: 957 (millones de m<sup>3</sup>).

## Volumen de los embalses



FUENTE: INE, a través de la Dirección Nacional de Aguas (DGA).



han levantado el debate en torno a la **gravedad de la sequía** a nivel nacional.

## LAGOS Y LAGUNAS

### 2.2.4: PRINCIPALES LAGOS Y LAGUNAS DE CHILE, SEGÚN REGIÓN

REGIÓN	Nombre lagos y lagunas	Superficie máxima del espejo de agua (km <sup>2</sup> )/ <sup>1</sup>	Número de lagos y lagunas/ <sup>2</sup>	Superficie total de lagos y lagunas (km <sup>2</sup> )
<b>TOTAL</b>			<b>355</b>	<b>11.045,7</b>
Arica y Parinacota	Laguna Chungará	20,6	7	45,7
	Laguna Blanca (Internacional)	13,8		
Tarapacá	Laguna de Parinacota	0,4	2	1,6
	Laguna Huasco	1,2		
Antofagasta	Laguna Miscanti	15,0	6	27,9
Atacama	Laguna del Negro Francisco	29,0	7	59,1
	Laguna Verde	16,3		
Coquimbo	Laguna del Pelado	3,1	1	3,1
Valparaíso	Lago Peñuelas	11,0	2	14,1
Metropolitana	Laguna de Aculeo	11,7	4	19,6
	Laguna Negra	4,7		
O'Higgins	Laguna Cauquenes	4,8	2	8,8
Maule	Laguna del Maule	68,0	4	88,9
	Lago Vichuquén	11,9		
Biobío	Laguna de La Laja	124,0	8	219,0
	Lago Lleulleu	40,6		
	Lago Lanahue	31,0		
La Araucanía	Lago Villarrica	177,0	6	359,0
	Lago Colico	56,5		
	Lago Budi	56,0		
Los Ríos	Lago Ranco	401,0	14	1.239,1
	Lago Calafquén	119,0		
	Lago Panguipulli	111,0		
Los Lagos	Lago Llanquihue	850,0	38	1.610,2
	Lago Puyehue	156,0		
	Lago Rupanco	223,0		
	Lago Todos Los Santos	183,0		
	Lago Palena	135,0		
	Lago Yelcho	116,0		
Aysén	Lago O'Higgins (Internacional)	1.058,8	124	4.754,1
	Lago General Carrera (Internacional)	1.840,0		
	Lago Cochrane (Internacional)	320,0		
	Lago Presidente Ríos	313,0		
	Lago San Rafael	122,0		
	Lago Bertrand	67,5		
Magallanes y La Antártica	Lago Fagnano (Internacional)	639,0	130	2.595,5
	Lago del Toro	191,0		
	Lago Blanco	144,0		
	Laguna Blanca	136,0		
	Lago Muñoz Gamero	105,0		
	Lago Sarmiento	87,0		
	Lago Aníbal Pinto	78,8		
Lago Balmaceda	70,0			

<sup>1</sup> En el caso de lagos o lagunas internacionales, la superficie es la total. Información actualizada en septiembre de 2009.

<sup>2</sup> Lagos y lagunas superiores a 3 km<sup>2</sup> de superficie del espejo del agua. Además, se incluyen lagos más pequeños que presentan algún interés especial para el estudio citado.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA), 1983. Catastro de los Principales Lagos y Lagunas de Chile. BF Ingenieros Civiles.

## EMBALSES

### 2.2.5: CAPACIDAD TOTAL DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN. 2013<sup>a</sup> (MILLONES DE M<sup>3</sup>)

REGIÓN	Embalse	Cuenca	Capacidad	Promedio histórico de diciembre	Volumen de diciembre 2013	Uso principal
<b>TOTAL</b>			<b>12.696</b>		<b>4.602</b>	
Antofagasta	Conchi	Loa	22	16	17	Riego
Atacama	Lautaro	Copiapó	35	10	0.1	Riego
	Santa Juana	Huasco	166	127	29	Riego
Coquimbo	La Laguna	Elqui	40	24	32	Riego
	Puclaro <sup>1</sup>	Elqui	200	130	9	Riego
	Recoleta	Limarí	100	67	8	Riego
	La Paloma	Limarí	748	435	42	Riego
	Cogotí	Limarí	150	88	0.0	Riego
	Cullimo	Quilimarí	10	4	0,0	Riego
	Corrales	Illapel	50	43	33	Riego
	Valparaíso	Peñuelas	Peñuelas	95	27	7
Metropolitana	El Yeso	Maipo	256	180	145	Agua potable
	Rungue	Maipo	2,2	2	0,2	Agua potable
O'Higgins	Convento Viejo	Mataquito	237	...	201	Riego
	Rapel	Rapel	695	600	625	Generación
Maule	Colbún	Maule	1.544	1.343	1166	Generación y riego
	Laguna Maule	Maule	1.420	1.056	336	Generación y riego
	Bullileo	Maule	60	56	56	Riego
	Digua	Maule	220	167	136	Riego
	Tutuvén	Maule	22	10	12	Riego
Biobío	Coihueco	Itata	29	26	22	Riego
	Lago Laja	Biobío	5.582	3.588	957	Generación y riego
	Ralco	Biobío	1.174	971	692	Generación
	Pangue	Biobío	83	74	77	Generación

<sup>a</sup> Información vigente a diciembre de 2013

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

**2.2.6: ESTADO DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013  
(VOLUMEN DE DICIEMBRE DE CADA AÑO)<sup>1</sup> (MILLONES DE M<sup>3</sup>)**

REGIÓN	Embalse	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>		<b>7.779,4</b>	<b>5.977,7</b>	<b>5.971,6</b>	<b>4.659,5</b>	<b>4.602,2</b>
Antofagasta	Conchi	17	16	19	17	17
Atacama	Lautaro	0,2	0	0	0	0,1
	Santa Juana	124	98	75	47	29
Coquimbo	La Laguna	34	29	30	22	32
	Puclaro	161	106	60	23	9
	Recoleta	85	57	40	22	8
	La Paloma	347	220	181	69	42
	Cogotí	45	16	37	5	0,0
	Culímo	1,2	0,2	0	0	0
	Corrales	49	37	43	28	33
	Valparaíso	Peñuelas	11	4	2,4	6
Metropolitana	El Yeso	204	157	87	185	145
	Rungue	...	0,5	0,2	0,5	0,2
O'Higgins	Convento Viejo	...	177	230	237	201
	Rapel	613	359	601	612	625
Maule	Colbún	1.451	1426	1355	1140	1166
	Laguna Maule	853	689	449	406	336
	Bullileo	57	57	57	60	56
	Digua	174	161	157	173	136
	Tutuvén	15	11	14	12	12
Biobío	Coihueco	27	27	27	29	22
	Lago Laja	2.380	1520	1428	857	957
	Ralco	1.053	735	1005	633	692
	Pangué	78	75	74	76	77

<sup>1</sup> Medición realizada el último día de diciembre de cada año.

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

## 2.3 TIERRAS Y SUELOS SUPERFICIES SEGÚN USO

### 2.3.1: DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE Y PORCENTAJE, SEGÚN USO DE LA TIERRA. 2013

USO ACTUAL	Superficie (ha)	% Nacional
<b>TOTAL</b>	<b>75.665.320</b>	<b>100,0</b>
Áreas urbanas e industriales	259.864	0,3
Terrenos agrícolas	3.398.685	4,5
Praderas y matorrales	21.302.551	28,2
Bosques	16.545.223	21,9
Humedales	3.583.831	4,7
Áreas desprovistas de vegetación	25.033.471	33,1
Nieves y glaciares	3.917.358	5,2
Otros <sup>a</sup>	1.624.339	2,1

<sup>a</sup> Incluye las categorías de cuerpos de agua y áreas no reconocidas.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.

### 2.3.2: SUPERFICIE DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN. 2013 (HECTÁREAS)<sup>1</sup>

REGIÓN	Total	Superficies por tipo de uso			
		Áreas urbanas e industriales	Terrenos agrícolas	Pradera y matorrales	Bosques
<b>TOTAL</b>	<b>75.665.320</b>	<b>259.864</b>	<b>3.398.685</b>	<b>21.302.551</b>	<b>16.545.223</b>
Arica y Parinacota	1.687.088	7.727	21.479	842.153	-
Tarapacá	4.279.494	1.198	7.864	1.035.095	34.275
Antofagasta	12.722.188	3.315	3.968	1.813.733	3.411
Atacama	7.614.924	1.440	45.908	3.113.811	-
Coquimbo	4.052.915	14.386	132.150	3.110.620	34.309
Valparaíso	1.602.856	33.809	190.434	872.684	170.778
Metropolitana	1.550.966	83.845	245.990	715.175	112.024
O'Higgins	1.633.463	15.043	426.419	559.475	306.067
Maule	3.035.272	16.183	667.538	746.443	1.011.827
Biobío	3.706.001	35.686	829.508	498.493	2.052.982
La Araucanía	3.180.348	15.918	782.848	561.132	1.644.081
Los Ríos	1.834.965	6.899	22.802	493.459	1.135.172
Los Lagos	4.840.836	16.627	14.220	1.098.868	2.936.834
Aysén	10.736.056	3.119	7.546	2.781.462	4.431.845
Magallanes y La Antártica	13.187.948	4.669	11,6	3.059.948	2.671.617

<sup>1</sup> La actualización de información del Catastro de Uso del Suelo, considera hasta las últimas actualizaciones de: La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos al año 2013 - 2014.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.

CONTINÚA ▶

### 2.3.2: SUPERFICIE DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN. 2013 (HECTÁREAS)<sup>1/</sup>

REGIÓN	Superficies por tipo de uso			
	Humedales	Áreas desprovistas de vegetación	Nieves y glaciares	<sup>b/</sup> Otros
<b>TOTAL</b>	<b>3.583.831</b>	<b>25.033.471</b>	<b>3.917.358</b>	<b>1.624.339</b>
Arica y Parinacota	27.490	779.732	4.795	3.713
Tarapacá	18.607	3.172.395	680	9.382
Antofagasta	49.468	10.837.254	-	11.039
Atacama	7.303	4.438.795	-	7.667
Coquimbo	15.550	741.245	-	4.655
Valparaíso	5.856	221.738	102.166	5.391
Metropolitana	6.579	374.023	8.636	4.694
O'Higgins	3.857	303.656	9.319	9.627
Maule	4.190	488.877	68.499	31.715
Biobío	11.595	132.518	90.468	54.751
La Araucanía	19.978	72.353	28.706	55.333
Los Ríos	12.246	45.156	7.627	111.603
Los Lagos	56.644	243.018	241.414	233.211
Aysén	107.806	1.391.759	1.559.701	452.819
Magallanes y La Antártica	3.236.662	1.790.953	1.795.347	628.740

<sup>1</sup> La actualización de información del Catastro de Uso del Suelo, considera hasta las últimas actualizaciones de: La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos al año 2013 - 2014.

<sup>b</sup> Incluye cuerpos de agua y áreas no reconocidas.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.

### 2.3.3: SUPERFICIE DE BOSQUE, SEGÚN REGIÓN. 2013 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Total	Bosque nativo	Plantación forestal	Mixto
<b>TOTAL</b>	<b>16.545.221</b>	<b>13.359.528</b>	<b>3.028.624</b>	<b>157.070</b>
Arica y Parinacota	-	-	-	-
Tarapacá	34.275	7.300	26.975	-
Antofagasta	3.411	-	3.411	-
Atacama	-	-	-	-
Coquimbo	34.309	31.266	2.937	106
Valparaíso	170.778	106.376	64.189	213
Metropolitana	112.024	105.549	6.270	205
O'Higgins	306.066	185.313	119.755	998
Maule	1.011.827	384.714	607.594	19.518
Biobío	2.052.985	768.554	1.227.789	56.642
La Araucanía	1.644.081	964.153	632.289	47.639
Los Ríos	1.135.172	908.531	208.775	17.866
Los Lagos	2.936.834	2.827.436	96.599	12.799
Aysén	4.431.845	4.398.744	32.018	1.083
Magallanes y La Antártica	2.671.615	2.671.592	23	-

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf). Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile.

### 2.3.4: SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, PLANTACIÓN FORESTAL Y BOSQUE MIXTO, SEGÚN ESTRUCTURA. 2013 (HECTÁREAS)

ESTRUCTURA	Superficie
<b>TOTAL</b>	<b>16.545.223</b>
<b>Bosque nativo</b>	<b>13.359.529</b>
Bosque adulto	6.059.040
Renoval	3.477.539
Bosque adulto-renoval	1.023.436
Bosque achaparrado	2.799.513
<b>Plantación forestal</b>	<b>3.028.624</b>
<b>Bosque mixto</b>	<b>157.070</b>

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf). Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile.

### 2.3.5: SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, SEGÚN TIPO FORESTAL. 2010 - 2013 (HECTÁREAS)

TIPO FORESTAL	Superficie			
	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>13.599.610</b>	<b>13.599.610</b>	<b>13.182.822</b>	<b>13.359.528</b>
Siempre verde	4.131.995	4.131.995	3.750.081	3.503.593
Lenga	3.581.635	3.581.635	3.541.309	3.621.204
Coihue de magallanes	1.691.847	1.691.847	2.052.070	1.999.351
Roble - raulí - coihue	1.468.476	1.468.476	1.468.476	1.602.588
Ciprés de las guaitecas	930.074	930.074	575.303	579.965
Coihue - raulí - tepa	556.189	556.189	556.189	841.703
Esclerófilo	473.437	473.437	473.437	472.651
Alerce	258.371	258.371	258.371	216.130
Araucaria	253.739	253.739	253.739	253.339
Roble hualo	205.974	205.974	205.974	205.974
Ciprés de la cordillera	47.157	47.157	47.157	62.314
Palma chilena	716	716	716	716

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf). Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile.

### 2.3.6: SUPERFICIE REGADA POR SISTEMA DE RIEGO, SEGÚN REGIÓN. 2007<sup>a</sup>(HECTÁREAS)

REGIÓN	Total superficie regada	Riego gravitacional	Mecánico mayor	Microriego
<b>TOTAL</b>	<b>1.093.812,9</b>	<b>789.840,4</b>	<b>56.498,3</b>	<b>247.474,2</b>
Arica y Parinacota	11.167,9	8.987,3	29,0	2.151,6
Tarapacá	1.133,2	802,7	25,1	305,4
Antofagasta	2.295,6	2.250,4	26,9	18,3
Atacama	19.544,9	7.414,3	69,5	12.061,1
Coquimbo	75.708,6	38.431,5	1.171,0	36.106,2
Valparaíso	86.156,7	36.016,2	2.827,2	47.313,3
Metropolitana	136.732,3	90.890,1	3.799,8	42.042,4
O'Higgins	210.691,0	151.791,4	2.787,4	56.112,1
Maule	299.059,8	255.854,6	5.575,3	37.629,9
Biobío	166.455,2	142.942,3	16.979,8	6.533,1
La Araucanía	49.771,5	33.226,7	12.233,1	4.311,6
Los Ríos	8.117,0	487,8	6.194,9	1.434,3
Los Lagos	4.417,6	78,1	2.953,2	1.386,3
Aysén	2.767,4	1.227,0	1.487,9	52,4
Magallanes y La Antártica	19.794,2	19.440,0	338,0	16,2

<sup>a</sup> VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2007.

FUENTE: INE.





## Capítulo 3

---

### **Presión sobre el Medio Ambiente**



### 3.1 FUERZAS IMPULSORAS

---

Se refiere a las condiciones y actividades que, esencialmente, modelan o configuran las relaciones entre las actividades humanas y el medio ambiente. Muchos tópicos pueden clasificarse en estos aspectos, pero los principales se refieren a la dinámica y estructura de la población, la economía de un país y el transporte.

#### ■ CARACTERÍSTICAS Y EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ■

---

Comparada con la de otros países de viejas culturas, la población de Chile no es numerosa. Sin embargo, en los últimos 150 años ha experimentado un vigoroso incremento. El último censo de población se realizó el 24 de abril de 2002.

Variación de la población de Chile, según los censos:

- 1835: 1.010.332 habitantes
- 1895: 2.712.145 habitantes
- 1907: 3.249.279 habitantes
- 1940: 5.023.539 habitantes
- 1960: 7.374.115 habitantes
- 1970: 8.884.768 habitantes
- 1982: 11.329.736 habitantes
- 1992: 13.348.401 habitantes
- 2002: 15.116.435 habitantes

Este aumento sostenido puede ser atribuido principalmente al mantenimiento, hasta 1962, de tasas de natalidad moderadamente altas (37,5 por mil habitantes, promedio del período 1955-62) y a la disminución de la mortalidad, que se ha traducido en una esperanza de vida al nacer de 78,5 años para el período 2005-2010, de acuerdo a proyecciones del Censo de Población y Vivienda (2002). Según estimaciones para el mismo período, las tasas de natalidad, mortalidad y crecimiento vegetativo alcanzan 15,1; 5,5; y 9,6 por mil habitantes, respectivamente.

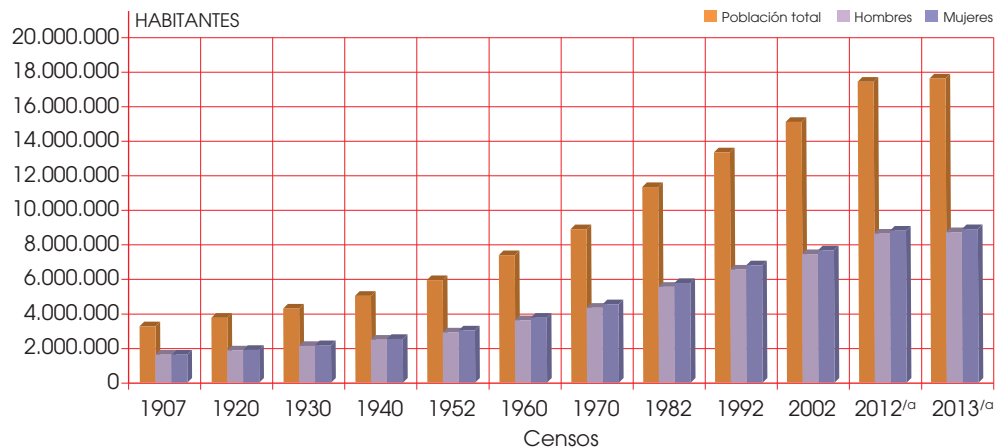
Hasta 1930 predominaba la población rural. En 1875 ésta llegaba a 65,1% y en 1920 esta cifra decreció a 53,6%. A contar del censo de 1940, la situación disminuye considerablemente y, según el último censo de 2002, la población rural (2.026.322) representó el 13,4%. Según la proyección estimada para 2011 el porcentaje es aún más bajo, alcanzando sólo al 13% de la población total del país.

### 3.1.1: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL POR SEXO, SEGÚN CENSOS 1907 - 2002 Y PROYECCIÓN 2012-2013

CENSO Y PROYECCIÓN	Población total	Hombres	Mujeres
1907	3.249.279	1.624.221	1.625.058
1920	3.753.799	1.865.827	1.887.972
1930	4.287.445	2.122.709	2.164.736
1940	5.023.539	2.489.926	2.533.613
1952	5.932.995	2.912.558	3.020.437
1960	7.374.115	3.612.807	3.761.308
1970	8.884.768	4.342.480	4.542.283
1982	11.329.736	5.553.409	5.776.327
1992	13.348.401	6.553.254	6.795.147
2002	15.116.435	7.447.695	7.668.740
2012 <sup>a</sup>	17.444.799	8.635.093	8.809.706
2013 <sup>a</sup>	17.631.579	8.727.358	8.904.221

<sup>a</sup> Las cifras 2012 y 2013 provienen de las proyecciones de población 1990-2020 (base 2002).  
FUENTE: INE.

### Evolución de la población total por sexo, según censos 1907-2002 y proyección 2012-2013



<sup>a</sup> Las Cifras 2012 y 2013 Proviene de las proyecciones de población 1990-2020 (Base 2002).  
FUENTE: INE.

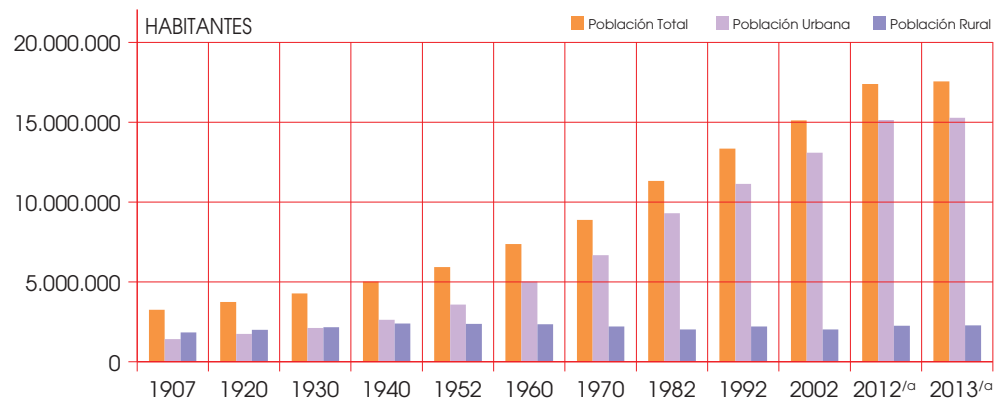
### 3.1.2: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL URBANA Y RURAL, SEGÚN CENSOS 1907 - 2002 Y PROYECCIÓN 2012-2013

CENSO Y PROYECCIÓN	Población Total	Población urbana		Población rural	
		Habitantes	%	Habitantes	%
1907	3.249.279	1.407.908	43,3	1.841.371	56,7
1920	3.753.799	1.748.621	46,6	2.005.178	53,4
1930	4.287.445	2.119.221	49,4	2.168.224	50,6
1940	5.023.539	2.633.479	52,4	2.390.060	47,6
1952	5.932.995	3.573.122	60,2	2.359.873	39,8
1960	7.374.115	5.028.060	68,2	2.346.055	31,8
1970	8.884.768	6.675.247	75,1	2.209.521	24,9
1982	11.329.736	9.316.128	82,2	2.013.608	17,8
1992	13.348.401	11.140.405	83,5	2.207.996	16,5
2002	15.116.435	13.090.113	86,6	2.026.322	13,4
2012 <sup>a</sup>	17.402.630	15.144.277	87,0	2.258.353	13,0
2013 <sup>a</sup>	17.556.815	15.282.334	87,0	2.274.481	13,0

a Las cifras 2012 y 2013 provienen de las proyecciones de población 1990-2020 (base 2002).

FUENTE: INE.

### Evolución de la población total urbana y rural, según censos 1907-2002 y proyecciones 2012-2013



a Las cifras 2012 y 2013 provienen de las proyecciones de población 1990-2020 (base 2002).

FUENTE: INE.

## 3.1.3: ESTIMACIONES DE POBLACIÓN POR SEXO, SEGÚN REGIÓN. 1995 - 2015

REGIÓN	1995		2000		2005		2010		2015	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
<b>TOTAL PAÍS</b>	<b>7.121.081</b>	<b>7.273.859</b>	<b>7.620.300</b>	<b>7.777.484</b>	<b>8.052.564</b>	<b>8.214.714</b>	<b>8.461.327</b>	<b>8.632.948</b>	<b>8.839.232</b>	<b>9.025.953</b>
Arica y Parinacota	90.653	89.369	96.816	96.604	94.305	96.554	89.818	95.139	83.671	92.396
Tarapacá	104.262	97.813	126.569	118.294	144.501	134.510	163.354	151.180	182.610	167.892
Antofagasta	236.668	222.876	263.257	242.554	281.711	259.382	299.473	275.795	316.035	291.375
Atacama	125.462	119.693	132.494	127.696	137.869	132.502	143.199	137.344	148.463	142.247
Coquimbo	277.200	282.377	304.066	310.935	330.058	336.881	355.860	362.857	381.161	388.655
Valparaíso	710.626	743.807	767.471	794.942	818.172	844.536	866.401	892.766	911.371	939.305
Metropolitana	2.773.134	2.929.442	3.007.495	3.163.788	3.188.513	3.350.383	3.358.153	3.525.410	3.510.320	3.683.399
O'Higgins	381.744	372.209	401.254	394.641	423.923	416.632	445.505	437.863	466.470	458.883
Maule	448.441	443.913	462.820	462.063	482.893	484.214	502.046	505.785	520.494	526.982
Biobío	909.504	927.372	935.964	960.415	971.489	997.708	1.003.745	1.032.698	1.033.339	1.065.842
La Araucanía	419.767	421.328	440.380	445.741	461.050	467.914	480.926	489.493	499.931	510.413
Los Ríos	176.752	174.020	181.979	180.637	186.333	185.854	189.489	190.220	191.145	193.570
Los Lagos	345.272	339.361	369.861	362.000	397.437	386.680	424.773	411.483	451.775	436.294
Aysén	45.832	41.533	49.450	44.303	52.329	46.983	55.163	49.680	57.734	52.236
Magallanes y La Antártica	75.764	68.746	80.424	72.871	81.981	73.981	83.422	75.235	84.713	76.464

FUENTE: INE.

### 3.1.4: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013<sup>a</sup>

REGIÓN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>14.719.246</b>	<b>14.868.172</b>	<b>15.006.226</b>	<b>15.144.277</b>	<b>15.282.334</b>
Arica y Parinacota	168.930	167.343	165.083	162.824	160.581
Tarapacá	287.846	294.026	300.146	306.253	312.349
Antofagasta	554.277	560.801	566.944	573.086	579.219
Atacama	253.151	254.783	256.380	257.977	259.571
Coquimbo	568.502	578.245	587.894	597.540	607.198
Valparaíso	1.592.614	1.610.211	1.626.836	1.643.446	1.660.081
Metropolitana	6.590.880	6.655.975	6.713.970	6.771.964	6.829.931
O'Higgins	619.916	626.417	632.840	639.256	645.673
Maule	670.500	676.615	682.733	688.844	694.978
Biobío	1.686.055	1.699.819	1.712.958	1.726.090	1.739.230
La Araucanía	653.490	659.274	664.790	670.335	675.848
Los Ríos	259.250	260.445	261.158	261.897	262.639
Los Lagos	579.809	588.352	596.887	605.432	613.953
Aysén	87.104	88.376	89.571	90.768	91.986
Magallanes y La Antártica	146.922	147.490	148.036	148.565	149.097

<sup>a</sup> Proyecciones de población 1990-2020 (base 2002).

FUENTE: INE.

### 3.1.5: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN RURAL, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013<sup>a</sup>

REGIÓN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>2.209.627</b>	<b>2.226.103</b>	<b>2.242.224</b>	<b>2.258.353</b>	<b>2.274.481</b>
Arica y Parinacota	17.217	17.614	18.107	18.578	19.034
Tarapacá	19.580	20.508	21.580	22.668	23.772
Antofagasta	14.155	14.467	14.757	15.044	15.336
Atacama	25.364	25.760	26.195	26.630	27.071
Coquimbo	139.867	140.472	141.040	141.613	142.176
Valparaíso	147.262	148.956	150.634	152.319	153.998
Metropolitana	223.750	227.588	231.623	235.656	239.714
O'Higgins	254.890	256.951	258.923	260.907	262.880
Maule	329.185	331.216	333.030	334.842	336.644
Biobío	336.940	336.624	336.035	335.454	334.864
La Araucanía	308.630	311.145	313.612	316.062	318.532
Los Ríos	118.943	119.264	119.549	119.823	120.102
Los Lagos	246.021	247.904	249.727	251.539	253.362
Aysén	16.634	16.467	16.294	16.117	15.929
Magallanes y La Antártica	11.189	11.167	11.118	11.101	11.067

<sup>a</sup> Proyecciones de población 1990-2020 (base 2002).

FUENTE: INE.

### DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- **CONURBACIÓN**

Consiste en la unión de centros urbanos mediante la continuidad de la edificación o por la funcionalidad, es decir, cuando la distancia entre una ciudad y otra es reducida. Esto último se presenta sólo en casos manifiestos.

- **ABSORCIÓN**

Consiste en la unión física de una ciudad o pueblo con una aldea o caserío.

- **CENTRO URBANO**

Corresponde al conjunto de viviendas concentradas con más de 2.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000 habitantes, con el 50% o más de su población económicamente activa dedicada a actividades secundarias y/o terciarias. Excepcionalmente, también se consideran entidades urbanas los centros que cumplen funciones de turismo y recreación con más de 250 viviendas concentradas y que no alcanzan el requisito de población (INE).

- **CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO, EXPANSIÓN URBANA, CONURBACIONES Y PROBLEMAS AMBIENTALES**

El crecimiento demográfico impulsa sobremanera la expansión urbana, ocupando los terrenos circundantes lo que habitualmente genera pérdidas de suelos de buena aptitud agrícola. El caso extremo del crecimiento urbano se traduce en los procesos de conurbación, es decir, la absorción de centros urbanos menores debido al avance de las ciudades, quedando los otrora, pequeños centros o pueblos, formando parte de la gran urbe. Del mismo modo, otras ciudades dejan sentir su influencia sobre las más cercanas, incluso sobre la población rural que emigra en busca de mejores condiciones de vida.

Esta presión incrementa la demanda de servicios de agua potable, alcantarillado, salud, transporte, extracción de basuras y mayor demanda de energía eléctrica. Consecuentemente, estas presiones generan problemas ambientales de contaminación acústica, atmosférica, de cursos de aguas superficiales y subterráneos, disposición de residuos domiciliarios e industriales, entre los principales.

La respuesta de la sociedad organizada se traduce en fuertes inversiones y en gestión ambiental orientada a la resolución y/o mitigación de los problemas como por ejemplo, control de las emisiones contaminantes al aire, a los cursos de aguas, habilitación de terrenos para la disposición de los residuos domiciliarios e industriales, expansión de la red de alcantarillado y colectores de aguas lluvias, abastecimiento de energía, pavimentación y tratamiento de aguas servidas.

A continuación un ejemplo de conurbaciones y la desigual magnitud de población urbana en algunas ciudades del país.



### 3.1.6: CENTROS URBANOS INCLUIDOS EN LAS PRINCIPALES CONURBACIONES DEL PAÍS, SEGÚN DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA CENSAL 2007

REGIÓN	NOMBRE CONURBACIÓN	LOCALIDADES CONURBADAS	
Coquimbo	Gran La Serena	Coquimbo y La Serena	
Valparaíso	Gran Valparaíso	Valparaíso, Concón, Quilpué, Villa Alemana, Viña del Mar	
	Quillota	Quillota, La Calera, Hijuelas, La Cruz	
	Limache	Limache, Olmué	
	San Antonio	San Antonio, Cartagena, Las Cruces, Santo Domingo	
	El Quisco	El Quisco, Algarrobo, El Tabo	
	San Felipe	San Felipe, Villa Los Almendros	
	O' Higgins	Rancagua	Rancagua, Machalí, Gultro
		Santa Cruz	Santa Cruz, Palmilla
Biobío	Gran Concepción	Concepción, Chiguayante, Penco, San Pedro de la Paz, Talcahuano, Hualpén	
	Los Álamos	Los Álamos	
	Laja- San Rosendo	Laja, San Rosendo	
	Chillán	Chillán, Chillán Viejo	
Metropolitana	Metropolitana de Santiago	La parte urbana de las 32 comunas que forman la provincia de Santiago, más Puente Alto, Pirque, La Obra-Las Vertientes, San Bernardo y Padre Hurtado	
	Colina	Colina	

FUENTE: División Político Administrativa y Censal 2007, INE, en base a los datos del Censo 2002.

### 3.1.7: POBLACIÓN ESTIMADA<sup>a</sup> AL 30 DE JUNIO DE CADA AÑO, SEGÚN CIUDADES. 2010-2013

CIUDADES	2010	2011	2012	2013
Santiago	6.052.372	6.100.063	6.148.754	6.197.407
Valparaíso	256.823	255.302	253.579	251.758
Concepción	222.667	223.460	224.288	225.147
Coyhaique	53.219	53.987	54.772	55.573
Aysén	21.349	21.792	22.246	22.713

<sup>a</sup> Estimaciones sobre el Censo Nacional de Población y Vivienda 2002.

FUENTE : INE

## TRANSPORTE

### 3.1.8: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES Y PASAJEROS TRANSPORTADOS EN EL METRO DE SANTIAGO. 1985 - 2013

AÑO	Nº de líneas	Longitud (Km)	Nº de trenes	Nº de coches	Pasajeros transportados (Miles)
1985	2	26	49	245	130.459
1990	2	27	50	250	155.038
1995	2	27	50	250	166.518
1998	3	38	68	394	196.388
1999	3	38	68	394	184.761
2000	3	38	68	394	207.823
2001	3	38	68	394	202.490
2002	3	38	68	402	198.864
2003	3	40	82	486	203.280
2004	3	46	83	486	231.764
2005	4	67	133	636	267.104
2006	<sup>a/5</sup>	85	143	666	331.007
2007	<sup>a/5</sup>	85	152	751	<sup>R/</sup> 600.776
2008	<sup>a/5</sup>	85	152	751	641.687
2009	<sup>a/5</sup>	85	161	832	607.909
2010	<sup>a/5</sup>	94,5	187	967	620.700
2011	<sup>a/5</sup>	103,6	187	967	639.933
2012	<sup>a/5</sup>	103,5	192	1.030	648.732
2013	<sup>a/5</sup>	103,5	155	1.089	666.900

**a** Cinco (5) líneas considerando la línea 4.

**R** Cifras rectificadas por el informante.

FUENTE: Metro S. A.

### 3.1.9: EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS PARTICULARES EN CIRCULACIÓN. 2009 - 2013

TIPO DE VEHÍCULO <sup>1</sup>	2009	2010	2011	2012	2013
Automóviles, stations wagons y vehículos todo terreno	1.905.353	<sup>R/</sup> 2.070.060	2.262.436	2.479.813	2.685.958
Camionetas y furgones	703.885	<sup>R/</sup> 750.925	804.119	863.956	915.406
Minibuses <sup>2</sup>	27.173	28.578	29.353	29.549	31.182

**1** Incluye ambulancias y carrozas fúnebres. No incluye motocicletas y similares.

**2** Nueva serie INE, incluye sólo minibuses particulares y otros vehículos con motor.

**R** Cifras rectificadas por el informante

FUENTE: INE

### 3.1.10: TOTAL DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Total	Transporte particular <sup>1</sup>	Transporte colectivo	Transporte de carga <sup>2</sup>
<b>NIVEL NACIONAL</b>	<b>4.168.980</b>	<b>3.781.001</b>	<b>181.768</b>	<b>206.211</b>
Arica y Parinacota	64.306	57226	4.167	2.913
Tarapacá	111.817	101.331	5.386	5.100
Antofagasta	161.753	140.382	9.432	11.939
Atacama	83.213	70.415	4.494	8.304
Coquimbo	174.844	157.226	8.780	8.838
Valparaíso	430.652	393.211	19.388	18.053
Metropolitana	1.695.442	1.567.360	67.473	60.609
O'Higgins	220.727	196.557	10.723	13.447
Maule	273.367	243.195	10.015	20.157
Biobío	444.000	401.084	17.237	25.679
La Araucanía	176.100	158.151	7.505	10.444
Los Ríos	72.284	64.190	3.684	4.410
Los Lagos	173.916	153.704	8.955	11.257
Aysén	28.027	24.731	1.247	2.049
Magallanes y La Antártica	58.532	52.238	3.282	3.012

<sup>1</sup> Incluye motocicletas y similares, casa rodante automotriz y otros con motor.

<sup>2</sup> No incluye remolques ni semiremolques.

FUENTE: INE.

### 3.1.11: EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO. 2009 - 2013

TIPO DE VEHÍCULO	Parque de vehículos motorizados (número)				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>3.068.220</b>	<b>3.299.446</b>	<b>3.571.219</b>	<b>3.885.581</b>	<b>4.168.980</b>
Transporte particular	2.725.909	2.945.466	3.203.760	3.506.958	3.781.001
Automóvil y station wagons <sup>1</sup>	1.816.143	1.978.018	2.169.280	2.383.638	2.588.061
Todo terreno <sup>2</sup>	89.210	92.042	93.156	96.175	97.897
Furgón	136.440	142.418	150.428	160.340	168.035
Minibús	20.126	21.777	23.775	28.601	30.089
Camioneta	567.445	608.507	653.691	703.616	747.371
Motocicletas	96.213	102.314	112.806	133.640	148.455
Otros con motor	332	390	624	948	1.093
Transporte colectivo	174.998	178.227	178.817	176.909	181.768
Taxi	102.147	101.886	100.926	100.378	100.505
Minibús	27.173,0	28.578,0	29.353	27.476	29.114
Bus transporte colectivo <sup>3</sup>	42.792	44.751	45.354	44.968	48.108
Bus transporte escolar y trabajadores <sup>4</sup>	44.300	46.573	3.184	4.087	4.041
Transporte carga	167.313	175.753	188.642	201.714	206.211
Camión simple	119.487	123.790	131.541	138.924	140.347
Tracto-camión	29.126	31.942	34.789	38.645	40.958
Tractor agrícola	6.963	7.073	7.798	8.124	8.332
Otros con motor <sup>5</sup>	11.737	12.948	14.514	16.021	16.574

<sup>1</sup> Incluye ambulancias y carrozas fúnebre.

<sup>2</sup> Incluye vehículos todo terreno tipo Jeep.

<sup>3</sup> Incluye taxibus.

<sup>4</sup> Anteriormente se incluía esta categoría en bus transporte colectivo, separando taxibus.

<sup>5</sup> Incluye otros camiones y maquinaria automotriz especializada (grúa, aplanadora, barrenieves, etc.).

FUENTE: INE.

### 3.1.12: LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO. 2007 - 2013 (Kilómetros)

AÑO	a>Total	Tipo de camino			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
2007	80.528	2.423	14.846	42.851	20.408
2008	80.443	2.363	15.195	43.450	19.435
2009	78.425	2.334	15.275	42.397	18.419
2010	77.764	2.325	15.821	41.782	17.836
2011	77.603	2.115	16.322	41.488	17.678
2012	77.571	2.103	16.539	41.628	17.302
2013	77.451	2.138	16.927	41.566	16.820

a La disminución en longitud del total de la red vial de los años 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013 en relación al año 2008 se debe que se está en pleno proceso de homologación (regularización) de las redes viales regionales.

FUENTE: Dirección de Vialidad - Ministerio de Obras Públicas (MOP).

### 3.1.13: LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO, SEGÚN REGIÓN. 2013 (Kilómetros)

REGIÓN	Total	Tipo de camino			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
<b>Total nacional</b>	<b>77.451</b>	<b>2.138</b>	<b>16.927</b>	<b>41.566</b>	<b>16.820</b>
I de Tarapacá	3.507	0	1.055	936	1.516
II de Antofagasta	5.625	3	1.852	1.209	2.562
III de Atacama	6.875	5	1.087	3.213	2.571
IV de Coquimbo	4.992	46	1.336	2.780	830
V de Valparaíso	3.177	223	1.145	1.546	263
VI de O'Higgins	3.540	95	1.205	1.472	767
VII del Maule	6.927	203	1.616	3.492	1.617
VIII del Biobío	9.061	162	2.070	5.253	1.576
IX de La Araucanía	12.000	150	1.498	7.852	2.500
X de Los Lagos	7.414	171	1.409	5.398	436
XI Aysén	2.898	151	227	2.317	203
XII Magallanes y Antártica	3.347	586	27	2.456	279
XIII Metropolitana de Santiago	2.769	232	1.263	1.101	173
XIV de Los Ríos	3.121	111	703	2.008	300
XV de Arica y Parinacota	2.199	0	433	537	1.229

FUENTE: Dirección de Vialidad - Ministerio de Obras Públicas (MOP).

### 3.1.14: EVOLUCIÓN DE LA LONGITUD TOTAL DE LA RED DE CAMINOS, SEGÚN REGIÓN. 2008- 2013 (KILÓMETROS)

REGIÓN	2008	<sup>a</sup> 2009	<sup>a</sup> 2010	<sup>a</sup> 2011	<sup>a</sup> 2012	<sup>a</sup> 2013
<b>TOTAL</b>	<b>80.443</b>	<b>78.425</b>	<b>77.764</b>	<b>77.603</b>	<b>77.571</b>	<b>77.451</b>
Arica y Parinacota	3.329	3.329	3.329	3.329	3.498	3.507
Tarapacá	6.438	5.644	5.644	5.644	5.625	5.625
Antofagasta	7.022	7.022	6.870	6.870	6.876	6.875
Atacama	4.968	4.968	4.975	4.981	4.991	4.992
Coquimbo	3.109	3.109	3.161	3.181	3.177	3.177
Valparaíso	4.131	3.531	3.471	3.537	3.540	3.540
Metropolitana	7.383	7.383	7.184	6.933	6.921	6.927
O'Higgins	9.281	9.281	9.271	9.271	9.078	9.061
Maule	12.018	12.010	12.005	12.005	12.005	12.000
Biobío	7.437	7.435	7.428	7.428	7.414	7.414
La Araucanía	3.145	3.145	2.898	2.898	2.898	2.898
Los Ríos	3.471	3.465	3.457	3.457	3.459	3.347
Los Lagos	2.976	2.983	2.978	2.769	2.769	2.769
Aysén	3.718	3.103	3.095	3.101	3.121	3.121
Magallanes y La Antártica	2.017	2.017	1.997	2.198	2.199	2.199

a La disminución en longitud del total de la red vial de los años 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013 en relación al año 2008 se debe que se está en pleno proceso de homologación (regularización) de las redes viales regionales.

FUENTE: Dirección de Vialidad - Ministerio de Obras Públicas (MOP).

### 3.2 RECURSOS NATURALES AGRICULTURA

#### 3.2.1: SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA, POR GRUPO DE CULTIVO. 2007

REGIÓN	Total	Superficie sembrada o plantada (hectáreas)										
		Cereales	Leguminosas y tubérculos	Cultivos industriales	Hortalizas	Flores	Forrajes anuales y permanentes	Frutales	Viveros y patrones vineros	Viveros	Semilleros	Plantaciones forestales
<b>TOTAL</b>	<b>30.424.040,0</b>	<b>479.404,0</b>	<b>70.899,5</b>	<b>69.971,6</b>	<b>95.550,6</b>	<b>2.124,3</b>	<b>510.370,7</b>	<b>324.294,6</b>	<b>128.946,3</b>	<b>2.298,4</b>	<b>42.401,9</b>	<b>848.617,4</b>
Arica y Parinacota	200.999,0	11,9	23,9	-	3.091,6	32,6	1.569,2	1.828,2	31,72	0,1	71,5	10,5
Tarapacá	325.415,5	1.378,7	93,6	0,1	582,8	3,3	154,2	393,2	-	0,1	13,9	825,2
Antofagasta	720.069,8	185,7	4,5	0,2	349,7	4,6	1.096,9	152,3	6,0	0,8	13,4	211,5
Atacama	3.769.721,5	260,2	287,3	316,6	1.652,0	27,6	2.271,0	13.599,3	723,1	1,5	61,1	461,5
Coquimbo	3.997.303,6	3.058,2	3.552,0	401,4	11.399,3	403,3	82.749,1	31.740,1	12.200,8	52,2	116,9	6.207,5
Valparaíso	1.114.926,0	4.188,1	2.861,8	814,8	10.190,8	839,2	16.256,9	52.898,4	7.225,2	276,9	451,1	37.847,2
Metropolitana	1.133.838,7	15.945,7	5.672,6	396,8	25.347,9	166,7	21.202,0	53.022,3	12.064,6	654,5	4.650,1	7.155,8
O'Higgins	1.130.369,8	56.266,3	3.607,7	5.283,3	13.083,3	116,8	16.826,5	77.967,4	35.528,4	405,6	11.860,8	73.290,5
Maule	1.885.763,8	73.718,8	10.084,2	11.531,7	11.707,8	35,8	45.632,7	54.749,3	45.514,3	388,4	13.008,3	174.191,6
Biobío	1.786.665,7	113.038,9	13.825,3	19.773,5	9.378,3	71,3	75.054,1	12.771,8	15.613,0	194,1	2.247,7	231.778,8
La Araucanía	1.936.793,7	169.610,1	15.373,5	26.852,1	4.526,2	85,4	89.646,3	12.373,8	31,0	216,2	8.380,9	224.471,0
Los Ríos	979.311,6	21.671,8	3.995,2	2.265,2	1.727,5	134,4	66.882,6	5.034,3	-	89,3	499,9	40.621,4
Los Lagos	2.523.056,8	19.605,9	11.196,3	2.331,4	2.274,0	193,5	68.005,9	7.474,6	8,1	17,6	1.023,1	33.050,5
Aysén	3.562.848,5	448,9	188,5	4,6	155,4	5,2	16.520,0	280,7	-	0,5	3,0	18.479,8
Magallanes y La Antártica	5.356.956,0	15,0	133,0	-	84,0	4,7	6.503,5	8,9	-	0,7	0,1	15,2

- No se consultaron a los informantes.

FUENTE: VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2007. INE.

### 3.2.2: SUPERFICIE SEMBRADA CON ESPECIES TRANSGÉNICAS, SEGÚN REGIÓN TEMPORADAS. 2009/10 - 2013/14

REGIÓN	Especies	Superficie sembrada con especies transgénicas (hectáreas)				
		2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14 <sup>2</sup>
<b>TOTAL PAÍS<sup>1</sup></b>		<b>24.811,5</b>	<b>19.962,3</b>	<b>31.517,8</b>	<b>31.517,8</b>	<b>23.916,1</b>
Arica y Parinacota	Total	68,4	72,3	62,4	50,0	46,7
	Maíz	<sup>R/</sup> 67,12	70,7	59,8	49,2	44,2
	Raps	<sup>R/</sup> 0,43	1,3	2,0	0,9	2,3
	Cártamo	0,7	-	-	-	-
	Soya	0,2	0,2	0,6	0,0	0,2
Valparaíso	Total	485,7	154,8	134,7	133,2	149,7
	Maíz	275,3	138,2	121,3	114,9	132,4
	Remolacha	-	-	-	3,7	-
	Soya	210,1	16,4	13,2	14,4	17,2
	Tomate	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
Metropolitana de Santiago	Total	<sup>R/</sup> 3.722,3	<sup>R/</sup> 2.695,3	3.217,7	3.871,4	3.567,7
	Cártamo	8,0	9,0	-	-	-
	Maíz	<sup>R/</sup> 3.303,6	<sup>R/</sup> 2.459,0	3.020,9	3.654,8	3.346,7
	Raps	<sup>R/</sup> 24,8	25,2	26,0	24,3	28,8
	Remolacha	-	5	-	-	-
	Soya	<sup>R/</sup> 384,8	<sup>R/</sup> 195,1	169,5	191,1	190,8
	Zapallo	0	1,0	-	-	0
	Vid	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
O'Higgins	Total	<sup>R/</sup> 8.351,3	<sup>R/</sup> 6.763,8	8.292,0	8.904,6	6.538,1
	Maíz	<sup>R/</sup> 6.668,1	<sup>R/</sup> 5.487,6	7.529,9	8.138,3	5.932,0
	Soya	1.668,7	1.273,2	750,9	762,1	605,1
	Raps	11,8	3,0	10,5	4,2	1,0
	Zapallo	2,7	-	0,8	-	-
Maule	Total	<sup>R/</sup> 9.694,9	<sup>R/</sup> 7.006,4	15.427,9	18.302,8	10.848,2
	Maíz	<sup>R/</sup> 7.109,8	5.505,7	14.071,8	16.990,0	9.920,5
	Raps	<sup>R/</sup> 62,17	73,7	376,1	588,9	340,0
	Soya	<sup>R/</sup> 2.522,9	<sup>R/</sup> 1.427,0	980,0	723,9	587,7
Biobío	Total	1067,3	<sup>R/</sup> 2.056,0	3.050,3	3.109,2	2.004,6
	Maíz	-	-	389,8	606,6	157,7
	Cártamo	-	6,00	-	-	-
	Raps	443,8	1.399,1	2.342,5	2.260,0	1.705,2
	Remolacha	0,02	0,13	0,2	-	-
	Soya	623,5	<sup>R/</sup> 650,8	317,7	242,6	141,7
La Araucanía	Total	<sup>R/</sup> 1.315,5	<sup>R/</sup> 1.141,6	1.331,6	1.440,9	711,1
	Raps	<sup>R/</sup> 1.219,1	1.075,0	1.330,4	1.440,2	710,9
	Trigo	-	0,05	-	-	-
	Maíz	0,9	1,0	1,1	0,7	0,2
	Soya	63,5	65,5	0,1	-	-
	Cebada	32,0	-	-	-	-
Los Ríos	Total	101,3	<sup>R/</sup> 71,8	1,4	51,4	50,0
	Raps	101,0	<sup>R/</sup> 0,3	1,0	50,6	50,0
	Maíz	0,3	71,8	0,4	0,8	-

<sup>1</sup> Algunos totales regionales y del país pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

<sup>2</sup> La temporada 2013/2014 está actualizada al 30 de junio de 2014

**R** Cifras rectificadas por el informante, en octubre de 2012.

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

**3.2.3: PERSONAS OCUPADAS EN EL SECTOR AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA. PROMEDIO ANUAL, SEGÚN REGIÓN. 2010 - 2013/<sup>a,b</sup> (MILES DE PERSONAS)**

REGIÓN	<sup>c</sup> 2010	<sup>d</sup> 2010	<sup>c</sup> 2011	<sup>d</sup> 2011	<sup>c</sup> 2012	<sup>d</sup> 2012	<sup>c</sup> 2013	<sup>d</sup> 2013
<b>TOTAL</b>	<b>703,88</b>	<b>43,82</b>	<b>720,41</b>	<b>48,92</b>	<b>709,05</b>	<b>53,00</b>	<b>681,16</b>	<b>56,29</b>
Arica y Parinacota	9,14	0,83	8,93	0,83	9,05	0,62	8,89	0,55
Tarapacá	9,83	3,60	8,39	4,07	7,06	4,30	5,64	3,40
Antofagasta	4,94	0,71	1,66	0,67	0,80	2,89	0,42	4,85
Atacama	8,80	1,72	9,04	1,09	9,51	1,31	8,50	2,03
Coquimbo	45,10	2,86	42,46	2,76	42,04	3,50	40,18	2,78
Valparaíso	57,02	2,87	58,23	3,56	52,33	3,44	51,48	2,62
Metropolitana	76,71	-	87,80	-	89,46	0,26	79,71	1,33
O'Higgins	91,43	0,26	96,00	0,30	100,28	0,68	97,22	0,61
Maule	122,03	0,38	125,74	1,61	118,40	3,47	113,20	3,63
Biobío	103,74	8,09	108,07	6,90	97,60	7,73	92,98	7,67
La Araucanía	88,32	1,60	84,58	0,67	95,01	0,64	96,77	0,36
Los Ríos	27,62	2,31	31,77	3,27	32,82	3,81	32,56	4,01
Los Lagos	51,28	14,70	49,68	18,08	48,01	15,06	45,66	17,98
Aysén	5,10	2,56	5,70	2,75	4,76	2,58	4,93	2,58
Magallanes y La Antártica	2,82	1,34	2,33	2,34	1,92	2,69	3,03	1,90

**a** A partir de 2006 las cifras provienen de una muestra y proyecciones de población basadas en Censo 2002 y no son estrictamente comparables con las anteriores que están basadas en Censo 1992.

**b** A partir de 2010, las cifras corresponden a la Nueva Encuesta Nacional de Empleo, por lo que no son comparables con las cifras históricas previas.

**c** Estas cifras corresponden a la rama de actividad de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura en la Nueva Encuesta Nacional de Empleo.

**d** Estas cifras corresponden sólo al desglose de la rama de actividad de Pesca en la Nueva Encuesta Nacional de Empleo.

- No registró movimiento.

FUENTE: INE.



## PESCA

### 3.2.4: EVOLUCIÓN DEL DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS. 2008 - 2013<sup>a</sup> (MILES DE TONELADAS)

AÑO	Pescados, mariscos y algas						
	TOTAL <sup>1</sup>	Pescados	Mariscos				Algas
			TOTAL <sup>1</sup>	Moluscos	Crustáceos	Otros	
2008	4.161	3.278	883	407	24	40	412
2009	4.129	3.309	364	299	25	40	456
2010	3.566	2.632	553	495	25	33	381
2011	4.309	3.305	587	525	29	33	418
2012	4.036	3.071	519	458	30	31	447
2013	3.283	2.282	470	408	31	32	530

a Incluye la cosecha de centros de acuicultura y los desembarques artesanal e industrial. No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales, en aguas internacionales.

1 Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.5: DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS, SEGÚN TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE. 2013 (TONELADAS)

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	Pescados, mariscos y algas						
	TOTAL <sup>1</sup>	Pescados	Mariscos				Algas
			TOTAL <sup>1</sup>	Moluscos	Crustáceos	Otros	
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>3.282.641</b>	<b>2.282.558</b>	<b>469.634</b>	<b>407.522</b>	<b>30.536</b>	<b>31.576</b>	<b>530.449</b>
Cosecha de centros de acuicultura	1.064.137	786.198	265.419	265.419	-	-	12.520
Desembarque artesanal	1.233.562	533.523	182.110	133.078	17.456	31.576	517.929
Desembarque artesanal en aguas internacionales	44	44	-	-	-	-	-
Desembarque industrial	984.898	962.793	22.105	9.025	13.080	-	-

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	Pescados, mariscos y algas						
	SUBTOTAL <sup>2</sup>	Pescados	Mariscos				Algas
			SUBTOTAL <sup>2</sup>	Moluscos	Crustáceos	Otros	
<b>SUBTOTAL<sup>2</sup></b>	<b>62.938</b>	<b>55.929</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>6.924</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Desembarque industrial en aguas internacionales	6.455	6.433	22	22	-	-	-
Desembarque barcos fábrica	48.918	48.918	-	-	-	-	-
Desembarque barcos fábrica en aguas internacionales	7.565	641	-	-	6.924	-	-

1 No incluye la captura de barcos fábricas en aguas nacionales, ni la de barcos fábricas e industriales en aguas internacionales.

2 Incluye los desembarques realizados por barcos fábricas en aguas nacionales y las capturas de barcos fábricas e industriales, en aguas internacionales.

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.6: EVOLUCIÓN DEL DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS, SEGÚN TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE. 2009 - 2013<sup>a</sup> (TONELADAS)

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>4.129.371</b>	<b>3.566.006</b>	<b>4.309.799</b>	<b>4.036.197</b>	<b>3.282.641</b>
Cosecha de centros de acuicultura	758.013	713.241	969.577	1.105.231	1.064.137
Desembarque artesanal	1.925.457	1.598.906	1.917.493	1.720.963	1.233.606
Desembarque industrial	1.445.901	1.253.859	1.422.729	1.210.003	984.898

a Incluye los desembarques artesanal e industrial. No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales, en aguas internacionales.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.7: COSECHA DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN CENTROS DE ACUICULTURA, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013 (TONELADAS)

REGIÓN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>758.013</b>	<b>713.241</b>	<b>969.577</b>	<b>1.105.231</b>	<b>1.064.137</b>
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-
Tarapacá	41	18	27	29	52
Antofagasta	292	-	3	338	1.405
Atacama	7.717	2.845	6.465	3.452	3.093
Coquimbo	11.556	8.221	7.439	5.545	4.742
Valparaíso	553	434	382	368	231
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	-	-	-	-	-
Maule	-	-	-	2	-
Biobío	6.468	386	-	51	65
La Araucanía	64	115	222	160	279
Los Ríos	2.054	1.922	2.163	1.979	2.264
Los Lagos	519.679	528.563	676.258	655.017	644.638
Aysén	200.461	159.107	266.790	403.453	381.913
Magallanes y La Antártica	9.128	11.630	9.828	34.837	25.455

<sup>1</sup> Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.8: DESEMBARQUE TOTAL, ARTESANAL E INDUSTRIAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013<sup>a</sup> (TONELADAS)

REGIÓN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>3.371.358</b>	<b>2.852.765</b>	<b>3.340.222</b>	<b>2.930.966</b>	<b>2.218.460</b>
Arica y Parinacota	191.591	91.916	336.318	279.060	204745
Tarapacá	447.395	442.095	611.418	488.063	458010
Antofagasta	168.110	242.110	225.745	194.004	191792
Atacama	170.418	172.470	212.704	206.470	252770
Coquimbo	161.721	213.477	200.571	166.642	140467
Valparaíso	40.482	78.398	103.291	98.174	86293
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	2.828	2.408	3.697	2.937	5681
Maule	8.349	9.444	11.050	9.297	7972
Biobío	1.759.377	1.134.798	1.265.817	1.096.112	542839
La Araucanía	697	866	2.259	18.090	985
Los Ríos	161.385	185.518	121.033	149.368	81253
Los Lagos	182.848	214.505	184.637	176.801	172951
Aysén	36.444	33.968	37.159	18.104	40636
Magallanes y La Antártica	39.713	30.792	24.523	27.844	32066

<sup>a</sup> No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales, en aguas internacionales.

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.9: DESEMBARQUE ARTESANAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013 (TONELADAS)

REGIÓN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>1.925.457</b>	<b>1.598.906</b>	<b>1.917.493</b>	<b>1.720.963</b>	<b>1.233.562</b>
Arica y Parinacota	89.574	62.656	102.527	121.900	96.583
Tarapacá	56.504	53.946	31.966	34.936	44.064
Antofagasta	79.021	61.861	99.623	132.266	95.247
Atacama	170.220	171.814	212.614	206.378	252.770
Coquimbo	126.740	176.118	165.380	132.764	114.612
Valparaíso	29.500	68.404	94.692	91.588	78.834
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	2.828	2.408	3.697	2.937	5.681
Maule	8.342	9.444	11.050	9.297	7.972
Biobío	1.013.209	622.297	880.208	639.219	243.117
La Araucanía	697	866	2.259	1.414	985
Los Ríos	110.411	136.194	94.453	131.786	68.819
Los Lagos	182.160	189.589	178.486	170.530	172.934
Aysén	16.538	12.517	16.015	18.104	19.878
Magallanes y La Antártica	39.713	30.792	24.523	27.844	32.066

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.10: DESEMBARQUE INDUSTRIAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013<sup>a</sup> (TONELADAS)

REGIÓN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>1.445.901</b>	<b>1.253.859</b>	<b>1.422.729</b>	<b>1.210.003</b>	<b>984.898</b>
Arica y Parinacota	102.017	29.260	233.791	157.160	108.162
Tarapacá	390.891	388.149	579.452	453.127	413.946
Antofagasta	89.089	180.249	126.122	61.738	96.545
Atacama	198	656	90	92	-
Coquimbo	34.981	37.359	35.191	33.878	25.855
Valparaíso	10.982	9.994	8.599	6.586	7.459
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	-	-	-	-	-
Maule	7	-	-	-	-
Biobío	746.168	512.501	385.609	456.893	299.722
La Araucanía	-	-	-	16.676	-
Los Ríos	50.974	49.324	26.580	17.582	12.434
Los Lagos	688	24.916	6.151	6.271	17
Aysén	19.906	21.451	21.144	-	20.758
Magallanes y La Antártica	-	-	-	-	-

<sup>a</sup> No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales.

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

## BOSQUES

### 3.2.11: PRODUCCIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2009 - 2013 (MILES M<sup>3</sup> Y MILES T)

MADERAS Y OTROS	Unidades	2009	2010	2011	2012	2013
Madera en rollo industrial	Miles m <sup>3</sup>	R/36.401	R/34.560	39.151	39.075	41.040
Madera aserrada y cepillada	Miles m <sup>3</sup>	5.836	6.354	6.785	7.160	7.721
Tableros de madera y chapas	Miles m <sup>3</sup>	2.373	2.691	2.890	2.619	2.677
Pulpa de madera	Miles t	4.993	4.102	4.896	5.080	5.156
Papel y cartón	Miles t	1.348	1.362	1.437	1.346	1.269

R Cifras rectificadas por el informante. Anteriormente se incluía la leña de uso industrial.

FUENTE: Instituto Forestal (Infor), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

### 3.2.12: IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2009 - 2013 (MILES M<sup>3</sup> Y MILES T)

MADERAS Y OTROS	Unidades	2009	2010	2011	2012	2013
Madera aserrada y cepillada	Miles m <sup>3</sup>	6	16	20	28	14
Tableros de madera y chapas	Miles t	61	118	104	174	157
Pulpa de madera	Miles t	12	21	22	22	22
Papel y cartón	Miles t	673	837	772	791	790

- No registró movimiento.

FUENTE: Instituto Forestal (Infor), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

### 3.2.13: EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2009-2013 (MILES M<sup>3</sup> Y MILES T)

MADERAS Y OTROS	Unidades	2009	2010	2011	2012	2013
Madera en rollo industrial	Miles m <sup>3</sup>	2	27	43	6	8
Madera aserrada y cepillada	Miles m <sup>3</sup>	R/ 2.133	2.200	2.523	2.663	2.958
Tableros de madera y chapas	Miles t	817	806	1.009	744	697
Pulpa de madera	Miles t	4.310	3.379	4.025	4.325	4.556
Papel y cartón	Miles t	701	724	717	642	585

R Cifras rectificadas por el informante.

FUENTE: Instituto Forestal (Infor).

### 3.2.14: EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2009-2013 (MILES US \$)

MADERAS Y OTROS	2009	2010	2011	2012	2013
Madera aserrada y cepillada	3.031	5.661	6.357	7.861	5.981
Tableros de madera y chapas	30.709	68.575	70.026	113.059	106.156
Pulpa de madera	9.377	19.161	20.747	18.890	18.339
Papel y cartón	618.740	871.770	934.491	926.406	846.015

FUENTE: Instituto Forestal (Infor), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

### 3.2.15: EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2009-2013 (MILES US \$)

MADERAS Y OTROS	2009	2010	2011	2012	2013
Madera en rollo industrial	415	2.163	4.478	898	1.148
Madera aserrada y cepillada	392.212	498.893	616.000	647.757	747.392
Tableros de madera y chapas	432.244	499.528	635.292	505.143	493.637
Pulpa de madera	1.974.575	2.392.616	2.895.044	2.534.017	2.798.383
Papel y cartón	590.281	636.657	733.585	671.753	594.473

FUENTE: Instituto Forestal (Infor), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

### 3.2.16: COMERCIALIZACIÓN DEL SECTOR FORESTAL

MADERAS Y OTROS	Exportación (millones US \$)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Exportación (Mill. US\$ FOB)	4.162,3	4.954,9	5.906,0	5.389,3	5.713,8
Importación (Mil. US\$ CIF)	921,2	1.330,1	1.469,8	1.556,9	1.459,4

FUENTE: Instituto Forestal (Infor), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

### DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- **GRAN MINERÍA**

Corresponde a la minería que alcanza una cifra igual o superior a 1.000.000 de horas hombre trabajadas durante el período de un año (corresponde al trabajo promedio aproximado de un mínimo de 400 trabajadores durante un año).

- **MEDIANA MINERÍA**

Corresponde a la minería que posee una cifra igual o superior a 200.000 e inferior a 1.000.000 de horas hombre trabajadas durante el período de un año (correspondiente al trabajo promedio aproximado de un mínimo de 80 y un máximo de 400 trabajadores durante un año).

- **PEQUEÑA MINERÍA**

Corresponde a la minería que posee una cifra inferior a 200.000 horas hombre trabajadas durante el período de un año (corresponde al trabajo promedio aproximado de menos de 80 trabajadores durante el año).

- **MINERALES DE CONCENTRACIÓN**

Son minerales de cobre (Cu), oro (Au), plata (Ag), plomo (Pb), cinc (Zn), Hierro (Fe) y otros de baja ley, destinados al beneficio en la planta de tratamiento o establecidos con el fin de obtener concentrados, empleando reactivos químicos y/o medios adecuados.

- **MINERALES DE LIXIVIACIÓN**

Son minerales oxidados de cobre de baja ley, que por tratamiento con solución ácida y algunos medios de precipitación, permiten obtener precipitados de cobre.

- **MINERALES DE FUNDICIÓN DIRECTA**

Son minerales de cobre (Cu) y oro (Au), que también pueden tener plata (Ag), destinados directamente a fundiciones nacionales o extranjeras.

- **COBRE BLISTER**

Es el cobre en barras, obtenido por conversión de ejes o mata, proveniente de la fundición. Debido a sus impurezas, requiere ser refinado para uso industrial, pero puede ser utilizado directamente en la industria química. Su ley es de alrededor de 99,4% de cobre.

- **COBRE REFINADO A FUEGO**

Es el cobre blister refinado en horno tipo reverbero y su ley es de aproximadamente 99,92% de cobre.

- **COBRE ELECTROLÍTICO**

Es el cobre blister obtenido de cátodos procedentes de la precipitación electrolítica de soluciones de Sulfato de Cobre (CuSo4) y de refinación electrolítica de ánodos. Su ley es de más o menos 99,98% de cobre.

**3.2.17: RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN MINERA METÁLICA POR CATEGORÍA. 2013**

FINOS Y MINERALES	Unidades	Total	Categoría (toneladas y kilogramos)		
			Gran minería	Mediana minería	Pequeña minería
<b>Producción de finos</b>					
Cobre	Toneladas		5.461.320	306.507	83.293
Molibdeno	Toneladas		38.433	-	-
Oro	Kilogramos		39.869	9.174	2.266
Plata	Kilogramos		1.039.895	113.444	20.505
Hierro	Toneladas		5.443.909	3.644.436	-
Manganeso	Toneladas		-	-	-
Plomo	Toneladas		-	1.829	-
Zinc	Toneladas		-	29.759	-

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin).

### 3.2.18: RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN MINERA NO METÁLICA. 2008-2013 (TONELADAS)

RECURSO	DESAGREGACIÓN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>		<b>25.368.189</b>	<b>25.368.241</b>	<b>27.172.896</b>	<b>25.468.042</b>	<b>24.258.669</b>
<b>Arcillas</b>	Arcilla Bauxítica	69.634	29.832	38.312	4.976	2.145
	Arcilla Plástica	6.076	7.972	9.057	1.940	-
	Caolín	48.354	62.226	59.912	60.429	60.000
	Bentonita	-	-	1.255	893	358
<b>Baritina</b>	Baritina	-	-	-	-	-
<b>Carbonato de Calcio</b>	Caliza	5.669.537	6.141.136	5.833.738	6.238.486	6.245.995
	Coquina	296.591	329.412	391.100	375.001	181.646
	C. de Calcio Blanco	45.537	47.869	44.854	44.337	26.376
<b>Cloruro de Sodio</b>	Cloruro de Sodio	8.382.215	7.694.879	9.966.038	8.057.130	6.576.960
<b>Compuestos de Azufre</b>	Ácido Sulfúrico	4.895.207	4.879.450	4.913.000	4.681.966	4.508.772
<b>Compuestos de Boro</b>	Ulexita	607.921	503.609	488.523	444.487	580.528
	Ácido Bórico	5.214	-	2.898	5.085	91.252
<b>Compuestos de Litio</b>	Carbonato de Litio	25.154	44.025	59.933	62.002	52.358
	Cloruro de Litio	2.397	3.725	3.864	4.145	4.091
	Hidróxido de Litio	2.987	5.101	5.800	5.447	4.197
<b>Compuestos de Potasio</b>	Cloruro de Potasio	942.309	1.523.222	1.328.504	1.581.226	1.838.735
	Sulfato e Potasio	188.643	2.774	43.185	105.182	62.480
<b>Diatomita</b>	Diatomita	23.027	30.925	22.938	23.021	27.092
<b>Dolomita</b>	Dolomita	-	-	1.498	-	-
<b>Feldespato</b>	Feldespato	9.079	7.723	7.563	6.399	3.874
<b>Nitratos</b>	Nitratos	1.048.706	1.058.712	927.922	822.584	759.384
<b>Perlita</b>		-	-	-	-	4.800
<b>Pirofilita</b>	Pirofilita	412	1.126	349	730	-
<b>Pumicita</b>	Pumicita	919.249	824.049	816.565	826.779	800.031
<b>Recursos Silíceos</b>	Cuarzo	601.344	501.534	422.468	359.692	360.293
	Arena Silíceo	803.177	824.759	814.375	907.784	997.855
<b>Rocas Fosfóricas</b>	Apatita	10.584	9.019	14.304	8.585	12.041
	Guano	1.649	845	1.625	1.266	2.915
	Fosforita	1.059	40.664	-	5.750	-
<b>Rocas Oramentales</b>	Lapislázuli	215	-	-	-	-
	Mármol	1.582	2.170	3.201	2.285	3.523
	Travertino	5.473	4.015	4.117	4.467	5.599
<b>Sulfato de Cobre</b>	Sulfato de Cobre	11.860	12.023	11.187	8.814	8.869
<b>Sulfato de Sodio</b>	Sulfato de Sodio	112	60	-	-	-
<b>Talco</b>	Talco	790	1.343	-	-	-
<b>Turba</b>	Turba	768	238	958	346	527
<b>Yeso</b>	Yeso	723.928	758.011	917.759	799.064	1.015.158
<b>Yodo</b>	Yodo	17.399	15.793	16.000	17.494	20.656
<b>Zeolitas</b>	Zeolitas	-	-	94	250	159

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin).



### 3.2.19: PRODUCCIÓN DE COBRE SEGÚN SECTOR. 2009-2013 (TONELADAS MÉTRICAS DE FINO)

SECTORES	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>5.411.844</b>	<b>5.456.648</b>	<b>5.257.195</b>	<b>5.484.710</b>	<b>5.851.120</b>
Gran minería	5.081.307	5.086.023	4859400	5092126	5.461.320
Mediana minería	244.660	280.922	305581	307419	306.507
Pequeña minería <sup>1</sup>	85.877	89.703	92.214	85.165	83.293

<sup>1</sup> Incluye la producción de cobre proveniente de la pequeña minería del oro.

FUENTE: Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin).

### 3.2.20: PRODUCCIÓN DE COBRE FINO SEGÚN SECTOR. 2009-2013 (TONELADAS MÉTRICAS DE FINO)

REGIÓN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>5.411.844</b>	<b>5.456.648</b>	<b>5.257.195</b>	<b>5.484.710</b>	<b>5.851.120</b>
Arica y Parinacota	76	509	1.141	529	647
Tarapacá	730.739	694.866	595.891	431.054	587.881
Antofagasta	2.940.184	2.942.178	2.721.201	2.939.958	3.048.303
Atacama	428.927	418.259	427.500	389.329	420.992
Coquimbo	365.243	488.787	570.438	576.145	577.495
Valparaíso	289.266	267.891	322.685	344.174	329.422
Metropolitana de Santiago	235.490	217.266	198.119	362.707	415.784
O'Higgins	421.919	426.892	420.220	440.814	470.596
Aysén	-	-	-	-	-

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin).

### DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- **ENERGÍA PRIMARIA**

Corresponde a la energía que se obtiene a partir de los recursos naturales disponibles, en forma directa o indirecta, para uso energético.

- **ENERGÍA SECUNDARIA**

Es la energía que se obtiene del conjunto de productos energéticos disponibles en forma apropiada, para uso final.

- **CONSUMO**

El Consumo Bruto, corresponde a la energía disponible para su transformación en energía secundaria en un centro de producción. Si la energía primaria se consume, sin transformación alguna, se considera que el consumo bruto es igual al consumo total.

La energía secundaria, constituye el Consumo Total, que corresponde al consumo de energía secundaria de uso final en el sector consumo y de uso intermedio en el sector centro de transformación. De acuerdo al tipo de uso señalado, se desagrega el Consumo Total en Consumo Final y Consumo en Centros de Transformación.

- **VARIACIÓN FINAL O VARIACIÓN POR STOCK, PÉRDIDAS O AJUSTES AL CIERRE**

Constituye una cifra que cierra un balance. Puede corresponder, dependiendo del producto, a una variación de stock, a una pérdida o a una cifra de ajuste por diferencia de información. Si la cifra es positiva, corresponde a un aumento de la disponibilidad del producto. En caso contrario, a una disminución del mismo.

- **TERAJOULE**

Corresponde a la unidad utilizada como base comparativa para todos los productos energéticos.

- **MEGAJOLE**

Es la unidad utilizada para expresar la producción y consumo per cápita.

1 Terajoule = Un mil millones de kilojoules o un millón de millones de joules.

1 Megajoule = Un millón de joules.

1 Terajoule = 106 Megajoules = 109 Kilojoules = 1012 Joules

1 Joule = 0,2388458 calorías

- **OBSERVACIONES METODOLÓGICAS**

Las conversiones a unidades de tera y megajoules han sido efectuadas en la unidad de Estadísticas Medioambientales del INE.

### 3.2.21: PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009-2013 (TERAJOULES)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción bruta				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Total de energía primaria<sup>1</sup></b>	<b>430.960</b>	<b>357.777</b>	<b>393.369</b>	<b>526.755</b>	<b>601.256</b>
Petróleo crudo	8.194	5.266	10.429	14.765	16.109
Gas natural	98.675	76.190	61.850	48.090	37.729
Carbón	15.525	9.997	10.816	15.622	63.787
Hidroelectricidad	93.294	78.977	73.787	72.465	71.016
Energía eólica	285	1.171	1.167	1.468	1.996
Energía solar				772	799
Biomasa - leña	214.699	185.814	234.904	373.271	409.262
Biogás	289	362	418	302	559
<b>Total de energía secundaria<sup>1</sup></b>	<b>720.180</b>	<b>642.544</b>	<b>685.573</b>	<b>690.047</b>	<b>711.185</b>
Electricidad <sup>2</sup>	214.921	214.377	234.695	250.661	262.517
Coque Mineral	31.841	20.916	26.254	13.800	12.816
Alquitrán	766	529	741	722	671
Gas corriente	5.162	3.556	5.334	938	791
Gas coque				3.963	4.162
Gas de altos hornos	4.438	4.681	6.235	7.706	3.823
Metanol	21.344	21.200	12.552	7.098	4.616
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural<sup>3</sup></b>	<b>441.707</b>	<b>377.283</b>	<b>399.763</b>	<b>405.160</b>	<b>421.790</b>
Petróleos combustibles	79.231	61.091	57.712	52.334	55.003
Petróleo diésel	157.059	133.257	144.583	130.434	140.283
Gasolina motor s/p <sup>3</sup>	114.635	95.107	102.898	105.149	122.728
Kerosene	2.843	2.695	3.620	4.646	6.548
Gas licuado L.P.G.	38.087	37.366	35.528	29.981	13.011
Gasolina aviación	297	366	260	146	238
Kerosene aviación	28.713	27.211	26.229	28.487	28.237
Nafta	5.774	3.637	2.842	2.902	5.580
Gas de refinería	15.068	16.552	7.760	6.939	6.976
Coque de petróleo	-	-	9.685	12.242	10.514
Derivados de uso industrial	-	-	8.648	31.901	32.670

<sup>1</sup> Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

<sup>2</sup> Incluye hidro y termoelectricidad.

<sup>3</sup> Incluye gasolinas de 93, 95 y 97 octanos sin plomo.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.22: IMPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009-2013 (TERAJOULES)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Importación				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Total de energía primaria<sup>1</sup></b>	<b>628.187</b>	<b>620.433</b>	<b>780.842</b>	<b>794.099</b>	<b>842.902</b>
Petróleo crudo	433.832	312.704	386.644	380.644	419.828
Gas natural	34.600	139.904	154.757	152.922	151.544
Carbón	159.756	167.825	239.441	260.533	271.530
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Energía solar	-	-	-	-	-
Biomasa - leña	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
<b>Total de energía secundaria<sup>1</sup></b>	<b>304.343</b>	<b>337.853</b>	<b>328.155</b>	<b>340.184</b>	<b>339.557</b>
Electricidad <sup>2</sup>	4.853	3.449	2.635	-	-
Coque	12.309	8.616	9.519	1.587	992
Alquitrán	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas coque	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Metanol	-	-	-	-	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural<sup>1</sup></b>	<b>287.181</b>	<b>325.788</b>	<b>316.000</b>	<b>338.597</b>	<b>338.565</b>
Petróleos combustibles	20.779	15.803	28.064	16.379	4.923
Petróleo diésel	190.968	220.722	203.732	217.526	226.710
Gasolina motor s/p <sup>3</sup>	26.188	34.168	28.558	26.775	25.404
Kerosene	-	-	-	-	376
Gas licuado L.P.G.	41.144	39.402	38.582	38.196	51.638
Gasolina aviación	-	19	-	734	668
Kerosene aviación	8.101	15.673	14.313	20.909	20.475
Nafta	-	-	2.753	3.414	905
Gas de refinería	-	-	-	-	-
Coque de petróleo	-	-	-	8.844	7.467
Derivados de uso industrial	-	-	-	5.820	-

<sup>1</sup> Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

<sup>2</sup> Incluye hidro y termoelectricidad.

<sup>3</sup> Incluye gasolinas de 93, 95 y 97 octanos sin plomo.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.23: EXPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009-2013 (TERAJOULES)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Exportación				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Total de energía primaria<sup>1</sup></b>	-	-	-	-	<b>26.155</b>
Petróleo crudo	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Carbón	-	-	-	-	26.155
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Energía solar	-	-	-	-	-
Biomasa - leña	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
<b>Total de energía secundaria<sup>1</sup></b>	<b>74.862</b>	<b>43.552</b>	<b>34.015</b>	<b>45.942</b>	<b>46.352</b>
Electricidad <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
Coque	-	-	-	-	-
Alquitrán	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas coque	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Metanol	18.558	18.433	12.552	7.098	4.615
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural<sup>1</sup></b>	<b>56.304</b>	<b>25.119</b>	<b>21.464</b>	<b>38.844</b>	<b>41.735</b>
Petróleos combustibles	3.546	-	3.080	6.418	9.445
Petróleo diésel	21.641	13.698	12.478	18.279	19.493
Gasolina motor s/p <sup>3</sup>	28.254	9.100	5.863	11.354	9.227
Kerosene	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G.	1.599	660	9	85	3.291
Gasolina aviación	-	-	34	-	-
Kerosene aviación	-	-	-	-	279
Nafta	1.263	1.660	-	-	-
Gas refinería	-	-	-	-	-
Coque de petróleo	-	-	-	-	-
Derivados de uso industrial	-	-	-	2.709	-

<sup>1</sup> Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

<sup>2</sup> Incluye hidro y termoenergía.

<sup>3</sup> Incluye gasolinas de 93, 95 y 97 octanos sin plomo.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.24: CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009-2013 (TERAJOULES)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Consumo				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Total de energía primaria<sup>1</sup></b>	<b>1.044.894</b>	<b>1.056.779</b>	<b>1.174.258</b>	<b>1.319.147</b>	<b>1.420.579</b>
Petróleo crudo	445.844	394.888	400.637	404.586	427.281
Gas natural	125.886	206.630	223.296	190.522	191.124
Carbón	167.247	189.580	240.677	277.939	315.864
Hidroelectricidad	90.646	78.334	73.159	72.465	71.016
Energía eólica	284	1.171	1.167	1.468	1.996
Energía solar	-	-	-	772	799
Biomasa - leña	214.699	185.814	234.904	371.094	411.941
Biogás	288	362	418	302	559
<b>Total de energía secundaria<sup>1</sup></b>	<b>938.004</b>	<b>895.177</b>	<b>936.650</b>	<b>1.006.379</b>	<b>1.408.393</b>
Electricidad <sup>2</sup>	201.808	205.338	220.000	238.082	247.796
Coque	42.735	26.115	37.296	16.557	12.779
Alquitrán	686	256	741	722	671
Gas corriente	5.081	4.026	5.148	844	784
Gas coque	-	-	-	3.963	4.162
Gas de altos hornos	3.683	2.497	5.053	5.751	3.098
Metanol	1.872	1.859	421	0	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural<sup>1</sup></b>	<b>682.137</b>	<b>655.086</b>	<b>667.991</b>	<b>740.461</b>	<b>723.808</b>
Petróleos combustibles	92.417	69.059	84.422	63.520	62.635
Petróleo diésel	346.126	329.190	342.815	347.103	342.679
Gasolina motor s/p <sup>3</sup>	116.893	131.898	120.542	127.728	137.194
Kerosene	5.635	7.168	5.680	4.683	5.251
Gas licuado L.P.G.	68.855	67.065	64.929	80.388	67.155
Gasolina aviación	236	352	180	939	884
Kerosene aviación	32.466	30.830	33.641	42.895	42.245
Nafta	4.428	2.973	5.607	6.816	4.625
Gas refinera	15.082	16.552	10.174	6.920	6.976
Coque de petróleo	-	-	-	22.702	22.801
Derivados de uso industrial	-	-	-	36.767	31.364

<sup>1</sup> Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

<sup>2</sup> Incluye hidro y termoelectricidad.

<sup>3</sup> Incluye gasolinas de 93, 95 y 97 octanos sin plomo.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.25: PRODUCCIÓN, COMERCIO Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2013 (TERAJOULES)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción Bruta	Comercio		En centros de transformación	Final	Total	Variación por stock pérdidas o ajustes al cierre
		Importación	Exportación				
<b>Total de energía primaria<sup>1</sup></b>	<b>601.256</b>	<b>201.458</b>	<b>26.155</b>	-	-	-	<b>-2.576</b>
Petróleo crudo	16.109	419.828	0	-	-	-	8.657
Gas natural	37.729	151.544	0	-	-	-	-1.851
Carbón	63.787	271.530	26.155	-	-	-	-6.703
Hidroelectricidad	71.016	0	0	-	-	-	0
Energía eólica	1.996	0	0	-	-	-	0
Energía solar	799	0	0	-	-	-	0
Biomasa - leña	409.262	0	0	-	-	-	-2.679
Biogás	559	0	0	-	-	-	0
<b>Total de energía secundaria<sup>1</sup></b>							
Electricidad <sup>2</sup>	262.517	0	0	0	247.795	247.796	14.722
Coque	12.816	992	0	11.958	821	12.779	1.028
Alquitrán	671	0	0	0	671	671	0
Gas corriente	791	0	0	0	784	784	7
Gas coque	4.162	0	0	4.111	50	4.162	0
Gas de altos hornos	914	0	0	0	3.098	3.098	724
Metanol	4.616	0	4.616	0	0	0	0
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>	<b>421.790</b>	<b>338.565</b>	<b>41.735</b>	<b>51.998</b>	<b>660.543</b>	<b>723.808</b>	<b>-5.221</b>
Petróleos combustibles	55.003	4.923	9.445	8.160	54.474	62.635	-12.154
Petróleo diésel	140.283	226.710	19.493	29.235	313.472	342.679	1.145
Gasolina motor s/p <sup>3</sup>	122.728	25.404	9.227	0	137.196	137.194	1.709
Kerosene	6.548	376	0	0	5.251	5.251	1.674
Gas licuado L.P.G.	3.110	51.638	3.291	166	66.990	67.155	-5.797
Gasolina aviación	238	668	0	0	885	884	21
Kerosene aviación	28.237	20.475	279	0	42.245	42.245	6.189
Nafta	5.580	905	0	0	4.625	4.625	1.860
Gas de refinería	6.976	0	0	1.624	5.352	6.976	0
Coque de petróleo	10.514	7.467	0	12.813	9.988	22.801	-4.820
Derivados de uso industrial	32.670	0	0	0	20.065	31.364	1.306

<sup>1</sup> Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

<sup>2</sup> Incluye hidro y termoelectricidad.

<sup>3</sup> Incluye gasolinas de 93, 95 y 97 octanos sin plomo.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.26: PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009-2013 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta				
		2009	2010	2011	2012	2013
<b>Energéticos primarios</b>						
Petróleo crudo	Miles m <sup>3</sup>	216	141	277	363	414
Gas natural <sup>1</sup>	Millones m <sup>3</sup>	2.523	1.948	1.581	1.232	966
Carbón <sup>2</sup>	Miles t	530	341	369	534	2.180
Hidroelectricidad	Millones kWh	25.990	22.259	20.493	20.158	19.755
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	408	555
Energía solar	Millones kWh	-	-	-	215	222
Biomasa - leña <sup>3</sup>	Miles t	14.651	12.680	16.030	25.514	27.974
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	12	15	18	13	24
<b>Energéticos secundarios</b>						
Electricidad <sup>4</sup>	Millones kWh	59.690	59.538	65.181	69.729	73.027
Coque	Miles t	1.086	714	896	472	438
Alquitrán <sup>5</sup>	Miles m <sup>3</sup>	17.587	12.160	17.016	16.600	15.434
Gas corriente	Millones m <sup>3</sup>	308	212	319	49	41
Gas coque	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	237	249
Gas de altos hornos	Millones m <sup>3</sup>	1.178	1.242	1.655	2.048	1.016
Metanol	Miles t	942	935	554	314	204
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>						
Petróleo combustible <sup>6</sup>	Miles t	1.802	1.390	1.313	1.192	1.253
Petróleo diésel	Miles m <sup>3</sup>	4.097	3.476	3.772	3.408	3.665
Gasolina motor s/p <sup>7</sup>	Miles m <sup>3</sup>	3.349	2.778	3.006	3.077	3.591
Kerosene	Miles m <sup>3</sup>	75	72	96	124	174
Gas licuado L.P.G. <sup>8</sup>	Miles t	752	738	701	593	257
Gasolina aviación	Miles m <sup>3</sup>	9	11	8	4	7
Kerosene aviación	Miles m <sup>3</sup>	763	723	697	758	751
Nafta	Miles m <sup>3</sup>	171	108	84	86	166
Gas de refinería	Miles m <sup>3</sup> liq	845	928	435	390	392
Coque de petróleo	Miles t	-	-	-	418	359
Derivados de uso industrial	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	791	810

1 Corresponde a la producción total menos las reinyecciones.

2 Corresponde al carbón disponible después de las plantas de lavado.

3 Corresponde leña propiamente tal, carbón de leña, aserrín y cisco de uso energético. Se ha considerado a la producción bruta, igual al consumo bruto de energía primaria y al consumo total de energía secundaria.

4 Incluye hidro y termoelectricidad.

5 Sólo de uso energético.

6 Contiene petróleos combustibles N° 5, N° 6 y especiales.

7 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos sin plomo.

8 Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).



### 3.2.27: IMPORTACIÓN DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009-2013 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Importación				
		2009	2010	2011	2012	2013
<b>Energéticos primarios</b>						
Petróleo crudo	Miles m <sup>3</sup>	11.160	8.367	9.946	9.346	10.308
Gas natural	Millones m <sup>3</sup>	885	3.577	3.957	3.917	3.881
Carbón	Miles t	5.451	5.726	8.170	8.904	9.280
Hidroelectricidad	Millones kWh	-	-	-	-	-
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-
Energía solar	Millones kWh	-	-	-	-	-
Biomasa - leña <sup>1</sup>	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
<b>Energéticos secundarios</b>						
Electricidad <sup>2</sup>	Millones kWh	1.348	958	732	-	-
Coque	Miles t	420	294	325	54	34
Alquitrán <sup>3</sup>	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas corriente	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas coque	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Metanol	Miles t	-	-	-	-	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>						
Petróleo combustible <sup>4</sup>	Miles t	473	359	638	373	112
Petróleo diésel	Miles m <sup>3</sup>	4.982	5.758	5.315	5.684	5.924
Gasolina motor s/p <sup>5</sup>	Miles m <sup>3</sup>	765	998	834	783	743
Kerosene	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G. <sup>6</sup>	Miles t	812	778	762	755	1.021
Gasolina aviación	Miles m <sup>3</sup>	-	1	-	22	20
Kerosene aviación	Miles m <sup>3</sup>	215	416	380	556	545
Nafta	Miles m <sup>3</sup>	4	-	82	101	27
Gas de refinería	Miles m <sup>3</sup> liq	-	-	-	-	-
Coque de petróleo	Miles t	-	-	-	302	255
Derivados de uso industrial	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	144	-

<sup>1</sup> Comprende leña propiamente tal, carbón de leña, aserrín y cisco de uso energético.

<sup>2</sup> Incluye hidro y termoelectricidad.

<sup>3</sup> Sólo de uso energético.

<sup>4</sup> Contiene petróleos combustibles N° 5, N° 6 y especiales.

<sup>5</sup> Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos sin plomo.

<sup>6</sup> Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.28: EXPORTACIÓN DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009-2013 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Exportación				
		2009	2010	2011	2012	2013
<b>Energéticos primarios</b>						
Petróleo crudo	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas natural	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Carbón	Miles t	-	-	-	-	894
Hidroelectricidad	Millones kWh	-	-	-	-	-
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-
Energía solar	Millones kWh	-	-	-	-	-
Biomasa - leña <sup>1</sup>	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
<b>Energéticos secundarios</b>						
Electricidad <sup>2</sup>	Millones kWh	-	-	-	-	-
Coque	Miles t	-	-	-	-	-
Alquitrán <sup>3</sup>	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas corriente	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas coque	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Metanol	Miles t	819	813	554	314	204
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>						
Petróleo combustible <sup>4</sup>	Miles t	81	-	70	146	215
Petróleo diésel	Miles m <sup>3</sup>	565	357	326	478	509
Gasolina motor s/p <sup>5</sup>	Miles m <sup>3</sup>	825	266	171	332	270
Kerosene	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G. <sup>6</sup>	Miles t	32	13	-	2	65
Gasolina aviación	Miles m <sup>3</sup>	-	-	1	-	-
Kerosene aviación	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	7
Nafta	Miles m <sup>3</sup>	37	49	-	-	-
Gas de refinería	Miles m <sup>3</sup> liq	-	-	-	-	-
Coque de petróleo	Miles t	-	-	-	-	-
Derivados de uso industrial	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	67	-

1 Comprende leña propiamente tal, carbón de leña, aserrín y cisco de uso energético.

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

3 Sólo de uso energético.

4 Contiene petróleos combustibles Nº 5, Nº 6 y especiales.

5 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos sin plomo.

6 Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.29: CONSUMO DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009-2013 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Consumo <sup>1</sup>				
		2009	2010	2011	2012	2013
<b>Energéticos primarios</b>						
Petróleo crudo <sup>2</sup>	Miles m <sup>3</sup>	11.474	10.566	10.314	9.934	10.492
Gas natural <sup>3</sup>	Millones m <sup>3</sup>	3.219	5.283	5.710	4.879	4.895
Carbón/4	Miles t	5.707	6.469	8.212	9.499	10.795
Hidroelectricidad	Millones kWh	25.254	22.081	20.318	20.158	19.755
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	408	555
Energía solar	Millones kWh	-	-	-	215	222
Biomasa - leña <sup>5</sup>	Miles t	14.651	12.680	16.030	25.365	28.157
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	12	15	18	13	24
<b>Energéticos secundarios</b>						
Electricidad <sup>6</sup>	Millones kWh	56.048	57.028	61.100	66.230	68.932
Coque	Miles t	1.458	891	1.273	566	437
Alquitrán <sup>7</sup>	Miles m <sup>3</sup>	15.763	5.880	17.016	16.600	15.434
Gas corriente	Millones m <sup>3</sup>	303	240	307	44	41
Gas coque	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	237	249
Gas de altos hornos	Millones m <sup>3</sup>	978	663	1.341	1.529	824
Metanol	Miles t	83	82	19	-	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>						
Petróleo combustible <sup>8</sup>	Miles t	2.102	1.571	1.920	1.447	1.427
Petróleo diésel	Miles m <sup>3</sup>	9.029	8.587	8.943	9.069	8.954
Gasolina motor s/p <sup>9</sup>	Miles m <sup>3</sup>	3.415	3.853	3.521	3.737	4.014
Kerosene	Miles m <sup>3</sup>	150	190	151	125	140
Gas licuado L.P.G. <sup>10</sup>	Miles t	1.359	1.324	1.282	1.589	1.328
Gasolina aviación	Miles m <sup>3</sup>	7	11	5	28	26
Kerosene aviación	Miles m <sup>3</sup>	862	819	894	1.141	1.124
Nafta	Miles m <sup>3</sup>	131	88	166	203	137
Gas de refinería	Miles m <sup>3</sup> liq	846	928	570	389	392
Coque de petróleo	Miles t	-	-	-	776	779
Derivados de uso industrial	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	912	778

<sup>1</sup> En energía primaria corresponde al consumo bruto y en energía secundaria al consumo total.

<sup>2</sup> Corresponde al petróleo crudo refinado en el país.

<sup>3</sup> Incluye el gas absorbido (gasolina natural, propano y butano).

<sup>4</sup> El consumo bruto es igual al consumo total y a la producción bruta de energía secundaria.

<sup>5</sup> Comprende leña propiamente tal, carbón de leña, aserrín y cisco de uso energético. El consumo bruto es igual al consumo total e igual a la producción bruta.

<sup>6</sup> Incluye hidro y termoelectricidad.

<sup>7</sup> Sólo de uso energético.

<sup>8</sup> Contiene petróleos combustibles Nº 5, Nº 6 y especiales.

<sup>9</sup> Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos sin plomo.

<sup>10</sup> Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.30: PRODUCCIÓN, COMERCIO Y CONSUMO DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2013 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta	Comercio		Consumo				Variación por stock pérdidas o ajustes al cierre
			Importación	Exportación	Bruto	En centros de formación	Final	Total	
<b>Energéticos primarios</b>									
Petróleo crudo	Miles m <sup>3</sup>	414	10.309	-	10.492	-	-	-	213
Gas natural	Millones m <sup>3</sup>	966	3.881	-	4.895	-	-	-	-47
Carbón	Miles t	2.180	9.280	894	10.795	-	-	-	-229
Hidroelectricidad	Millones kWh	19.755	-	-	19.755	-	-	-	-
Energía eólica	Millones kWh	555	-	-	555	-	-	-	-
Energía solar	Millones kWh	222	-	-	222	-	-	-	-
Biomasa - leña	Miles t	27.974	-	-	28.157	-	-	-	-183
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	24	-	-	24	-	-	-	-
<b>Energéticos secundarios</b>									
Electricidad <sup>1</sup>	Millones kWh	73.027	-	-	68.932	-	68.932	68.932	4.095
Coque	Miles t	438	34	-	437	409	28	437	35
Alquitrán	Miles m <sup>3</sup>	15.427	-	-	15.434	-	15.427	15.427	-
Gas corriente	Millones m <sup>3</sup>	41	-	-	41	-	41	41	-
Gas coque	Millones m <sup>3</sup>	249	-	-	249	246	3	249	-
Gas de altos hornos	Millones m <sup>3</sup>	243	-	-	824	-	823	823	192
Metanol	Miles t	204	-	204	-	-	-	-	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>									
Petróleo combustible	Miles t	1.253	112	215	1.427	186	1.241	1.427	-277
Petróleo diésel	Miles m <sup>3</sup>	3.665	5.924	509	8.954	764	8.191	8.954	30
Gasolina motor s/p <sup>2</sup>	Miles m <sup>3</sup>	3.591	743	270	4.014	-	4.014	4.014	50
Kerosene	Miles m <sup>3</sup>	174	10	-	140	-	140	140	45
Gas licuado L.P.G.	Miles t	61	1.021	65	1.328	3	1.324	1.328	-115
Gasolina aviación	Miles m <sup>3</sup>	7	20	-	26	-	26	26	1
Kerosene aviación	Miles m <sup>3</sup>	751	545	7	1.124	-	1.124	1.124	165
Nafta	Miles m <sup>3</sup>	166	27	-	137	-	137	137	55
Gas de refinería	Miles m <sup>3</sup> liq	392	-	-	392	91	301	392	0
Coque de petróleo	Miles t	359	255	-	779	438	341	779	-165
Derivados de uso industrial	Miles m <sup>3</sup>	810	-	-	778	-	498	778	32

<sup>1</sup> Incluye hidro y termoelectricidad

<sup>2</sup> Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos sin plomo.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía).

### 3.3 ECOSISTEMAS

#### AIRE

#### SUSTANCIAS AGOTADORAS DE OZONO

#### 3.3.1: EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS AGOTADORAS DE OZONO<sup>1</sup>. 2009-2013 (TONELADAS PAO)

SUSTANCIA	2009	2010	2011	2012	2013	Línea de base
<b>TOTAL<sup>2</sup></b>	<b>262,0</b>	<b>261,2</b>	<b>275,3</b>	<b>272,09</b>	<b>241,89</b>	-
Anexo A, Grupo I (CFCs) <sup>3</sup>	21,7	0,0	0,0	0,00	0,00	828,7
Anexo A, Grupo II (Halones) <sup>3</sup>	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	8,5
Anexo B, Grupo I (Otros halogenados CFCs) <sup>4</sup>	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
Anexo B, Grupo II (Tetracloruro de carbono) <sup>3</sup>	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,6
Anexo B, Grupo III (Metilcloroformo) <sup>4</sup>	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	6,4
Anexo C, Grupo I (HCFCs)	75,2	99,3	108,8	105,52	75,99	87,5*
Anexo C, Grupo II (HBFCs) <sup>4</sup>	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	-
Anexo C, Grupo III (Bromoclorometano) <sup>4</sup>	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	-
Anexo E, Grupo I (Metil Bromuro)	165,1	161,9	166,5	166,57	165,9	212,5

<sup>1</sup> Estas cifras corresponden a las metas de cumplimiento de Chile ante el Protocolo de Montreal.

\* 87,5 ton PAO para la Secretaría del Protocolo de Montreal y 84,5 ton PAO, según el D.S. 75/2012 Minsegres.

<sup>2</sup> Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

<sup>3</sup> Importación prohibida desde enero del 2010 D.S. 37/20107 Minsegres y D.S. 75/2012 Minsegres.

<sup>4</sup> Importación prohibida desde enero del 2013 D.S. 75/2012 Minsegres.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

El RETC es una herramienta de gestión ambiental de carácter estandarizada que permite calcular las emisiones de contaminantes al medio ambiente, dirigidas a la atmósfera o a los cuerpos de aguas<sup>1</sup>.

La esencia del sistema emana de las recomendaciones internacionales estipuladas por el Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (Pnuma) y los acuerdos sobre cooperación ambiental establecidos en el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), por su parte, recomienda a los países miembros desarrollar esta plataforma de datos sobre emisiones como se puede apreciar en la siguiente cita:

“A principios de 1991, los ministros del Medio ambiente de los países miembros de la OCDE proclamaron la reducción de la contaminación como una de sus mayores metas para los años 90. La prevención de la contaminación en la fuente se contempló como un punto central de este esfuerzo, ya que una contaminación que nunca es generada no necesita ser controlada ni sus efectos requieren ser ulteriormente eliminados. Manteniéndose en línea con la tendencia hacia el uso de instrumentos basados en el mercado para promover las prácticas de prevención de la contaminación, el Grupo de Prevención y Control de Contaminación de la OCDE asumió un esfuerzo encaminado a acelerar la prevención y reducción de la contaminación, examinando mecanismos para recopilar y publicar datos sobre las emisiones y transferencias de contaminantes, por ejemplo, los Registros de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETCs). (FUENTE: Prevención y Control de Contaminantes. Manual para los Gobiernos OCDE<sup>2</sup>).

Con el ingreso de Chile a la OCDE se desarrolla el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, según recomendaciones del 20 de febrero de 1996, C (96)41/Final, enmendada el 28 de mayo de 2003, C (2003)87.

Para tales efectos, la Ex Comisión Nacional del Medio Ambiente (actual Ministerio del Medio Ambiente) en un trabajo de más de tres años y en conjunto con representantes del sector público, privado, académico y Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), han desarrollado este instrumento para la estimación del volumen de los contaminantes vertidos al medio ambiente. El INE ha participado activamente en todas las etapas de su desarrollo e implementación.

Pocos países han desarrollado el RETC y en cada uno de ellos, el registro ha considerado información de acuerdo a sus particularidades locales, normativas vigentes, evaluaciones científicas y las sustancias que utilizan y comercian comúnmente dentro de su territorio.

Cada país elabora el listado de las sustancias químicas que reflejan sus prioridades de acuerdo a los objetivos de su propio RETC. En general, la información básica considera el listado de sustancias químicas específicas, los datos que describen la naturaleza y cantidad de sustancias químicas emitidas o transferencias y si corresponde, la identificación de la fuente contaminante.

El proyecto entregó los primeros resultados, considerando el año 2005 como el inicio de la aplicación de una metodología estandarizada para las estimaciones del volumen de emisiones en el país. Posteriormente, el ejercicio se ha efectuado anualmente complementando las fuentes de emisiones. El último reporte disponible corresponde a 2009, cuyos tópicos se refieren a las fuentes fijas, las fuentes móviles en ruta y los residuos industriales líquidos.

### CUERPOS LEGALES QUE HAN PERMITIDO LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Número de establecimientos emisores incorporados al RETC, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU nivel 1):

Cuerpos legales sobre contaminación hídrica con cobertura Nacional y sólo aquellos fiscalizados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS):

- Decreto Supremo N° 609/1998 Ministerio de Obras Públicas (MOP).
- Decreto Supremo N° 90/2000 Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Minsegespres).
- Decreto Supremo N° 46/2002 Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Minsegespres).

1 Para mayor información visite el sitio [www.retc.cl](http://www.retc.cl)

2 <http://www.oecd.org/dataoecd/18/29/1901138.pdf>

### **Contaminación atmosférica:**

- Decreto Supremo N° 138/2005 Ministerio de Salud (Minsal)<sup>3</sup>
- Decreto Supremo N° 4/1992 Región Metropolitana, más inventarios de emisiones disponibles en el Ministerio del Medio Ambiente.
- Encuesta Industrial Anual (ENIA) 2005- 2012 del INE. Para el RETC se han utilizado los datos de las regiones I a XII. La información base proporcionada al Ministerio del Medio Ambiente, contiene datos innominados en virtud de la Ley que rige al INE e incorpora el Secreto Estadístico, que impide identificar a los establecimientos informantes.

### **INFORMACIÓN SOBRE EMISIONES EN ESTA PUBLICACIÓN**

Los cuadros presentados a continuación, contienen información sobre emisiones a la atmósfera entregados por el RETC, sobre la base de información proporcionada por los organismos al Ministerio del Medio Ambiente, incluido el INE. A partir del año de referencia 2008, la información fue calculada con una metodología más exhaustiva por lo que la serie estadística sufrió cambios a partir de ese año.

---

<sup>3</sup> Incluye los resultados provenientes de otros cuerpos legales a nivel nacional, tales como: planes de descontaminación específicos, arsénico y TRS. En la actualidad, el Ministerio de Salud (Minsal) se encuentra en un proceso de recabar la información no declarada o incompleta.

### 3.3.2: EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS POR TIPO DE CONTAMINANTES Y NÚMERO DE INFORMANTES, SEGÚN REGIÓN. 2011<sup>1/2</sup>

REGIÓN	Emisiones de fuentes fijas (toneladas/año)									
	MP		MP10		MP 2,5		CO		NOx	
	Emisión	Informantes	Emisión	Informantes	Emisión	Informantes	Emisión	Informantes	Emisión	Informantes
<b>TOTAL PAÍS<sup>3</sup></b>	<b>125.665</b>	<b>15.002</b>	<b>42.661</b>	<b>9.758</b>	<b>51.265</b>	<b>14.700</b>	<b>142.993</b>	<b>14.704</b>	<b>344.843</b>	<b>14.664</b>
Arica y Parinacota	241	97	81	52	110	97	194,7	97	894	97
Tarapacá	4.210	149	777	78	1.222	149	5.575,1	150	30.809	150
Antofagasta	18.389	406	3.739	211	9.901	376	8.086,2	397	50.457	408
Atacama	34.376	227	16.539	127	14.682	227	3.910,7	230	14.143	230
Coquimbo	1.419	472	462	286	244	472	4.469,8	472	19.750	472
Valparaíso	17.998	1.143	3.104	691	4.256	1.107	6.723,2	1.129	52.827	1.135
Metropolitana de Santiago	2.774	5.841	1.286	4.323	2.368	5.715	15.038,2	5.555	36.431	5.494
O'Higgins	12.502	662	3.342	370	4.989	652	5.594,3	656	6.873	660
Maule	3.282	891	1.004	523	1.668	882	10.338,4	886	11.834	883
Biobío	17.184	1.459	7.152	819	7.100	1.393	48.145,4	1.478	52.078	1.481
La Araucanía	3.246	1.411	1.276	954	1.788	1.407	8.336,2	1.405	11.079	1.403
Los Ríos	2.007	688	1.529	400	448	681	3.488,9	693	3.810	693
Los Lagos	6.519	925	1.823	553	1.599	918	14.276,5	925	37.322	925
Aysén	596	455	191	283	185	454	1.762,3	457	6.613	457
Magallanes y La Antártica	920	176	357	88	702	170	7.053,5	174	9.923	176

1 El informante sólo dispone de datos actualizados a esta fecha.

CONTINÚA ▶

2 Datos provisionales

3 Los totales pueden no corresponder exactamente a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

FUENTE: RETC (D.S. N°1/2013 MMA).

### 3.3.2: EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS POR TIPO DE CONTAMINANTES, SEGÚN REGIÓN. 2011<sup>1/2</sup>

REGIÓN	Emisiones de fuentes fijas (toneladas/año)									
	COV		SOx		NH <sub>3</sub>		CO <sup>2</sup>		Hg (Kg/año)	
	Emisión	Informantes	Emisión	Informantes	Emisión	Informantes	Emisión	Informantes	Emisión	Informantes
<b>TOTAL PAÍS<sup>3</sup></b>	<b>24.805</b>	<b>14.565</b>	<b>966.557</b>	<b>14.636</b>	<b>77.785</b>	<b>77.785</b>	<b>122.612.360</b>	<b>13.941</b>	<b>3.778</b>	<b>14.660</b>
Arica y Parinacota	96	97	1.904	97	11.251	11.251	297.649	97	5,1	99
Tarapacá	1.932	149	17.934	150	720	720	5.729.321	149	182,3	149
Antofagasta	2.425	395	91.005	402	2.906	2.906	19.371.933	394	1214,4	402
Atacama	318	226	292.875	228	808	808	5.444.162	226	243,5	231
Coquimbo	1.371	472	2.755	472	583	583	338.053	472	10,6	477
Valparaíso	3.152	1.132	124.755	1.134	3.284	3.284	22.612.750	1.106	908,7	1127
Metropolitana de Santiago	2.341	5.480	12.621	5.482	22.598	22.598	25.937.834	5.439	393,4	5497
O'Higgins	2.692	641	319.879	658	204	204	6.630.828	641	148,0	666
Maule	1.655	886	11.323	881	1.059	1.059	2.660.843	876	60,0	885
Biobío	3.442	1.449	60.626	1.480	2.506	2.506	24.919.803	1.435	406,8	1438
La Araucanía	894	1.396	7.050	1.403	2.006	2.006	2.022.364	873	40,7	1403
Los Ríos	217	689	3.088	691	1.467	1.467	1.629.316	685	22,3	692
Los Lagos	2.782	923	20.265	925	24.790	24.790	2.706.038	917	127,7	948
Aysén	522	454	419	457	109	109	333.691	454	14,2	466
Magallanes y La Antártica	965	176	57	176	3.496	3.496	1.977.775	177	0,4	180

1 El informante sólo dispone de datos actualizados a esta fecha.

2 Datos provisionales

3 Los totales pueden no corresponder exactamente a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

FUENTE: RETC (D.S. N°1/2013 MMA).



### 3.3.3: EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES MÓVILES EN RUTA POR TIPO DE CONTAMINANTES, SEGÚN CIUDADES <sup>1</sup> - 2011<sup>2/3</sup>

CIUDADES	Emisiones fuentes móviles en ruta (toneladas/año)										
	MP <sup>2</sup>	MP10	MP 2,5	CO	NOx	SOx	COV	NH <sub>3</sub>	Hg (g/año)	PCDD/F (mg/año)	
<b>TOTAL PAÍS<sup>4</sup></b>	<b>70.698</b>	<b>17.553</b>	<b>18.567</b>	<b>48.340</b>	<b>163.775</b>	<b>406.273</b>	<b>12.759</b>	<b>3.685</b>	<b>1,78</b>	<b>21,71</b>	
Arica	241	81	110	193	885	1.903,6	95	7	0,01	0,01	
Iquique	3.819	678	1.166	4.592	26.699	13.630,3	1.774	324	0,18	0,10	
Antofagasta	6.740	1.196	1.143	2.472	8.214	45.094,6	752	45	0,02	0,00	
Calama	8.534	1.054	1.187	2.581	15.490	26.639,9	763	61	0,05	0,05	
Copiapó	23.688	6.664	4.795	1.444	3.702	190.460,8	120	26	0,02	0,01	
La Serena	58	17	44	749	812	64,2	66	48	0,00	0,00	
Coquimbo	806	202	121	2.367	10.702	1.714,0	839	20	0,01	0,00	
Ovalle	54	12	7	87	367	228,2	28	2	0,00	0,00	
Gran Valparaíso/5	12.502	1.836	3.182	3.749	29.903	63.126	2.725	1.556	0,80	4,46	
San Felipe	119	33	33	80	83	807,0	2,3	9,1	0,00	0,00	
Los Andes	1.110	48	27	258	880	309,6	64,7	9,2	0,01	0,01	
San Antonio	22	9	15	37	54	94,1	8,5	2,6	0,00	0,00	
Gran Santiago/6	1.387	1.286	1.184	7.519	18.215	6.311	1.171	369	0,18	15,46	
Rancagua	110	38	40	296	1.384	292,9	65	8	0,03	0,00	
San Fernando	192	53	500	204	234	404,5	11	41	0,02	0,03	
Curicó	86	33	49	198	208	991,0	136	17	0,00	0,01	
Talca	227	67	96	585	686	555,1	614	40	0,00	0,01	
Linares	525	105	81	347	507	6.219,7	6	48	0,03	0,01	
Chillán	870	323	415	564	2.397	8.539,8	23	42	0,02	0,02	
Gran Concepción /7	4.648	1.995	2.440	10.089	24.649	24.524	2.100	587	0,30	1,41	
Los Ángeles	1.263	536	295	951	537	4.451	47	79	0,02	0,03	
Angol	21	14	15	207	157	17,2	6	3	0,00	0,00	
Temuco	1.154	413	639	1.209	2.359	3.527,0	254	143	0,01	0,02	
Valdivia	438	161	177	771	1.448	1.261,8	86	51	0,00	0,01	
Osorno	527	148	179	611	1.394	3.147,4	79	44	0,03	0,01	
Puerto Montt	1.403	478	566	2.793	7.576	1.859,6	600	95	0,02	0,03	
Coyhaique	129	39	36	427	1.454	87,6	114	8	0,00	0,00	
Punta Arenas	26	34	24	2.960	2.779	11	209	0	0,00	0,00	

1 Ciudades con modelo de transporte.

2 Datos provisionales

3 El informante sólo dispone de datos actualizados a esta fecha.

4 Los totales pueden no corresponder exactamente a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

5 Para el cálculo de las emisiones correspondientes al Gran Valparaíso se consideraron los registros de las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Quintero, Puchuncaví y Casablanca.

6 Para el cálculo de las emisiones correspondientes al Gran Santiago se consideraron la totalidad de las comunas comprendidas en la Región Metropolitana.

7 Para el cálculo de las emisiones correspondientes al Gran Concepción se consideraron las comunas de Concepción, Coronel, Chiguayante, Hualpén, Hualqui, Lota, Penco, San Pedro, Talcahuano y Tomé.

FUENTE: RETC (D.S. N°1/2013 MMA)

### ANTECEDENTES

A raíz de los ensayos nucleares franceses en el Pacífico Sur en 1966, el Gobierno de Chile estimó necesario establecer un Programa Nacional de Medición de la Radiactividad Ambiental, el cual fue desarrollado inicialmente por el Ministerio de Salud, junto a la colaboración de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, la Universidad de Chile, la Fuerza Aérea de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María.

En 1975, la responsabilidad y desarrollo del programa pasó a la Comisión Chilena de Energía Nuclear, a través del Laboratorio de Radiactividad Ambiental.

El riesgo potencial de contaminantes radiactivos para nuestro país proviene principalmente del Pacífico Sur, considerando que entre 1966 y 1974 Francia llevó a cabo 46 ensayos nucleares atmosféricos en el Centre d'Experimentation du Pacifique (CEP).

El total de ensayos nucleares atmosféricos en el mundo fueron 520, la mayoría en el hemisferio norte. El último de ellos se realizó en 1980.

### DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

**El fallout o precipitación radiactiva generada por un ensayo nuclear se divide en:**

- Fallout o precipitación radiactiva próxima o local: puede comprender hasta 50% de la producción de radionucleidos en el caso de ensayos superficiales y se deposita esencialmente por gravedad, en un radio de unos 100 km. de la zona de tiro.
- Fallout o precipitación radiactiva troposférica o lejana: son radionucleidos que no traspasan la tropopausa; son afectados por los fenómenos meteorológicos y transportados a grandes distancias que, al condensar en los cristales de hielo de las nubes, pueden descender paulatinamente por efecto de la lluvia y nieve (deposición húmeda o fallout húmedo) y otros pueden alcanzar el suelo y la vegetación por gravedad (deposición seca o fallout seco).
- Fallout o precipitación radiactiva estratosférica o mundial, que comprende el grueso de la producción, se debe aquellos radionucleidos que son arrastrados a la estratósfera y posteriormente dan lugar al fallout global o mundial.

Existen dos entradas preferenciales del fallout estratosférico que se ubican en las bandas de latitud 40° - 50° en el hemisferio norte y hemisferio sur.

- **Fuentes naturales**

Las fuentes naturales de exposición a las radiaciones ionizantes son: radiación cósmica, radionucleidos cosmogénicos y radionucleidos primordiales, donde están los radionucleidos de las series del Uranio, Torio y Actinio, entre otros.

En la naturaleza existen más de 70 radionucleidos naturales que están presente en la corteza terrestre, aguas naturales y, por consiguiente, en los materiales y productos que se extraen de esas fuentes (materiales de construcción, alimentos, etc.), por lo que es normal que algunos de ellos estén incorporados en los seres vivos (Carbono14, Potasio 40, Radio 226, etc.).

Nucleido radiactivo = Radionucleido = Radioisótopo

Con el inicio de la era atómica se han incorporado al medio ambiente los radionucleidos artificiales.

Sin embargo, los organismos vivos no reconocen lo artificial de lo natural, ya que el fenómeno de la radiactividad es idéntico tanto para el origen artificial como natural.

En su proceso de decaimiento radiactivo (transformación nuclear) los radionucleidos emiten energía como radiación, la que puede ser de diversos tipos: radiación alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) (partículas sub-atómicas) y radiación gamma ( $\gamma$ ) (paquetes o cuantos de radiación electromagnética).

Los radionucleidos en el ambiente pueden dar origen a una exposición a los organismos vivos, debido a la radiación emitida. Cuando una sustancia es expuesta a radiaciones alfa, beta o gamma, parte o toda la energía de la radiación es absorbida (depositada) en la sustancia como resultado de la interacción de esta radiación y los átomos de la sustancia. El efecto que los radionucleidos pueden causar a los seres vivos, se relaciona con la absorción de la energía de la radiación

alfa, beta o gamma por sus células. La ionización es el principal proceso de absorción de la energía de la radiación emitida por los radionucleidos. Por esta razón se conoce como Radiación Ionizante.

- **Fuentes artificiales**

Las principales aplicaciones de las fuentes artificiales son médicas, ensayos nucleares atmosféricos, producción de energía de origen nuclear, accidentes y en áreas como industria, agricultura e investigación. El estroncio 90 (Sr90) y el cesio 137 (Cs137) son los radionucleidos de mayor importancia radiosanitaria debido a su semiperíodo de desintegración, tipo de emisión y órgano crítico de fijación en el caso de incorporación al organismo humano. La leche natural contiene elementos estables de la misma familia química que estos radionucleidos y serviría como principal fuente de alimentación a la población infantil -que es la de mayor riesgo- motivo por el cual se utiliza como muestra para monitorear la presencia de radionucleidos.

Sin embargo, es necesario establecer que, a pesar del gran desarrollo de la industria nuclear y sus aplicaciones y de los ensayos nucleares realizados, la radiación de origen natural es la que aporta el mayor porcentaje de la dosis promedio a la población mundial.

### DOSIS ANUAL<sup>1</sup>

Fuente de radiación	Dosis anual media por habitante (mSv)	Contribución (%)
Naturales	2,4/a	85,5
Exámenes médicos	0,04/b	14,2
Consecuencia de ensayos nucleares atmosféricos	0,005	0,2
Accidente de Chernobil (1986)	0,002 (hemisferio norte)	0,07
Producción de energía de origen nuclear	0,0002	0,007
<b>Notas:</b> las variaciones de la exposición natural son importantes, entre 1 y 100 mSv/año. En los países industrializados, la exposición médica, asociada a dosis recibidas por exámenes de diagnóstico, sobrepasa en promedio 1 mSv/a.		

<sup>1</sup> SOURCES AND EFFECTS OF IONIZING RADIATION United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes

- **Unidades**

**Actividad:** cantidad de un radionucleido medida en términos de la velocidad a la cual su núcleo decae o se desintegra. Número de desintegraciones por unidad de tiempo, su unidad es el Becquerel (Bq) = 1 desintegración por segundo.

Becquerel/Litro (Bq/L) o Becquerel/Kilo (Bq/Kg): concentración de actividad.

**Dosis equivalente:** cada radiación posee una eficacia particular para causar un determinado efecto biológico que es consecuencia de la forma en que se produce la transferencia de su energía al tejido irradiado, por eso se considera la dosis absorbida multiplicada por un factor de ponderación de la radiación incidente. La unidad es el Sievert, utilizando de preferencia la tasa de dosis equivalente, que es el valor por unidad de tiempo, mSv/h; mSv/día; mSv/a.

Para evaluar adecuadamente los niveles radiológicos encontrados, existen niveles recomendados internacionalmente que cada país adopta de acuerdo a su normativa. En nuestro país, desde el 13 de mayo de 1997, según Decreto Supremo N° 977 del Ministerio de Salud, se incluyeron en el Reglamento Sanitario de Alimentos los diferentes radionucleidos y sus respectivos niveles de intervención derivados, especificados para las siete categorías de alimentos definidas por la FAO, y para las tres categorías de radionucleidos (alfa, beta, gamma). Además, la normativa relativa a requisitos radiactivos, se encuentra en la norma chilena oficial NCh 409/1.Oficial 2005, Agua potable, 6. Requisitos Radiactivos, INN, CHILE.

El Laboratorio Radiactividad Ambiental de la CCHEN, además de realizar el monitoreo radiológico de los niveles ambientales en el país, entrega certificación radiológica de alimentos y otros productos, para lo cual se encuentra acreditado como Laboratorio de Ensayo, según NCh-ISO 17025, con el N° INN LE 188 -2007.

### DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- **Fundamentos básicos**

Los isótopos estables de Deuterio y Oxígeno -18, se encuentran en forma natural en el medio ambiente y no producen radiación. Los isótopos Deuterio (d2H) y Oxígeno-18 (d18 O) componen la molécula del agua, cuya variación en el ciclo hidrológico depende de fenómenos físicos, principalmente la evaporación, condensación, latitud y altitud. Estas variaciones se pueden medir en modernos instrumentos de gran precisión.

- **Unidad de medición**

Los resultados son expresados con la notación  $\delta$  ‰ (delta por mil), referido a un estándar internacional Standar Mean Ocean Water (SMOW), que es una media del agua de varios océanos.

El Laboratorio de Isótopos Ambientales de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, con la cooperación de la Dirección Meteorológica de Chile, colabora y participa con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en la elaboración de una base de datos a nivel mundial (Global Network Isotope Precipitation, GNIP), de los contenidos de Deuterio y Oxígeno-18 en precipitaciones de tres estaciones meteorológicas chilenas seleccionadas por el OIEA: Isla de Pascua (Aeropuerto Mataverí), La Serena (Aeropuerto La Florida) y Punta Arenas (Aeropuerto Carlos Ibáñez del Campo). Se agregó en el año 2002 la estación meteorológica de Puerto Montt (El Tepual).

Con fines estadísticos y según programa interno del Laboratorio para mantener una base de datos, se monitorea la estación meteorológica de Pudahuel, Santiago.

Mensualmente se mantiene un registro de datos de estos dos isótopos de las estaciones seleccionadas a lo largo de Chile y se envían al OIEA para que sean incluidos en su base de datos (GNIP). Esta información puede ser utilizada por investigadores interesados en el estudio de las variaciones climáticas en el tiempo o ser usados en investigaciones hidrogeológicas.

La variación del contenido isotópico de Deuterio (2H) y Oxígeno-18 (18O) en precipitaciones se debe, básicamente, a fenómenos físicos de origen natural. Los parámetros físicos que afectan la concentración del O-18 y H-2 en el agua son, principalmente, evaporación, condensación y difusión. La variación de estos parámetros tiene directa relación con la temperatura, generando lo que se denomina fraccionamiento isotópico. Las concentraciones de los isótopos estudiados varían dependiendo de la latitud, altitud efecto continental y el efecto estacional.

La base de datos Global Network Isotope Precipitation (GNIP), recibe información de Laboratorios de Hidrología Isotópica de diversos países del mundo que pertenecen a esta red, en la que Chile es uno de los participantes, a través de la entrega de información isotópica anualmente, en precipitaciones. Tiene como propósito la comprensión de la variabilidad anual del clima en décadas y siglos, es decir, en el tiempo. Esta información es muy usada en estudios hidrogeológicos.

El Laboratorio de Isótopos Ambientales de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, desde el año 1992 a la fecha, entrega esta información anual de los contenidos isotópicos de Deuterio y Oxígeno-18 en precipitaciones, lluvia colectada en las estaciones meteorológicas de Isla de Pascua, La Serena, Puerto Montt y Punta Arenas.

## MEDICIONES RADIOLÓGICAS AMBIENTALES EN CHILE

### 3.3.4: PROMEDIOS DE POTASIO-40, CESIO-137 Y ESTRONCIO-90 EN LECHE UHT<sup>1</sup> y LECHE EN POLVO, SEGÚN REGIONES. 2013 BECQUEREL/KILO (Bq/kg) y BECQUEREL/LITRO (Bq/lt)

REGIÓN	Producto	N° de muestras	K - 40	Cs - 137 <sup>a</sup>	Sr - 90 <sup>b</sup>
Los Ríos	Leche en polvo	2	424 +/- 25	1,10 +/- 0,39	< M.D.A <sup>2</sup>
Los Lagos	Leche en polvo	17	418 +/- 24	2,39 +/- 0,38	< M.D.A <sup>2</sup>
Metropolitana	Leche en polvo	1	376 +/- 27	1,66 +/- 0,41	< M.D.A <sup>2</sup>

**1** Leche UHT. Es leche líquida sometida a proceso de pasteurización de ultra alta temperatura.

**a** Límite de detección Cs-137: 0,18 Bq/L o Bq/kg

**b** Límite de detección Sr-90 : 0,01 Bq/L o Bq/kg

**2** Actividad Mínima Detectable

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

### 3.3.5: PROMEDIOS POTASIO-40 Y CESIO-137 EN ALIMENTOS, SUBPRODUCTOS Y DERIVADOS ALIMENTICIOS CHILENOS. 2013 BECQUEREL/KILO (Bq/kg) y BECQUEREL/LITRO (Bq/lt)

Tipo de muestra	N° de muestra	K - 40	Cs - 137
Cebada	5	135 +/- 19	<LD
Leche descremada en polvo	11	214 +/- 18	2,48 +/- 0,38
Leche en polvo 0%	1	474 +/- 25	1,06 +/- 0,34
Leche en polvo 26%	1	374 +/- 25	1,14 +/- 0,43
Leche entera en polvo	5	194 +/- 18	2,32 +/- 0,38
Malta	1	109 +/- 21	< LD
Mantequilla	1	20 +/- 5	< LD
Mantequilla con sal	1	21 +/- 4	< LD
Mantequilla sin sal	6	24 +/- 16	< LD
Pasta de tomate cb	1	310 +/- 15	< LD
Picadillo de pavo	1	101 +/- 13	< LD
Pulpa de durazno	1	143 +/- 12	< LD
Pulpa de damasco	1	201 +/- 13	< LD
Pulpa de manzana	1	70 +/- 11	< LD
Pulpa de pera	1	70 +/- 11	< LD
Queso gauda	4	37 +/- 19	< LD
Queso mozzarella	2	39 +/- 20	< LD
Suero de mantequilla en polvo	2	426 +/- 23	2,36 +/- 0,35
Suero en polvo	2	634 +/- 27	2,51 +/- 0,37
Vienesas	1	35 +/- 15	< LD
Jurel entero congelado	11	150 +/- 17	< LD
Jurel congelado	9	98 +/- 14	< LD
Carne de cordero congelada	1	82 +/- 17	< LD
Metionina	1	< LD	< LD
Lisina	1	174 +/- 19	< LD
Levamis 2p	1	< LD	< LD

**LD:** Límite de detección

**Límite de detección:** 0,11 Bq / kg.

**Límite de detección para Cs-137:** 0,18 Bq/Kg.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

## RED DE MONITOREO DE DEUTERIO (2H) Y OXÍGENO-18 (18O) EN PRECIPITACIONES.

### 3.3.6: ESTACIÓN: ISLA DE PASCUA. 2009-2013

LATITUD: 27.10° S LONGITUD: 109.26° W ALTITUD: 42 m.s.n.m.  
(Delta por mil)

MES	2009		2010		2011		2012		2013	
	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O
Enero	-3,4	-1,5	-9,3	-0,67	11,4	-0,02	-11,0	-3,28	-1,8	-2,06
Febrero	3,5	-0,1	-15,6	-2,89	6,4	-1,13	-1,1	-1,62	-3,6	-1,84
Marzo	-3,2	-0,9	-13,2	-1,50	8,3	-0,75	-23,4	2,51	-3,6	-2,04
Abril	-24,2	-4,2	-60,0	-8,44	-43,8	-6,19	9,6	-0,24	17,5	-0,38
Mayo	-23,7	-4,6	-13,3	-3,01	1,5	-1,51	10,8	-0,76	8,7	-0,16
Junio	-28,1	-5,4	-23,3	-2,95	-1,4	-1,63	-32,7	-6,0	4,6	-1,33
Julio	4,7	-1,0	-18	-2,21	-2,5	-2,33	-23,0	-5,29	-6,2	-2,84
Agosto	1,3	-0,6	-10,9	-1,49	2,3	-1,36	-8,7	-2,63	-28,6	-4,73
Septiembre	-25,3	-4,9	-20,2	-3,21	8,2	-0,65	-11,5	-3,29	9,0	0,18
Octubre	-6,3	-1,9	0,2	1,43	-2,2	-1,98	9,5	-0,39	0,7	-1,92
Noviembre	-5,9	-0,1	-1,0	1,53	1,5	-1,37	-4,5	-1,65	8,8	-1,23
Diciembre	-8,3	-2,2	0,7	1,30	22,2	3,21	-28,6	-4,20	-18,4	3,49

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

### 3.3.7: ESTACIÓN: LA SERENA. 2009-2013

LATITUD: 29.55° S LONGITUD: 71.12° W ALTITUD: 142 m.s.n.m.  
(Delta por mil)

MES	2009		2010		2011		2012		2013	
	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O
Mayo	-	-	-31,2	-4,92	-	-	-	-	-22,5	-4,06
Junio	-63,6	-8,9	-26,7	-3,97	-	-	-	-	-22,1	-4,06
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-26,3	-4,41
Agosto	-	-	-	-	-	-	-32,3	-4,59	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-10,5	-2,44	-	-
Octubre	-	-	-	-	-42,5	-7,04	4,4	-1,62	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-20,4	-4,72

- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

### 3.3.8: ESTACIÓN QUINTA NORMAL. 2009-2013

Latitud: 33.26° S Longitud: 70.41° W Altitud: 520 m.s.n.m.  
(DELTA POR MIL)<sup>1</sup>

MES/AÑO	2009		2010		2011		2012		2013	
	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O
Febrero	-50,7	-7,5	-	-	-33,6	-4,8	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-	-30,7	-4,8	-40,3	-5,60	-	-
Mayo	-	-	-48,0	-6,71	-	-	-44,2	-5,92	-35,1	-6,56
Junio	-62,5	-9,3	-87,2	-11,63	-59,2	-8,84	-41,2	-5,59	-31,0	-5,14
Julio	-57,3	-8,8	-70,3	-9,24	-48,9	-7,72	-39,9	-5,16	-12,0	-2,83
Agosto	-66,9	-9,6	-52,6	-6,80	-49,5	-7,54	-81,5	-11,14	-37,2	-5,14
Septiembre	-27,0	-3,9	-59,4	-8,18	-47,5	-7,09	-80,5	-10,78	-31,5	-5,34
Octubre	-10,7	-2,1	-41,5	-5,33	-	-	-88,9	-11,71	-	-
Noviembre	-	-	-40,0	-5,24	-	-	-25,1	-2,95	-	-

- No registró movimiento.

Resultados expresados en δ‰ (delta por mil) referido a V-SMOW

Incerteza (μ) Oxígeno-18 +/- 0,08 δ‰, Deuterio +/- 1 δ‰

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

**3.3.9: ESTACIÓN PUERTO MONTT. 2009-2013**  
**LATITUD: 41.26° S LONGITUD: 73.07° W ALTITUD: 81 m.s.n.m.**  
**(DELTA POR MIL)<sup>1</sup>**

MES/AÑO	2009		2010		2011		2012		2013	
	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O
Enero	20,4	6,7	-31,8	-3,20	-22,3	-3,33	-32,0	-5,17	-31,6	-4,27
Febrero	-37,8	-5,0	-47,3	-5,44	2,5	2,56	-34,6	-4,21	-6,9	-1,04
Marzo	-7,2	-1,3	-31,7	-3,93	-26,2	-4,87	9,1	2,81	-6,1	0,44
Abril	-17,4	-3,1	-23,4	-2,95	-31,7	-5,61	-0,8	-0,71	-64,4	-9,21
Mayo	-43,9	-6,8	-33,6	-4,58	-40,7	-6,6	-37,8	-6,32	-57,4	-8,17
Junio	-79,3	-11,5	-40,5	-5,76	-43,8	-6,98	-46,9	-7,05	-34,4	-5,52
Julio	-47,9	-7,4	-69,0	-9,57	-46,2	-7,2	-32,9	-5,46	-21,8	-4,18
Agosto	-50,7	-7,3	-57,5	-7,42	-33,3	-4,8	-38,4	-5,27	-22,0	-4,13
Septiembre	-49,3	-7,0	-32,3	-4,87	-40,3	-6,23	-20,5	-2,38	-17,4	-0,83
Octubre	-45,9	-6,9	-35,3	-4,86	-8,4	-0,61	8,8	2,50	-13,5	-1,39
Noviembre	-41,7	-5,8	-45,9	-4,92	-1,8	0,49	-10,1	-1,44	0,95	1,35
Diciembre	-37,9	-5,3	-18,8	-1,62	30,8	7,57	-28,3	-3,82	-21,1	-2,61

<sup>1</sup> Resultados expresados en δo/oo (delta por mil) referido a V-SMOW

Incerteza (μ) Oxígeno-18 +/- 0,08 δ o/oo , Deuterio +/- 1 δo/oo

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

**3.3.10: ESTACIÓN PUNTA ARENAS. 2009-2013**  
**LATITUD: 53.00° S LONGITUD: 70.52° W ALTITUD: 37 m.s.n.m.**  
**(DELTA POR MIL)**

MES/AÑO	2009		2010		2011		2012		2013	
	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O	δ <sup>2</sup> H	δ <sup>18</sup> O
Enero	-58,3	-6,5	-56,8	-6,08	-65,1	-8,29	-35,5	-2,23	-87,1	-11,53
Febrero	-60,3	-6,6	-	-	-72,6	-9,82	-49,0	-6,88	-39,5	-4,93
Marzo	-	-	-70,9	-9,12	-54,8	-6,58	-36,4	-4,75	-36,9	-5,05
Abril	-77,8	-10,4	-95,4	-11,96	-94,8	-12,86	-80,7	-10,87	-63,3	-8,62
Mayo	-41,5	-7,1	-88,3	-12,08	-	-	-113,5	-14,45	-57,5	-8,6
Junio	-84,3	-10,9	-75,4	-7,55	-78,3	-10,73	-10,6	-12,98	-68,8	-9,82
Julio	-72,4	-9,5	-73,7	-10,17	-99,7	-13,24	-109,9	-14,49	-78,0	-10,24
Agosto	-108,2	-13,8	-97,3	-12,12	-80,1	-11,28	-67,7	-8,41	-79,3	-10,37
Septiembre	-153,2	-19,1	-71,7	-7,02	-116,5	-15,34	-58,2	-6,16	-30,8	-3,40
Octubre	-60,4	-6,2	-115,0	-15,28	-29,8	-0,54	-88,0	-10,84	-81,0	-9,88
Noviembre	-0,4	-0,5	-62,9	-9,47	-65,7	-8,09	-49,3	-4,50	-57,5	-7,86
Diciembre	-102,5	-11,7	-27,1	-1,17	-12,3	2,95	-78,3	-10,48	49,4	7,12

- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

### DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- **ug/m<sup>3</sup>**= Microgramos por metro cúbico. Corresponde a la unidad de medida para gran parte de los contaminantes atmosféricos.
- **ppm**= Partes por millón, en volumen.
- **ppb**= Partes por mil millones, en volumen (ppm x 1.000).
- **Concentración de 8 horas** = Promedio aritmético de los valores de concentración correspondientes a 8 horas sucesivas, promedio móvil.
- **Concentración de 1 hora** = Promedio aritmético de los valores de concentración medidos en 1 hora.

### NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES

Son aquellos determinados internacionalmente como los factibles de existir en ciertas concentraciones, sin grave perjuicio para la salud humana. Según la normativa chilena, son los siguientes:

- **Monóxido de Carbono (CO) D.S. N°113 de 2002**  
26 ppm      Equivalente a 30 mg/m<sup>3</sup>N. Norma horaria.  
9 ppm      Equivalente a 10 mg/m<sup>3</sup>N. Promedio móvil (para 8 horas).
- **Ozono (O<sub>3</sub>) D.S. N°112 de 2002**  
20 ppb      Media aritmética. Referencia anual.  
80 ppb      Equivalente a 160 ug/m<sup>3</sup>N. Norma horaria.

### Partículas en suspensión

- **Fracción MP 10. D.S. N° 59 de 1998**  
50 ug/m<sup>3</sup>N      Media aritmética. Concentración anual.  
150 ug/m<sup>3</sup>N      Norma para 24 hrs.

- **Fracción MP 2,5**

Estos niveles corresponden a la Norma de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos, cuya referencia diaria fue rebajada desde 65 a 35 ug/m<sup>3</sup>. La norma chilena se encuentra en estudio.

- 15 ug/m<sup>3</sup>      Media aritmética. Referencia anual.  
35 ug/m<sup>3</sup>      Referencia para 24 hrs.

- **Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) D.S. N° 114 de 2002**

Red automática

- 50 ppb      Equivalente a 100 ug/m<sup>3</sup>N. Norma anual.  
213 ppb      Equivalente a 400 ug/m<sup>3</sup>N. Referencia horaria.

**Notas:** en los cuadros respectivos se indica sólo "media anual", entendiéndose como la media aritmética. En el caso de la media geométrica, se estipula convenientemente.

Todas las cifras sobre contaminación atmosférica en Santiago, corresponden a las mediciones obtenidas en la red operada por la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire del Ministerio del Medio Ambiente.



**UBICACIÓN COMUNAL Y DIRECCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO, RED METROPOLITANA GRAN SANTIAGO  
RED AUTOMÁTICA (MACAM3-RM)**

Estación de Monitoreo <sup>1</sup>	Comuna	Dirección	Establecimiento	Coordenadas UTM	
				Este	Norte
EMF	Independencia	Avda. La Paz N° 850	Hospital Psiquiátrico	346707	6301015
EML	La Florida	Alonso de Ercilla N° 1.270	Balneario Municipal de la Florida	352711	6290662
EMM	Las Condes	Avda. Las Condes N° 11.755	Estadio Las Condes	358363	6306237
EMN	Santiago	Interior (Frente a la Elipse)	Elipse Parque O'Higgins	345904	6296352
EMO	Pudahuel	El Lazo N° 8.667	Corporación Municipal	337514	6299135
EMP	Cerrillos	Salomón Sack N° 6376	Consultorio Norman Voullieme	340874	6292794
EMQ	El Bosque	Riquelme N° 155	Corporación de Educación Municipal	345524	6287169
EMR	Cerro Navia	Av. Las Torres N° 1204	Centro de Salud Dr. Arturo Albertz	339139	6299339
EMS	Puente Alto	Av. Ejército Libertador N° 2433	Centro de Salud Laurita Vicuña	352049	6282013
EMT	Talagante	Av. O'Higgins con calle Tegualda	Parque Tegualda Interior	318945	6272298
EMV	Quilicura	Av. José Francisco Vergara esq. San Luis	Estadio Municipal	337355	6306787

<sup>1</sup> EM: Estación de monitoreo, seguido de letras que corresponden al nombre de la estación (Ejemplo: EMF, EMN, etc.)

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.



**Estaciones Automáticas de Monitoreo de Calidad del Aire RED- MACAM 2 - RM Región Metropolitana**

LETRA	NOMBRE
D	Parque Ohiggins
FS	Independencia
MS	Las Condes
#18	Nuñoa
#27	Cerrillos
#14	La Pintana
F	Independencia
L	La Florida
M	Las Condes
N	Santiago
O	Pudahuel
P	Cerrillos
Q	El Bosque
R	Cerro Navia
S	Puente Alto
T	Talagante
V	Quilicura

**Leyenda**

**Estaciones de monitoreo**

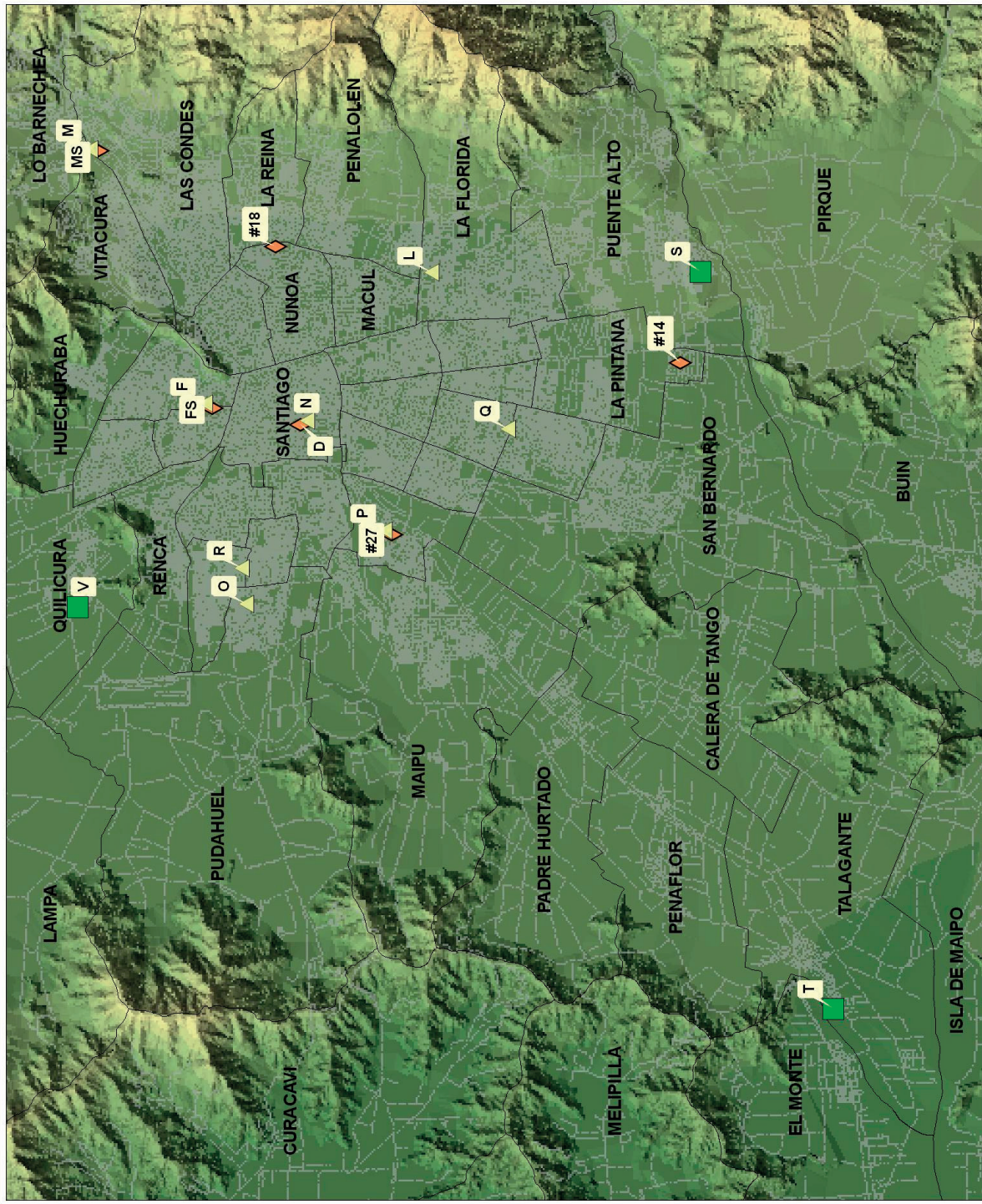
▲ RED MACAM 2 - RM

■ Estaciones nuevas (MACAM 2)

◆ REDSEM 2 - RM

**1 : 100.000**

**Escala**



FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente. Red MACAM.

## CONTAMINACIÓN DEL AIRE REGIÓN METROPOLITANA

### 3.3.11: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2009 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación N (Ex D)			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	135,8	104,4	240,2	94,5	94,4	178,6	80,1	60,6	117,4
Mínima	6,7	2,7	9,6	5,2	7,8	19,7	3,9	6,0	12,3
Percentil 50	24,8	34,0	60,1	24,1	39,8	63,9	19,6	24,4	47,2
Percentil 90	60,5	51,1	108,2	61,8	62,5	122,7	40,4	38,3	72,5
Percentil 98	78,9	60,6	137,5	88,8	87,8	157,0	58,0	46,4	97,8
Nº de datos	131,0	131,0	131,0	124,0	124,0	124,0	135,0	135,0	135,0
<b>Media mensual</b>									
Enero	17,8	31,5	49,3	18,0	40,5	58,5	16,6	29,5	46,1
Febrero	18,9	38,0	57,0	20,9	41,6	62,5	15,1	30,9	45,9
Marzo	20,9	41,2	62,0	19,3	43,5	62,8	17,3	32,9	50,3
Abril	24,4	38,4	62,8	31,1	55,0	86,1	20,3	31,6	51,9
Mayo	61,8	46,0	107,9	53,1	48,5	101,6	39,3	26,8	66,1
Junio	56,6	43,0	99,6	62,5	55,1	117,6	34,8	26,4	61,1
Julio	45,3	33,4	78,8	54,1	40,0	94,1	27,7	18,0	45,7
Agosto	41,5	30,5	71,9	37,8	34,9	72,7	30,3	19,6	50,0
Septiembre	25,6	22,6	48,2	23,2	25,8	49,0	21,3	16,8	38,1
Octubre	18,9	29,0	47,9	18,2	31,4	49,6	16,5	23,1	39,7
Noviembre	14,6	28,1	42,7	11,4	31,5	42,9	10,7	23,0	33,6
Diciembre	16,7	29,3	46,1	12,4	26,3	38,6	13,0	26,4	39,4
<b>Media anual</b>	<b>30,2</b>	<b>34,3</b>	<b>64,5</b>	<b>30,2</b>	<b>39,5</b>	<b>69,7</b>	<b>21,9</b>	<b>25,4</b>	<b>47,3</b>

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3.12: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2010 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación N (Ex D)			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	78,0	73,0	151,0	88,0	103,0	167,0	63,0	49,0	105,0
Mínima	8,0	6,0	15,0	5,0	4,0	15,0	6,0	2,0	10,0
Percentil 50	22,0	30,0	51,0	23,0	33,0	57,0	17,0	22,0	40,0
Percentil 90	53,0	52,0	93,0	68,0	60,0	116,0	41,0	33,0	67,0
Percentil 98	73,0	63,0	134,0	79,0	78,0	156,0	55,0	44,0	84,0
Nº de datos	104,0	104,0	104,0	121,0	121,0	121,0	106,0	106,0	106,0
<b>Media mensual</b>									
Enero	17,0	32,0	50,0	16,0	35,0	51,0	15,0	26,0	40,0
Febrero	15,0	31,0	46,0	12,0	33,0	45,0	12,0	26,0	38,0
Marzo	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Abril	34,0	49,0	83,0	31,0	54,0	85,0	26,0	35,0	61,0
Mayo	51,0	45,0	96,0	48,0	54,0	102,0	33,0	26,0	59,0
Junio	43,0	31,0	74,0	60,0	40,0	100,0	33,0	17,0	50,0
Julio	40,0	29,0	69,0	53,0	36,0	89,0	30,0	15,0	46,0
Agosto	39,0	30,0	69,0	43,0	34,0	77,0	28,0	19,0	47,0
Septiembre	23,0	23,0	46,0	22,0	33,0	55,0	18,0	17,0	35,0
Octubre	19,0	23,0	42,0	15,0	23,0	38,0	14,0	18,0	33,0
Noviembre	15,0	29,0	44,0	13,0	26,0	38,0	12,0	24,0	35,0
Diciembre	16,0	30,0	46,0	12,0	28,0	40,0	12,0	22,0	34,0
<b>Media anual</b>	<b>28,0</b>	<b>32,0</b>	<b>60,0</b>	<b>30,0</b>	<b>36,0</b>	<b>65,0</b>	<b>21,0</b>	<b>22,0</b>	<b>43,0</b>

... Información no disponible

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

**3.3.13: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5 Y MP10  
POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2011  
GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN  $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )**

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión					
	Estación F		Estación N (Ex D)		Estación M	
	MP2.5	MP10	MP2.5	MP10	MP2.5	MP10
Máxima	59,31	155,70	88,46	204,70	58,00	121,90
Mínima	3,90	6,27	3,96	6,67	3,81	7,56
Percentil 50	21,62	58,12	21,73	64,29	18,79	51,83
Percentil 90	41,12	97,51	47,80	111,90	31,00	79,45
Percentil 98	51,34	127,60	62,82	163,90	39,55	95,43
N° de datos	8.518	8.644	8.587	8.619	8.717	8.736
<b>Media mensual</b>						
Enero	17,99	46,43	16,55	55,15	17,05	46,93
Febrero	20,35	48,59	18,26	52,10	19,02	47,52
Marzo	21,28	59,15	20,93	68,54	19,32	60,29
Abril	26,35	64,01	26,93	72,51	22,86	59,79
Mayo	39,51	93,06	44,95	109,74	30,71	74,66
Junio	33,23	79,99	39,92	92,63	22,13	49,33
Julio	29,79	72,86	34,66	80,66	19,94	43,17
Agosto	23,27	60,91	29,69	72,55	17,24	38,80
Septiembre	21,98	57,34	23,76	69,66	18,90	48,59
Octubre	17,25	47,70	16,58	53,02	15,97	46,69
Noviembre	20,96	54,82	17,32	59,11	18,55	52,75
Diciembre	22,10	67,03	25,36	62,06	20,14	63,40
<b>Media anual</b>	<b>24,51</b>	<b>62,66</b>	<b>26,24</b>	<b>70,65</b>	<b>20,15</b>	<b>52,66</b>

FUENTE: elaboración del INE en base a datos suministrados por el MMA

**3.3.14: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2012 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN  $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )**

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión					
	Estación F		Estación N (Ex D)		Estación M	
	MP2.5	MP10	MP2.5	MP10	MP2.5	MP10
Máxima	161	446	192	533	94	439
Mínima	1	1	1	1	1	1
Percentil 50	20	55	21	60	18	45
Percentil 90	44	114	52	133	36	98
Percentil 98	64	175	81	214	53	144
N° de datos	8.646	8.645	8.669	8.671	8.584	8.599
<b>Media mensual</b>						
Enero	17	53	17	61	13	57
Febrero	21	58	23	69	20	60
Marzo	21	65	23	75	21	67
Abril	25	72	28	81	22	61
Mayo	35	87	40	102	26	65
Junio	30	77	36	79	21	46
Julio	36	92	43	108	26	56
Agosto	29	75	34	85	22	48
Septiembre	20	51	23	61	19	43
Octubre	15	42	16	43	16	40
Noviembre	17	47	18	51	18	50
Diciembre	16	40	18	44	15	41
<b>Media anual</b>	<b>23,50</b>	<b>63,25</b>	<b>26,58</b>	<b>71,58</b>	<b>19,92</b>	<b>52,83</b>

FUENTE: elaboración del INE en base a datos suministrados por el MMA

**3.3.15: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5 Y MP10  
POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2013  
GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN  $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )**

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión							
	Independencia (F)		La Florida (L)		Las Condes (M)		Santiago (N)	
	MP2,5	MP10	MP2,5	MP10	MP2,5	MP10	MP2,5	MP10
Máxima	124,0	339,5	141,0	675,5	106,0	450,0	137,0	945,0
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	21,0	60,0	21,0	61,0	19,0	50,0	23,0	64,0
Percentil 90	44,0	118,0	47,0	144,1	38,0	106,0	51,0	139,0
Percentil 98	63,0	178,5	76,0	244,4	55,0	156,5	78,0	238,6
N° de datos	8.660,0	8.660,0	8.573,0	8.573,0	8.682,0	8.682,0	8.643,0	8.643,0
<b>Media mensual</b>								
Enero	17,81	48,80	19,87	53,97	19,16	46,39	17,94	51,29
Febrero	15,29	46,21	17,57	53,29	16,23	43,25	16,21	52,89
Marzo	21,77	63,87	25,13	80,13	20,10	65,26	21,79	73,69
Abril	27,97	79,70	30,37	103,23	26,03	80,30	31,23	126,17
Mayo	29,10	77,90	31,68	94,64	23,90	56,61	32,68	83,16
Junio	38,73	94,33	41,10	114,13	27,43	63,67	43,97	101,17
Julio	33,48	92,19	34,26	97,58	24,23	53,77	39,35	93,58
Agosto	36,13	87,16	31,74	90,48	26,42	60,81	35,68	88,90
Septiembre	23,45	55,07	20,65	60,46	17,67	46,23	23,67	65,70
Octubre	19,74	53,87	17,80	60,16	18,61	59,58	19,47	60,06
Noviembre	15,18	52,69	16,20	49,83	18,00	53,53	24,38	59,27
Diciembre	14,43	54,68	20,06	55,42	20,71	57,94	25,17	59,39
<b>Media anual</b>	<b>24,42</b>	<b>67,21</b>	<b>25,54</b>	<b>76,11</b>	<b>21,54</b>	<b>57,28</b>	<b>27,63</b>	<b>76,27</b>

FUENTE: elaboración del INE en base a datos suministrados por el MMA

CONTINÚA ▶

**3.3.15: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5 Y MP10  
POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2013  
GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN  $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )**

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión							
	Pudahuel (O)		Cerrillos (P)		El Bosque (Q)		Cerro Navia ( R)	
	MP2,5	MP10	MP2,5	MP10	MP2,5	MP10	MP2,5	MP10
Máxima	250,0	454,5	272,5	504,5	196,0	406,0	251,0	467,5
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	18,0	51,0	20,0	58,5	23,0	65,5	19,0	52,5
Percentil 90	50,0	117,0	52,0	124,5	57,0	134,5	57,0	126,0
Percentil 98	89,0	197,0	84,0	193,0	95,0	227,9	100,0	221,1
Nº de datos	8.740,0	8.740,0	8.648,0	8.648,0	8.703,0	8.703,0	8.717,0	8.717,0
<b>Media mensual</b>								
Enero	14,65	39,65	16,35	49,77	19,29	54,45	16,52	44,90
Febrero	13,43	43,46	15,21	51,39	17,75	60,21	15,21	47,82
Marzo	20,13	61,03	22,00	69,42	25,23	79,81	21,23	65,81
Abril	27,20	75,33	28,63	87,83	33,47	99,93	29,00	83,23
Mayo	33,06	74,13	33,32	75,74	36,74	85,19	37,03	81,35
Junio	44,23	90,10	43,10	88,20	49,83	104,33	50,60	100,03
Julio	40,97	88,61	40,39	84,00	42,68	89,58	47,83	95,77
Agosto	35,87	81,10	36,87	81,19	39,65	81,81	40,00	82,81
Septiembre	20,97	50,37	21,53	53,37	26,87	55,53	22,30	48,87
Octubre	16,16	48,19	17,74	55,61	22,52	62,90	16,58	45,00
Noviembre	12,57	47,57	22,65	57,93	17,04	63,13	12,27	44,63
Diciembre	14,29	48,10	18,23	66,87	18,06	69,13	14,94	46,96
<b>Media anual</b>	<b>24,46</b>	<b>62,30</b>	<b>26,34</b>	<b>68,44</b>	<b>29,09</b>	<b>75,50</b>	<b>26,96</b>	<b>65,60</b>

FUENTE: elaboración del INE en base a datos suministrados por el MMA

CONTINÚA ▶

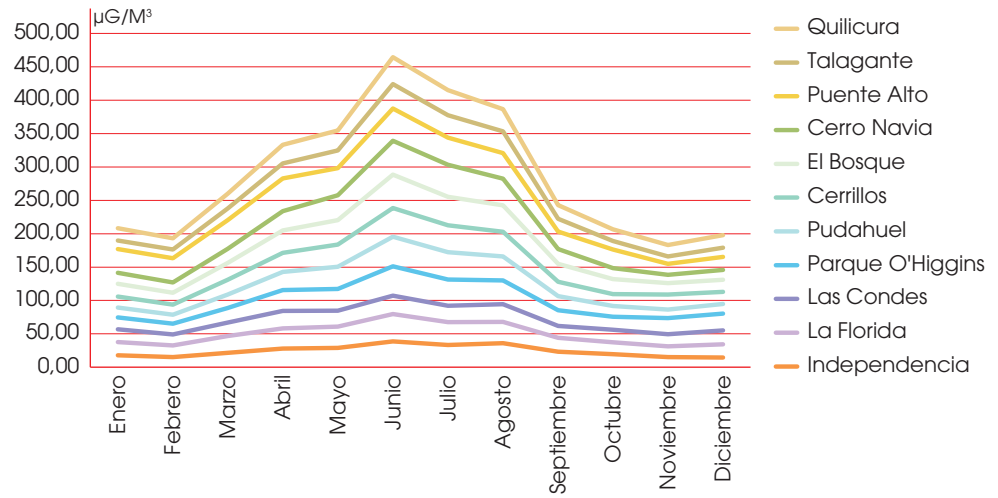
**3.3.15: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5 Y MP10  
POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2013  
GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN  $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )**

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión					
	Puente Alto (S)		Talagante (T)		Quilicura (V)	
	MP2,5	MP10	MP2,5	MP10	MP2,5	MP10
Máxima	193,0	731,0	192,0	268,0	180,0	593,5
Mínima	1,0	1,0	0,7	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	30,0	64,5	15,4	34,0	20,2	70,5
Percentil 90	65,0	140,0	44,0	78,0	47,0	145,0
Percentil 98	99,0	213,5	74,0	126,7	72,0	246,0
N° de datos	8.708,0	8.708,0	8.632,0	8.632,0	8.704,0	8.704,0
<b>Media mensual</b>						
Enero	35,35	80,87	12,71	26,29	18,52	65,61
Febrero	36,25	77,29	13,14	31,61	17,00	69,18
Marzo	42,87	85,10	17,47	39,42	22,10	85,10
Abril	48,97	104,57	22,45	54,59	27,63	100,93
Mayo	40,74	75,10	26,48	47,23	29,90	85,71
Junio	48,43	85,80	36,77	56,17	40,30	108,50
Julio	40,81	73,58	33,48	52,58	37,67	100,10
Agosto	38,48	72,55	32,48	52,00	33,16	89,97
Septiembre	26,23	51,47	19,10	33,87	20,23	59,63
Octubre	27,90	69,55	12,58	30,00	17,32	69,71
Noviembre	16,47	65,57	11,37	33,87	16,80	70,30
Diciembre	19,23	72,48	13,83	34,13	19,00	73,35
<b>Media anual</b>	<b>35,15</b>	<b>76,16</b>	<b>20,99</b>	<b>40,98</b>	<b>24,97</b>	<b>81,51</b>

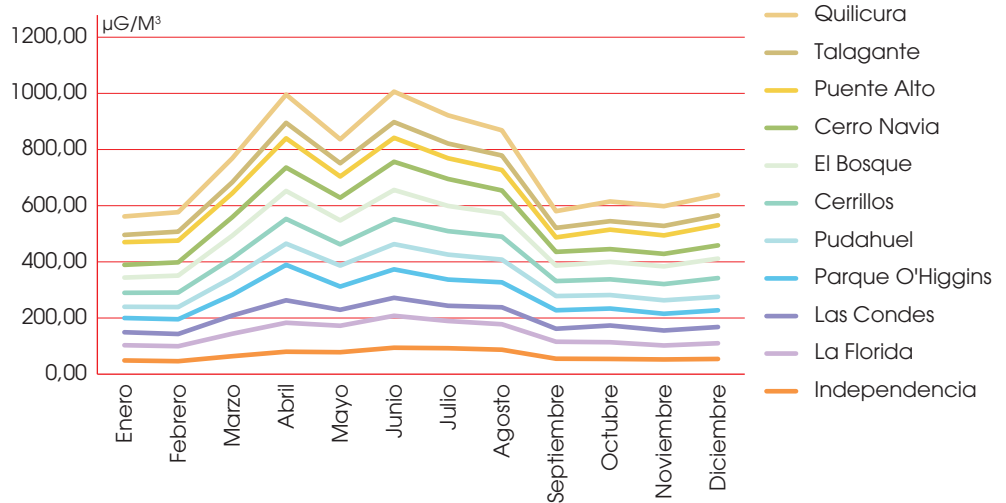
FUENTE: elaboración del INE en base a datos suministrados por el MMA



**Partículas en suspensión MP2,5. Comparación de concentraciones mensuales por Estación en orden de prelación para 2013**



**Partículas en suspensión MP2,5. Comparación de concentraciones mensuales por Estación en orden de prelación para 2013**



### 3.3.16: CONCENTRACIÓN DE OZONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2009 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Ozono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	93,0	104,0	134,0	89,0	83,0	99,0	86,0	84,0
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	4,0	6,0	9,0	5,0	8,0	11,0	5,0	7,0
Percentil 90	39,0	48,0	54,0	43,0	41,0	45,0	39,0	40,0
Percentil 99	64,0	71,0	89,0	66,0	58,0	64,0	59,0	59,0
Nº de datos	8.367	8.757	8.733	8.744	8.745	8.728	8.645	8.722
<b>Media mensual</b>								
Enero	21,0	26,0	31,0	24,0	23,0	27,0	21,0	21,0
Febrero	19,0	24,0	28,0	21,0	22,0	26,0	18,0	20,0
Marzo	18,0	23,0	27,0	20,0	20,0	22,0	18,0	19,0
Abril	14,0	16,0	23,0	15,0	17,0	18,0	14,0	17,0
Mayo	5,0	9,0	10,0	6,0	17,0	11,0	6,0	9,0
Junio	4,0	6,0	7,0	4,0	7,0	9,0	4,0	6,0
Julio	5,0	9,0	8,0	5,0	7,0	10,0	5,0	7,0
Agosto	7,0	10,0	11,0	7,0	8,0	12,0	7,0	8,0
Septiembre	9,0	14,0	14,0	12,0	14,0	17,0	10,0	13,0
Octubre	14,0	18,0	19,0	16,0	17,0	20,0	14,0	16,0
Noviembre	14,0	19,0	19,0	17,0	18,0	22,0	15,0	16,0
Diciembre	20,0	23,0	27,0	22,0	19,0	24,0	22,0	20,0
<b>Media anual</b>	<b>12,0</b>	<b>16,0</b>	<b>19,0</b>	<b>14,0</b>	<b>16,0</b>	<b>18,0</b>	<b>13,0</b>	<b>14,0</b>

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3.17: CONCENTRACIÓN DE OZONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2010 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Ozono										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	71,9	76,9	97,0	72,5	61,8	67,5	65,9	59,6	67	56,4	62,9
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4	1,5	1,0	1	1,0	1,0
Percentil 50	7,4	11,4	10,9	10,0	12,1	14,4	12,4	10,3	13	13,6	9,4
Percentil 90	32,4	39,5	46,0	37,1	35,1	38,3	34,6	33,3	39	30,4	33,8
Percentil 99	50,7	61,0	68,5	55,5	51,1	56,0	52,0	48,8	55	43,6	50,8
Nº de datos	8.564	8.387	8.756	8.637	8.595	8.532	8.754	8.691	8.690	8.427	8.617
<b>Media mensual</b>											
Enero	21,3	27,4	30,6	24,9	24,5	28,3	25,4	22,8	26	19,1	24,5
Febrero	17,8	24,0	26,0	20,3	21,7	24,7	21,3	19,0	22	17,1	20,7
Marzo	17,1	23,2	24,7	20,6	21,8	25,1	21,2	18,9	21	...	21,0
Abril	10,9	16,4	16,3	14,2	16,6	19,2	17,1	14,0	16	16,2	12,7
Mayo	6,0	10,4	8,9	7,5	10,4	12,6	11,3	8,2	11	9,8	6,4
Junio	4,3	9,2	5,1	4,4	7,6	9,3	8,6	5,3	7	7,6	4,6
Julio	4,4	9,2	6,4	4,7	7,9	9,8	10,6	5,4	9	8,2	4,6
Agosto	6,2	10,8	8,5	8,0	11,0	12,8	10,1	8,2	11	11,9	7,2
Septiembre	12,4		16,9	14,8	16,4	17,9	15,2	14,5	17	16,9	13,0
Octubre	14,7	16,4	19,6	18,8	18,0	18,4	16,6	17,7	21	19,6	16,2
Noviembre	17,1	18,8	23,5	20,6	19,7	21,1	17,8	19,5	22	19,2	18,6
Diciembre	17,4	19,5	24,3	20,8	19,0	20,2	18,4	18,9	22	18,5	17,7
<b>Media anual</b>	<b>12,5</b>	<b>16,8</b>	<b>17,6</b>	<b>15,0</b>	<b>16,2</b>	<b>18,3</b>	<b>16,2</b>	<b>14,4</b>	<b>17</b>	<b>14,9</b>	<b>13,9</b>

... Información no disponible

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3.18: CONCENTRACIÓN DE OZONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2011 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Ozono										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	61,1	66,3	80,1	61,1	61,1	61,3	58,1	57,8	64,8	57,9	60,0
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	8,5	8,7	11,1	10,1	10,8	12,6	9,8	10,1	13,1	13,1	11,0
Percentil 90	31,9	35,9	45,3	35,5	32,8	34,8	32,0	32,3	38,0	28,4	32,1
Percentil 99	48,3	53,6	66,0	51,3	47,3	49,6	46,9	46,4	53,3	40,3	45,3
Nº de datos	8.717,0	8.732,0	8.756,0	8.630,0	8.687,0	8.690,0	8.721,0	8.751,0	8.656,0	8.691,0	8.740,0
<b>Media mensual</b>											
Enero	19,5	21,0	27,6	22,4	19,9	22,0	20,0	20,0	23,5	17,9	18,7
Febrero	18,2	20,3	26,0	19,1	19,5	21,6	19,2	19,5	22,8	14,4	18,2
Marzo	14,7	16,7	22,1	18,5	15,4	19,6	16,3	17,4	19,5	13,3	16,3
Abril	11,2	11,6	14,5	12,6	10,7	14,0	12,3	11,1	14,2	13,4	11,1
Mayo	8,9	8,1	9,4	8,3	9,2	10,0	8,1	7,9	11,1	11,2	8,6
Junio	4,0	4,5	5,8	4,6	5,8	6,0	4,3	4,7	7,1	7,8	6,4
Julio	5,6	6,2	7,3	6,3	7,0	7,6	6,8	7,2	9,2	9,5	6,7
Agosto	6,7	6,5	8,7	6,4	7,6	7,9	7,8	6,5	9,3	9,5	6,9
Septiembre	12,3	14,4	17,5	13,9	15,5	16,7	13,1	12,8	16,7	14,8	13,6
Octubre	17,8	18,0	22,1	19,6	20,7	22,0	17,8	18,7	22,0	20,8	20,2
Noviembre	18,3	17,1	24,0	20,4	21,3	22,6	18,4	19,5	23,1	20,6	21,8
Diciembre	19,7	20,7	26,8	21,6	20,2	21,4	19,3	20,1	24,0	19,4	22,0
<b>Media anual</b>	<b>13,1</b>	<b>13,8</b>	<b>17,7</b>	<b>14,5</b>	<b>14,4</b>	<b>15,9</b>	<b>13,6</b>	<b>13,8</b>	<b>16,9</b>	<b>14,4</b>	<b>14,2</b>

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3.19: CONCENTRACIÓN DE OZONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2012 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Ozono										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	35,5	37,0	40,5	31,3	38,4	35,5	34,6	...	...	...	...
Mínima	1,0	1,0	1,4	1,0	1,6	1,0	2,1	...	...	...	...
Percentil 50	10,9	12,6	15,5	13,0	15,4	10,9	14,5	...	...	...	...
Percentil 90	20,5	21,9	24,6	21,6	25,8	20,5	22,0	...	...	...	...
Percentil 99	26,4	29,1	31,2	27,0	32,6	26,4	28,1	...	...	...	...
Nº de datos	8.572,0	8.699,0	8.383,0	8.721,0	8.675,0	8.572,0	8.305,0	...	...	...	...
<b>Media mensual</b>											
Enero	18,4	20,3	20,2	17,8	21,4	18,4	16,6	...	...	...	...
Febrero	19,2	20,2	21,1	19,4	22,2	19,2	15,9	...	...	...	...
Marzo	15,4	19,4	20,3	18,3	21,9	15,4	16,4	...	...	...	...
Abril	10,0	13,5	14,3	12,5	14,5	10,0	15,9	...	...	...	...
Mayo	4,8	7,9	9,0	7,7	8,9	4,8	9,9	...	...	...	...
Junio	3,3	3,4	4,2	2,8	6,0	3,3	6,6	...	...	...	...
Julio	4,0	4,8	5,8	4,4	7,5	4,0	7,4	...	...	...	...
Agosto	5,2	6,0	7,5	6,3	9,3	5,2	11,1	...	...	...	...
Septiembre	10,1	11,1	14,4	12,1	14,7	10,1	16,0	...	...	...	...
Octubre	12,0	11,3	16,5	13,4	16,8	12,0	18,5	...	...	...	...
Noviembre	17,5	16,7	22,5	18,7	23,2	17,5	21,4	...	...	...	...
Diciembre	15,6	15,9	20,7	17,8	20,0	15,6	19,5	...	...	...	...
<b>Media anual</b>	<b>11,3</b>	<b>12,5</b>	<b>14,7</b>	<b>12,6</b>	<b>15,5</b>	<b>11,3</b>	<b>14,6</b>	...	...	...	...

... Información no disponible

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3.20: CONCENTRACIÓN DE OZONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2013 GRAN SANTIAGO <sup>1</sup> (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Ozono										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	90,0	82,0	110,0	80,0	82,0	78,0	76,0	79,0	73,0	89,0	85,0
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	5,0	5,0	10,0	8,0	9,0	9,0	6,0	10,0	11,0	14,0	13,0
Percentil 90	38,0	40,0	50,0	40,0	39,0	39,0	35,0	40,0	41,0	36,0	42,0
Percentil 99	62,0	61,0	78,0	60,0	58,0	58,0	54,0	58,0	57,0	54,0	60,0
Nº de datos	8.597	8.666	8.703	8.679	8.659	7.765	8.735	8.511,0	7.115,0	7.907,0	8.688,0
<b>Media mensual</b>											
Enero	16,0	16,0	26,0	21,0	21,0	21,0	18,0	23,0	21,0	21,0	27,0
Febrero	16,0	16,0	25,0	20,0	21,0	20,0	18,0	22,0	20,0	20,0	27,0
Marzo	15,0	16,0	23,0	19,0	20,0	19,0	18,0	22,0	20,0	22,0	25,0
Abril	10,0	12,0	16,0	13,0	15,0	13,0	12,0	17,0	...	18,0	16,0
Mayo	5,0	6,0	7,0	7,0	15,0	7,0	6,0	6,0	...	12,0	8,0
Junio	4,0	6,0	9,0	5,0	6,0	6,0	4,0	4,0	7,0	10,0	6,0
Julio	4,0	6,0	8,0	5,0	6,0	5,0	4,0	4,0	6,0	7,0	6,0
Agosto	7,0	9,0	11,0	8,0	8,0	13,0	7,0	8,0	10,0	11,0	10,0
Septiembre	16,0	13,0	17,0	14,0	13,0	...	12,0	13,0	14,0	...	15,0
Octubre	18,0	19,0	22,0	19,0	18,0	...	16,0	18,0	...	21,0	21,0
Noviembre	21,0	21,0	26,0	21,0	20,0	22,0	17,0	20,0	21,0	24,0	23,0
Diciembre	23,0	25,0	30,0	23,0	21,0	24,0	19,0	22,0	24,0	25,0	26,0
<b>Media anual</b>	<b>12,9</b>	<b>13,8</b>	<b>18,3</b>	<b>14,6</b>	<b>15,3</b>	<b>15,0</b>	<b>12,6</b>	<b>14,9</b>	<b>15,9</b>	<b>17,4</b>	<b>17,5</b>

... Información no disponible

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente

### 3.3.21: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2009 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPM)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	4,6	5,3	2,2	5,5	11,8	6,2	6,4	11,2	4,3	3,5	6,0
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,6	0,8	0,5	0,6	0,6	0,5	0,7	0,7	0,9	0,8	0,9
Percentil 90	1,8	2,0	1,0	1,8	2,3	1,9	2,2	3,3	2,6	2,4	1,9
Percentil 99	3,1	3,5	1,7	3,8	6,7	4,1	4,1	7,6	3,5	2,9	3,7
Nº de datos	8.304	8.730	8.704	8.723	8.717	8.548	8.736	8.709	7.482	6.558	7.909
<b>Media mensual</b>											
Enero	0,2	0,6	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,1	...	...	...
Febrero	0,2	0,6	0,2	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	...	1,1	1,3
Marzo	0,8	0,8	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,4	0,3	2,2	1,1
Abril		1,1	0,6	0,8	1,0	0,6	1,1	1,0	0,6	...	0,9
Mayo	1,5	1,6	0,9	1,3	1,6	1,2	1,6	1,7	1,0	...	1,2
Junio	1,7	1,8	1,0	1,7	2,5	1,7	1,9	3,1	1,2	...	1,5
Julio	1,4	1,7	0,8	1,5	2,4	1,8	1,8	3,8	2,2	1,6	1,4
Agosto	1,2	1,4	0,8	1,2	1,5	1,1	1,3	2,5	2,7	2,0	0,9
Septiembre	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	1,4	1,6	0,9	0,7
Octubre	0,4	0,7	0,5	0,5	0,5	1,1	0,6	0,7	1,0	0,7	1,4
Noviembre	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5
Diciembre	0,4	0,5	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3
<b>Media anual</b>	<b>0,8</b>	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>	...	<b>1,0</b>

... Información no disponible

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3.22: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2010 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPM)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	4,0	4,7	2,3	7,2	10,6	6,3	5,6	9,9	3,4	2,4	5,5
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,3	0,4
Percentil 90	1,5	2,0	1,0	1,9	1,7	2,0	1,8	2,3	1,3	1,0	1,3
Percentil 99	2,5	3,2	1,5	3,8	4,8	3,8	3,7	5,5	2,4	1,8	2,9
Nº de datos	8.521	8.597	8.751	8.527	8.539	8.500	8.739	8.482	8.634	8.119	8.437
<b>Media mensual</b>											
Enero	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Febrero	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4
Marzo	0,6	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	...	0,5
Abril	0,9	1,0	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	1,1	0,6	0,5	0,8
Mayo	1,3	1,5	0,8	1,5	1,5	1,2	1,4	...	1,0	0,6	1,1
Junio	1,3	1,7	0,9	1,7	1,6	1,6	1,6	1,9	1,2	0,8	1,1
Julio	1,2	1,5	0,7	1,5	1,5	1,7	1,4	1,8	1,0	0,8	1,1
Agosto	1,0	1,3	0,7	1,1	1,0	1,3	1,1	1,2	1,0	0,6	0,8
Septiembre	0,6	0,8	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,5
Octubre	0,5	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4
Noviembre	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Diciembre	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
<b>Media anual</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>

... Información no disponible.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3.23: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2011 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPM)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	4,8	4,0	2,1	7,0	14,5	5,3	8,6	9,0	3,3	3,5	8,7
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4
Percentil 90	1,6	1,8	1,0	2,1	2,1	1,8	2,1	2,2	1,3	1,1	1,5
Percentil 99	2,8	2,9	1,6	4,2	6,7	3,6	4,8	6,0	2,1	2,1	3,4
Nº de datos	8.716	8.723	8.751	8.603	8.675	8.568	8.636	8.698	8.728	8.401	8.541
<b>Media mensual</b>											
Enero	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
Febrero	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3
Marzo	0,5	0,7	0,4	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,2	0,4
Abril	0,6	1,0	0,6	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,4	0,5
Mayo	1,4	1,5	0,9	1,7	1,8	1,5	1,6	1,9	1,0	0,8	1,2
Junio	1,5	1,5	0,8	1,9	2,2	1,5	1,9	2,1	1,0	1,0	1,4
Julio	1,3	1,3	0,8	1,6	2,1	1,3	1,8	2,0	0,9	0,9	1,2
Agosto	1,0	1,1	0,7	1,1	1,2	1,0	1,5	1,2	0,8	0,7	0,9
Septiembre	0,7	0,7	0,5	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	0,4	0,5
Octubre	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3
Noviembre	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3
Diciembre	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3
<b>Media anual</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3.24: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2012 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPM)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	5,9	4,5	2,8	8,0	12,5	6,1	8,9	9,8	5,0	4,2	8,5
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4
Percentil 90	1,7	1,7	1,0	1,6	2,1	1,7	2,2	2,1	1,3	1,0	1,3
Percentil 99	3,3	3,3	1,8	3,7	6,8	3,7	5,3	5,7	2,9	2,1	3,5
Nº de datos	8.602	8.635	8.704	8.692	8.270	8.716	8.701	8.773	8.776	8.170	8.564
<b>Media mensual</b>											
Enero	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
Febrero	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Marzo	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,3	0,4
Abril	0,8	0,8	0,6	0,8	0,9	0,7	1,1	0,8	0,6	0,2	0,7
Mayo	1,2	1,2	0,8	1,2	1,7	1,1	1,6	1,6	0,9	0,5	1,1
Junio	1,4	1,3	0,8	1,2	1,7	1,2	1,6	1,7	1,0	0,8	1,1
Julio	1,5	1,3	0,9	1,3	2,0	1,4	1,8	2,0	1,1	1,0	1,2
Agosto	1,2	1,1	0,7	1,0	1,3	1,1	1,4	1,3	1,0	0,7	1,0
Septiembre	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,4	0,5
Octubre	0,5	0,4	0,5	0,3	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3
Noviembre	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Diciembre	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>Media anual</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

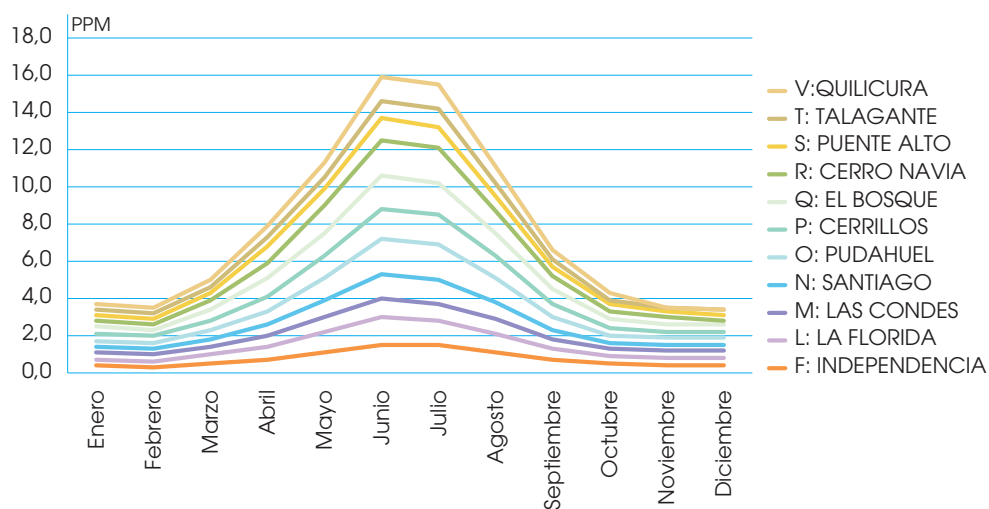
### 3.3.25: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2013 GRAN SANTIAGO <sup>1</sup> (CONCENTRACIONES EN PPM)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	5,3	4,9	3,5	7,7	14,2	6,4	9,3	8,8	4,9	4,8	7,2
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4
Percentil 90	1,7	1,7	1,1	1,5	1,9	1,9	2,0	2,1	1,4	1,1	1,3
Percentil 99	3,0	3,3	2,0	3,2	5,9	4,2	4,7	5,6	3,0	2,3	3,6
Nº de datos	8.561	8.513	8.745	8.720	8.615	8.744	8.594	8.721	8.732	8.376	7.964
<b>Media mensual</b>											
Enero	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Febrero	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Marzo	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4
Abril	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	0,8	0,9	0,5	0,6
Mayo	1,1	1,1	0,8	0,9	1,2	1,2	1,2	1,5	0,9	0,6	0,8
Junio	1,5	1,5	1,0	1,3	1,9	1,6	1,8	1,9	1,2	0,9	1,3
Julio	1,5	1,3	0,9	1,3	1,9	1,6	1,7	1,9	1,1	1,0	1,3
Agosto	1,1	1,0	0,8	0,9	1,3	1,2	1,2	1,2	0,8	0,7	0,9
Septiembre	0,7	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	0,4	0,5
Octubre	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,2	0,4
Noviembre	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	...
Diciembre	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	...
<b>Media anual</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>

... Información no disponible

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente

### Concentración Monóxido de Carbono. Comparación de concentraciones mensuales por Estación en orden de prelación para 2013



#### 3.3.26: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2009 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estación M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO2	NO	NOx	NO2	NO	NOx	NO2
Máxima	175,0	245,0	134,0	930,0	1.016,0	190,0	696,0	762,0	128,0
Mínima	1,0	2,0	1,0	1,0	3,0	2,0	1,0	2,0	1,0
Percentil 50	5,0	28,0	21,0	8,0	32,0	21,0	7,0	30,0	21,0
Percentil 90	41,0	82,0	45,0	152,0	190,0	44,0	152,0	189,0	45,0
Percentil 99	101,0	152,0	79,0	530,0	590,0	81,0	410,0	466,0	75,0
Nº de datos									
<b>Media mensual</b>									
Enero	3,0	18,0	15,0	7,0	20,0	13,0	8,0	19,0	12,0
Febrero	4,0	20,0	16,0	9,0	24,0	14,0	10,0	23,0	13,0
Marzo	6,0	29,0	22,0	19,0	39,0	20,0	19,0	39,0	20,0
Abril	11,0	40,0	29,0	44,0	70,0	26,0	36,0	62,0	26,0
Mayo	25,0	59,0	34,0	87,0	120,0	33,0	80,0	111,0	31,0
Junio	38,0	74,0	36,0	167,0	212,0	45,0	137,0	180,0	43,0
Julio	28,0	61,0	33,0	130,0	169,0	38,0	119,0	156,0	37,0
Agosto	23,0	63,0	40,0	84,0	115,0	32,0	77,0	110,0	33,0
Septiembre	11,0	29,0	18,0	27,0	48,0	21,0	28,0	50,0	22,0
Octubre	9,0	29,0	19,0	18,0	39,0	21,0	21,0	42,0	20,0
Noviembre	8,0	26,0	17,0	10,0	26,0	16,0	11,0	26,0	15,0
Diciembre	5,0	22,0	17,0	7,0	20,0	14,0	6,0	19,0	12,0
<b>Media anual</b>	<b>14,0</b>	<b>39,0</b>	<b>25,0</b>	<b>51,0</b>	<b>75,0</b>	<b>24,0</b>	<b>46,0</b>	<b>70,0</b>	<b>24,0</b>

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

**3.3.27: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2010 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)**

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estación M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO2	NO	NOx	NO2	NO	NOx	NO2
Máxima	220,0	292,0	150,0	682,0	753,0	97,0	753,0	883,0	134,0
Mínima	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	9,0	28,0	19,0	6,0	24,0	16,0	6,0	28,0	21,0
Percentil 90	42,0	77,0	36,0	124,2	154,0	32,0	161,0	203,0	49,0
Percentil 99	101,0	147,0	66,7	367,0	404,0	53,0	380,0	449,5	82,0
Nº de datos	8.735,0	8.735,0	8.735,0	8.579,0	8.579,0	8.579,0	8.510,0	8.510,0	8.510,0
<b>Media mensual</b>									
Enero	4,2	20,1	15,9	7,8	23,5	15,6	8,0	22,6	14,6
Febrero	4,1	17,8	13,7	9,1	21,0	11,9	9,9	24,2	14,3
Marzo	7,5	27,6	20,1	15,1	30,0	14,9	20,6	39,8	19,3
Abril	17,2	44,2	27,0	42,3	64,4	22,1	48,8	80,9	32,1
Mayo	23,2	52,2	29,0	95,5	123,2	27,7	95,8	135,0	39,1
Junio	35,8	65,4	29,6	99,8	123,9	24,1	116,3	156,9	40,5
Julio	32,2	58,9	26,8	95,7	121,1	25,4	107,9	146,0	38,1
Agosto	29,4	57,9	28,5	56,7	78,4	21,7	78,3	110,2	32,0
Septiembre	13,4	31,9	18,5	23,6	41,2	17,6	31,4	55,4	23,9
Octubre	12,2	29,3	17,0	10,4	24,3	13,9	14,0	31,6	17,6
Noviembre	10,2	24,4	14,2	6,1	16,3	10,2	8,3	22,5	14,2
Diciembre	9,8	23,1	13,2	4,1	12,7	8,6	6,0	17,4	11,4
<b>Media anual</b>	<b>16,6</b>	<b>37,7</b>	<b>21,1</b>	<b>38,9</b>	<b>56,7</b>	<b>17,8</b>	<b>45,4</b>	<b>70,2</b>	<b>24,8</b>

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

**3.3.28: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2011 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)**

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estación M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
Máxima	229,0	291,3	125,3	910,8	1.007,8	112,1	558,6	657,4	115,8
Mínima	1,0	3,2	2,1	1,0	2,0	1,4	1,0	1,1	1,0
Percentil 50	5,9	28,4	20,8	5,7	23,9	16,6	5,2	25,3	18,6
Percentil 90	46,6	89,6	43,1	163,4	199,0	37,7	151,7	188,4	42,0
Percentil 99	116,9	171,3	75,4	506,3	554,4	65,9	368,5	424,4	71,5
Nº de datos	8.715	8.715	8.715	8.658	8.658	8.658	8.578	8.578	8.578
<b>Media mensual</b>									
Enero	3,6	17,5	13,4	5,2	14,2	9,1	6,9	18,9	12,0
Febrero	4,6	20,4	15,2	5,8	16,2	10,3	9,2	23,3	14,1
Marzo	8,9	30,0	20,1	15,0	29,1	14,0	22,3	41,8	19,5
Abril	17,4	46,2	28,1	40,7	61,8	21,1	44,7	71,6	26,9
Mayo	32,0	73,0	40,9	113,6	149,6	36,0	99,4	140,8	41,4
Junio	37,9	72,0	33,5	144,3	176,7	32,5	110,2	142,9	32,7
Julio	30,8	64,2	33,1	129,7	158,9	29,2	92,4	122,5	30,1
Agosto	27,4	55,8	27,7	77,9	102,0	24,1	79,3	105,4	26,1
Septiembre	13,7	39,5	25,3	32,5	53,6	21,1	28,4	48,0	19,7
Octubre	6,3	24,6	17,9	9,6	24,1	14,5	8,6	21,2	12,7
Noviembre	6,7	25,7	17,8	7,9	21,2	13,3	7,8	19,9	12,1
Diciembre	5,5	23,8	17,1	5,3	16,7	11,4	5,1	15,1	10,0
<b>Media anual</b>	<b>16,2</b>	<b>41,1</b>	<b>24,2</b>	<b>49,0</b>	<b>68,7</b>	<b>19,7</b>	<b>42,9</b>	<b>64,3</b>	<b>21,4</b>

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.



### 3.3.29: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2012 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estación M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
Máxima	224,0	298,0	124,0	832,0	938,0	106,0	531,0	624,0	173,0
Mínima	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	6,0	30,0	22,0	4,0	23,0	17,0	5,0	23,0	16,0
Percentil 90	51,0	94,0	46,0	147,0	181,0	40,0	120,0	154,0	38,0
Percentil 99	113,0	179,0	81,0	462,0	521,0	67,0	305,0	361,9	68,0
Nº de datos	8.705	8.705	8.705	8.703	8.703	8.703	8.704	8.704	8.704
<b>Media mensual</b>									
Enero	4,4	18,8	14,4	5,1	15,3	10,2	4,4	11,6	7,3
Febrero	4,2	19,0	14,8	7,6	19,0	11,4	7,5	17,6	10,1
Marzo	9,2	33,3	24,1	16,7	32,9	16,2	16,2	31,1	14,8
Abril	15,1	43,7	28,7	43,5	66,4	23,0	30,6	52,6	22,0
Mayo	31,1	68,5	37,4	112,4	146,1	33,7	71,6	102,0	30,5
Junio	41,6	74,1	32,5	110,1	139,3	29,2	84,4	113,1	28,6
Julio	39,0	76,9	37,9	123,0	157,4	34,4	94,5	126,8	32,3
Agosto	28,4	62,8	34,5	77,1	107,9	30,8	65,9	93,2	27,3
Septiembre	11,5	37,0	25,6	20,9	38,0	17,1	24,3	43,3	19,0
Octubre	11,3	33,8	22,6	9,5	23,1	13,6	13,0	29,9	16,8
Noviembre	5,6	23,7	18,1	4,9	16,0	12,9	6,8	20,4	13,6
Diciembre	5,2	21,4	16,2	5,2	15,4	10,2	7,1	19,2	12,1
<b>Media anual</b>	<b>17,2</b>	<b>42,8</b>	<b>25,6</b>	<b>44,7</b>	<b>64,7</b>	<b>20,2</b>	<b>35,5</b>	<b>55,1</b>	<b>19,5</b>

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3.30: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2013 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estación Independencia (F)			Estación La Florida (L)			Estación Las Condes (M)		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
Máxima	395,0	464,0	158,0	349,0	430,0	92,0	275,0	375,0	149,0
Mínima	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	3,0	2,0
Percentil 50	19,0	53,0	31,0	12,0	35,0	20,0	6,0	33,0	25,0
Percentil 90	124,0	175,0	56,0	104,0	136,0	38,0	54,0	104,0	53,0
Percentil 99	262,0	332,0	86,0	220,0	262,0	59,0	125,0	197,0	91,0
Nº de datos	8.553	8.553	8.553	8.065	8.065	8.065	8.744	8.744	8.744
<b>Media mensual</b>									
Enero	12,0	34,0	22,0	...	...	...	4,0	21,0	17,0
Febrero	13,0	35,0	21,0	9,0	23,0	14,0	5,0	21,0	16,0
Marzo	26,0	58,0	32,0	21,0	43,0	22,0	11,0	42,0	31,0
Abril	35,0	70,0	35,0	35,0	61,0	26,0	18,0	54,0	36,0
Mayo	35,0	70,0	35,0	35,0	61,0	26,0	18,0	54,0	36,0
Junio	105,0	155,0	50,0	80,0	111,0	31,0	43,0	91,0	47,0
Julio	101,0	149,0	47,0	65,0	92,0	27,0	42,0	82,0	40,0
Agosto	69,0	113,0	43,0	50,0	76,0	26,0	28,0	67,0	39,0
Septiembre	36,0	67,0	31,0	26,0	46,0	20,0	16,0	42,0	26,0
Octubre	20,0	49,0	29,0	14,0	32,0	18,0	9,0	34,0	24,0
Noviembre	15,0	39,0	24,0	9,0	24,0	15,0	5,0	24,0	19,0
Diciembre	13,0	36,0	23,0	8,0	23,0	15,0	5,0	23,0	19,0
<b>Media anual</b>	<b>40,0</b>	<b>72,9</b>	<b>32,7</b>	<b>32,0</b>	<b>53,8</b>	<b>21,8</b>	<b>17,0</b>	<b>46,3</b>	<b>29,2</b>

... Información no disponible

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente

CONTINÚA >

### 3.3.30: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2013 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Santiago (N)			Pudahuel (O)			Cerrillos (P)		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
Máxima	690,0	810,0	119,0	446,0	487,0	129,0	577,0	689,0	113,0
Mínima	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	7,0	28,0	18,0	5,0	24,0	18,0	6,0	28,0	20,0
Percentil 90	122,0	154,0	39,0	124,0	159,0	39,0	141,0	178,0	44,0
Percentil 99	283,0	334,0	69,0	339,0	387,0	61,0	329,0	383,0	72,0
Nº de datos	8.709	8.709	8.709	7.132	7.132	7.132	8.741	8.741	8.742
<b>Media mensual</b>									
Enero	6,0	17,0	11,0	4,0	12,0	8,0	5,0	16,0	10,0
Febrero	9,0	21,0	12,0	7,0	17,0	10,0	9,0	21,0	12,0
Marzo	19,0	38,0	19,0	16,0	35,0	19,0	20,0	40,0	20,0
Abril	38,0	64,0	26,0	39,0	65,0	25,0	39,0	67,0	28,0
Mayo	38,0	64,0	26,0	39,0	65,0	25,0	39,0	68,0	28,0
Junio	93,0	126,0	33,0	95,0	127,0	32,0	98,0	136,0	38,0
Julio	95,0	126,0	31,0	100,0	133,0	33,0	106,0	140,0	35,0
Agosto	62,0	92,0	30,0	...	...	...	70,0	102,0	32,0
Septiembre	29,0	50,0	20,0	...	...	...	33,0	56,0	23,0
Octubre	11,0	27,0	16,0	9,0	26,0	17,0	14,0	32,0	18,0
Noviembre	9,0	21,0	12,0	9,0	23,0	14,0	9,0	24,0	14,0
Diciembre	7,0	17,0	11,0	6,0	19,0	13,0	7,0	20,0	13,0
<b>Media anual</b>	<b>34,7</b>	<b>55,3</b>	<b>20,6</b>	<b>32,4</b>	<b>52,2</b>	<b>19,6</b>	<b>37,4</b>	<b>60,2</b>	<b>22,6</b>

... Información no disponible

CONTINÚA ▶

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente

### 3.3.30: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2013 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	El Bosque (Q)			Cerro Navia (R)			Puente Alto (S)		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
Máxima	546,0	621,0	131,0	826,0	834,0	97,0	379,0	428,0	80,0
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	2,0	1,0	2,0	1,0
Percentil 50	16,0	42,0	23,0	7,0	28,0	19,0	6,0	24,0	17,0
Percentil 90	146,0	186,0	47,0	148,0	180,0	41,0	67,0	102,0	35,0
Percentil 99	345,0	392,0	76,0	363,0	413,0	64,0	201,0	245,0	54,0
Nº de datos	8.163	8.164	8.165	8.640	8.640	8.641	8.460	8.460	8.460
<b>Media mensual</b>									
Enero	...	...	...	5,0	17,0	12,0	6,0	18,0	12,0
Febrero	14,0	31,0	16,0	8,0	21,0	13,0	7,0	20,0	13,0
Marzo	30,0	54,0	24,0	19,0	39,0	21,0	14,0	34,0	19,0
Abril	59,0	93,0	33,0	47,0	76,0	28,0	...	...	...
Mayo	60,0	93,0	33,0	47,0	76,0	28,0	21,0	39,0	18,0
Junio	123,0	163,0	40,0	120,0	155,0	35,0	60,0	91,0	31,0
Julio	94,0	122,0	28,0	107,0	138,0	31,0	53,0	81,0	27,0
Agosto	61,0	92,0	31,0	71,0	100,0	29,0	34,0	60,0	25,0
Septiembre	38,0	63,0	25,0	32,0	54,0	22,0	16,0	33,0	17,0
Octubre	22,0	45,0	22,0	11,0	28,0	17,0	10,0	26,0	15,0
Noviembre	16,0	33,0	17,0	8,0	21,0	13,0	7,0	19,0	13,0
Diciembre	11,0	28,0	17,0	5,0	17,0	12,0	6,0	18,0	12,0
<b>Media anual</b>	<b>48,0</b>	<b>74,3</b>	<b>26,0</b>	<b>40,0</b>	<b>61,8</b>	<b>21,8</b>	<b>21,3</b>	<b>39,9</b>	<b>791,7</b>

... Información no disponible

CONTINÚA ▶

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente

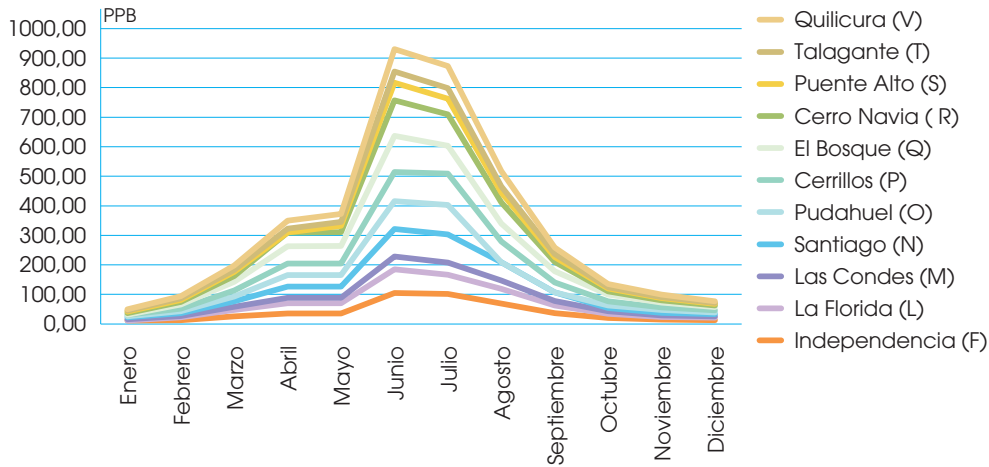
**3.3.30: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO.2013 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)**

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno					
	Talagante (T)			Quilicura (V)		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
Máxima	263,0	309,0	79,0	393,0	477,0	98,0
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	2,0	10,0	7,0	8,0	29,0	20,0
Percentil 90	44,0	66,0	22,0	87,0	124,0	41,0
Percentil 99	123,0	153,0	38,0	235,0	290,0	65,0
Nº de datos	8.146	8.146	8.146	8.520	8.520	8.520
<b>Media mensual</b>						
Enero	3,0	6,0	3,0	5,0	18,0	13,0
Febrero	5,0	11,0	6,0	8,0	21,0	13,0
Marzo	7,0	15,0	8,0	15,0	36,0	20,0
Abril	13,0	24,0	11,0	27,0	55,0	28,0
Mayo	13,0	24,0	11,0	27,0	55,0	28,0
Junio	38,0	60,0	22,0	76,0	111,0	35,0
Julio	35,0	53,0	18,0	75,0	108,0	33,0
Agosto	21,0	35,0	14,0	52,0	81,0	29,0
Septiembre	11,0	20,0	10,0	22,0	44,0	22,0
Octubre	4,0	10,0	6,0	11,0	29,0	18,0
Noviembre	4,0	9,0	6,0	8,0	23,0	14,0
Diciembre	3,0	7,0	4,0	6,0	19,0	13,0
<b>Media anual</b>	<b>13,1</b>	<b>22,8</b>	<b>9,9</b>	<b>27,7</b>	<b>50,0</b>	<b>22,2</b>

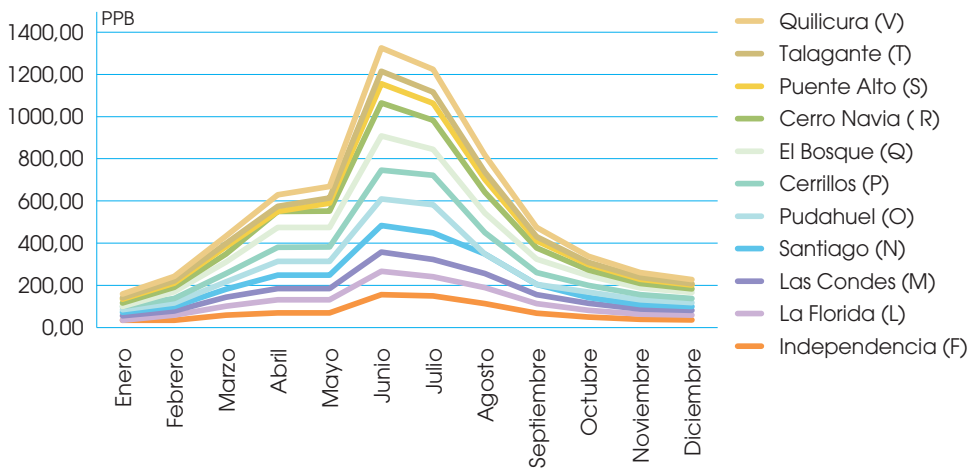
... Información no disponible

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente

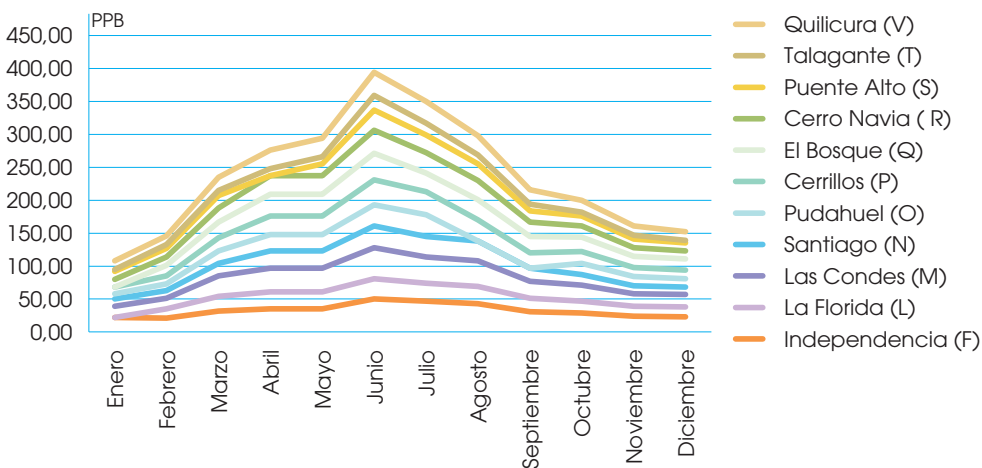
**Concentración de NO. Comparación de concentraciones mensuales por estación en orden de prelación para 2013**



**Concentración NOx. Comparación de concentraciones mensuales por estación en orden de prelación para 2013**



**Concentración NO2. Comparación de concentraciones mensuales por estación en orden de prelación para 2013**



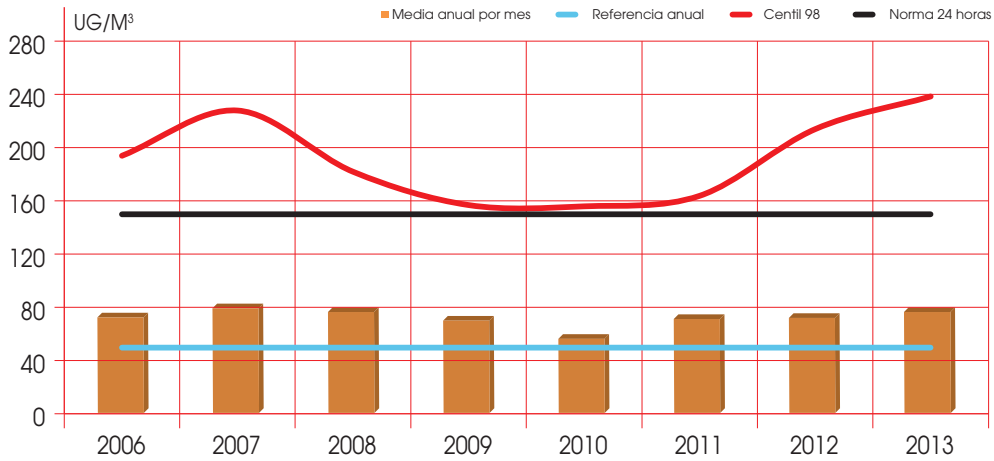
**3.3.31: CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE AZUFRE, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2013 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)**

CONCENTRACIÓN	Dióxido de Azufre						
	Estaciones						
	F	L	N	Q	S	T	V
Máxima	13,0	46,0	12,0	90,0	41,0	15,0	14,0
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 90	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0
Percentil 99	5,0	4,0	3,0	7,0	6,0	6,0	4,0
Nº de datos	8.515	8.670	8.401	8.741	8.731	8.303	8.113
<b>Media mensual</b>							
Enero	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Febrero	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Marzo	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0
Abril	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	1,0
Mayo	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	3,0	1,0
Junio	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	4,0	1,0
Julio	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0
Agosto	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0
Septiembre	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	...	1,0
Octubre	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Noviembre	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0
Diciembre	1,2	1,0	2,2	1,2	2,0	1,2	5,9
<b>Media anual</b>	<b>1,6</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,7</b>	<b>1,3</b>	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>

... Información no disponible.

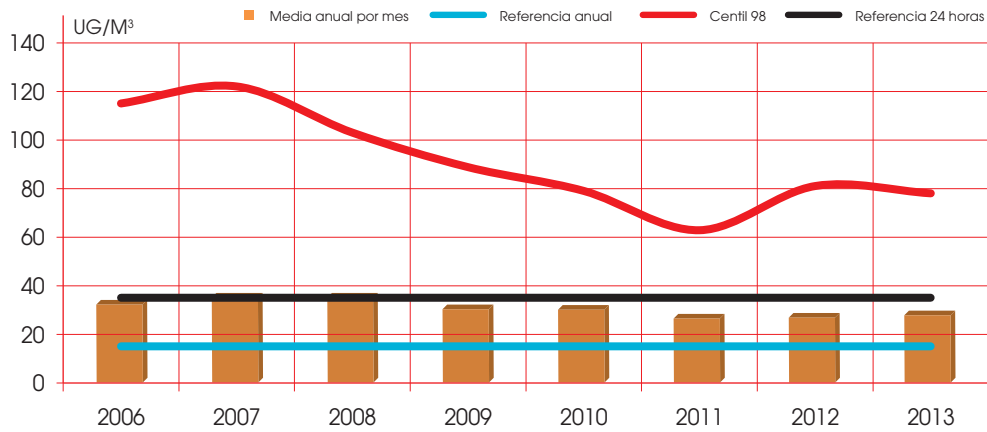
FUENTE: elaboración del INE sobre datos publicados en el sitio web de la Red Macam (diciembre 2013).

## Contaminación atmosférica en Santiago. Partículas en suspensión, fracción mp10. Estación N 2006-2013



FUENTE: INE. gráfico elaborado con información del Ministerio del Medioambiente.

## Contaminación atmosférica en Santiago. Partículas en suspensión, fracción mp2,5. Estación N 2006-2013



FUENTE: INE. gráfico elaborado con información del Ministerio del Medioambiente.

## AGUA

### 3.3.32: PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN, 2013<sup>a</sup> (MILES DE M<sup>3</sup>)

REGIÓN	Producción	Consumo
<b>TOTAL</b>	<b>1.639.247</b>	<b>1.086.104</b>
Arica y Parinacota	4.818	12.177
Tarapacá	32.557	20.544
Antofagasta	51.176	37.609
Atacama	27.435	18.137
Coquimbo	52.594	37.843
Valparaíso	835.573	104.893
Metropolitana	18.052	578.564
O'Higgins	175.061	42.244
Maule	68.445	39.577
Biobío	69.130	97.905
La Araucanía	67.777	37.715
Los Ríos	11.661	2.510
Los Lagos	149.644	41.194
Aysén	66.808	5.191
Magallanes y La Antártica	8.518	9.999

a Incluye facturación anual de las 23 principales concesionarias que atienden al 99% del total de clientes de zonas urbanas.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

### 3.3.33: PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2009-2013<sup>1/a</sup> (MILES DE M<sup>3</sup>)

REGIÓN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>1.514.197</b>	<b>1.550.010</b>	<b>1.589.682</b>	<b>1.620.148</b>	<b>1.639.247</b>
Arica y Parinacota	18.181	19.168	19.805	17.230	18.052
Tarapacá	34.707	35.794	35.279	32.665	32.557
Antofagasta	41.588	43.408	45.718	48.480	51.176
Atacama	26.973	26.180	25.495	27.134	27.435
Coquimbo	45.490	46.615	49.985	52.871	52.594
Valparaíso	162.865	172.079	171.769	66.111	175.061
Metropolitana de Santiago	779.251	789.183	819.742	829.079	835.572
O'Higgins	57.466	61.106	63.840	175.552	68.445
Maule	62.249	65.213	66.047	65.722	69.130
Biobío	140.609	148.438	146.283	70.187	149.644
La Araucanía	59.084	62.063	62.246	147.500	67.777
Los Ríos	19.243	18.362	19.120	19.890	4.818
Los Lagos	47.285	43.150	44.811	47.961	66.808
Aysén	7.673	7.551	8.077	8.067	8.518
Magallanes y La Antártica	11.532	11.701	11.465	11.700	11.661

a Incluye la producción y facturación anual de las 23 principales concesionarias que atienden al 99% del total de clientes de zonas urbanas.

1 El total puede no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

### 3.3.34: CONSUMO DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013<sup>a</sup> (MILES DE M<sup>3</sup>)

REGIÓN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>991.954</b>	<b>1.001.109</b>	<b>1.033.655</b>	<b>1.075.691</b>	<b>1.086.104</b>
Arica y Parinacota	10.521	10.825	11.312	11.900	12.177
Tarapacá	19.478	18.443	18.673	19.912	20.544
Antofagasta	30.965	32.951	34.563	36.549	37.609
Atacama	15.276	15.606	16.311	18.055	18.137
Coquimbo	31.398	32.507	33.516	36.786	37.843
Valparaíso	95.212	97.416	98.740	36.853	104.893
Metropolitana	541.081	545.123	559.987	578.771	578.564
O'Higgins	35.366	37.915	38.781	96.095	42.244
Maule	35.412	35.557	37.126	103.421	39.577
Biobío	90.447	87.421	93.924	40.241	97.905
La Araucanía	33.266	33.399	34.846	39.553	37.715
Los Ríos	12.694	12.768	13.308	13.673	2.510
Los Lagos	26.788	26.957	28.284	29.070	41.194
Aysén	4.570	4.555	4.756	4.954	5.191
Magallanes y La Antártica	9.480	9.666	9.529	9.857	9.999

a Incluye facturación anual de las 23 principales concesionarias que atienden al 99% del total de clientes de zonas urbanas.

1 El total puede no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

### 3.3.35: COBERTURAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SEGÚN REGIÓN<sup>1</sup>

REGIÓN	Población urbana (hab)		Coberturas (%)	
	Abastecida con agua potable	Saneada con alcantarillado	Agua potable	Alcantarillado
<b>TOTAL</b>	<b>16.078.828</b>	<b>15.533.118</b>	<b>99,9</b>	<b>96,5</b>
Arica y Parinacota	213.549	212.868	100,0	99,6
Tarapacá	317.600	309.587	99,9	97,4
Antofagasta	595.199	593.661	100,0	99,7
Atacama	280.395	270.504	99,7	96,2
Coquimbo	628.309	606.392	99,7	96,2
Valparaíso	1.610.584	1.498.209	99,4	92,5
Metropolitana	7.467.689	7.369.992	100,0	98,7
O'Higgins	686.915	605.649	100,0	88,2
Maule	703.275	677.331	99,9	96,2
Biobío	1.839.369	1.733.497	100,0	94,2
La Araucanía	629.305	600.494	99,8	95,2
Los Ríos	256.558	238.785	100,0	93,1
Los Lagos	608.828	580.851	100,0	95,4
Aysén	88.880	85.134	100,0	95,8
Magallanes y La Antártica	152.373	150.162	100,0	98,5

1 Incluye la totalidad de servicios de agua potable y alcantarillado operados por concesionarias sanitarias en zonas urbanas del país. Excluye los servicios de agua potable rural, industrias con servicio propio y servicios particulares.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).



## AGUAS SERVIDAS

### 3.3.36: COBERTURAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (TAS), SEGÚN REGIÓN<sup>1</sup>

REGIÓN	Población urbana atendida con TAS (hab) <sup>2</sup>	Cobertura TAS <sup>3</sup> (%)
<b>TOTAL</b>	<b>15.522.322</b>	<b>99,93</b>
Arica y Parinacota	212.868	100,00
Tarapacá	309.587	100,00
Antofagasta	593.661	100,00
Atacama	270.504	100,00
Coquimbo	606.392	100,00
Valparaíso	1.498.019	99,99
Metropolitana	7.369.992	100,00
O'Higgins	605.649	100,00
Maule	666.725	98,43
Biobío	1.733.497	100,00
La Araucanía	600.494	100,00
Los Ríos	238.785	100,00
Los Lagos	580.851	100,00
Aysén	85.134	100,00
Magallanes y La Antártica	150.162	100,00

**1** Incluye la totalidad de servicios de agua potable y alcantarillado operados por concesionarias sanitarias en zonas urbanas del país. Excluye servicios de agua potable rural, industrias con servicio propio y servicios particulares.

**2** Población urbana cuyas aguas servidas (AS) reciben tratamiento, en relación a la población urbana total.

**3** Porcentaje de población urbana cuyas aguas servidas (AS) reciben tratamiento, en relación a la población urbana total.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

## REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

### 3.3.37: ZONAS OPERATIVAS DEL GRUPO AGUAS<sup>1</sup>

Zona Mapocho	Zona Cordillera - Mapue	Zona Antilco	Zona Maipo
Quilicura	Las Condes <sup>2</sup>	San Bernardo	Padre Hurtado
Renca	Lo Barnechea <sup>3</sup>	Lo Espejo	Peñaflor
Cerro Navia	Vitacura <sup>4</sup>	La Cisterna	Malluco
Pudahuel	Huechuraba <sup>5</sup>	La Granja	El Monte
Lo Prado	Providencia	La Pintana	El Paico
Quinta Normal	Ñuñoa	La Florida	Pomaire
Conchalí	La Reina	San Ramón	Melipilla
Independencia	Macul	El Bosque	Isla de Maipo
Estación Central	Peñalolén	Puente Alto	Talagante
Santiago	San Joaquín		Til - Til
Recoleta	San Miguel		Calera de Tango
Huechuraba	Pedro Aguirre Cerda		Valdivia de Paine
Cerrillos	Vitacura		Buín
			Linderos
			Paine
			Alto Jahuel
			Pirque
			San José de Maipo
			Curacaví

**1** El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue. Abastece al 88,6 % de los clientes (servicios) de la Región Metropolitana.

**2** La comuna de Las Condes es abastecida por Aguas Andinas y Aguas Cordillera.

**3** La comuna de Lo Barnechea es atendida por Aguas Manquehue y Aguas Cordillera.

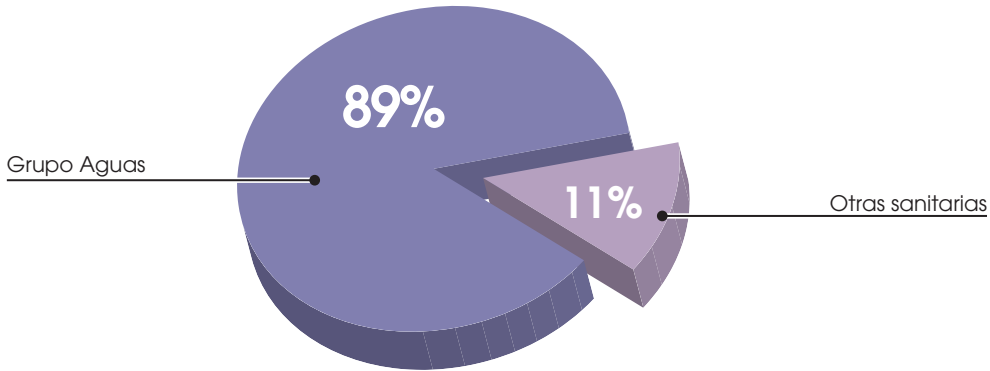
**4** La comuna de Vitacura es atendida por Aguas Cordillera y Aguas Manquehue.

**5** La comuna de Huechuraba es atendida por Aguas Manquehue.

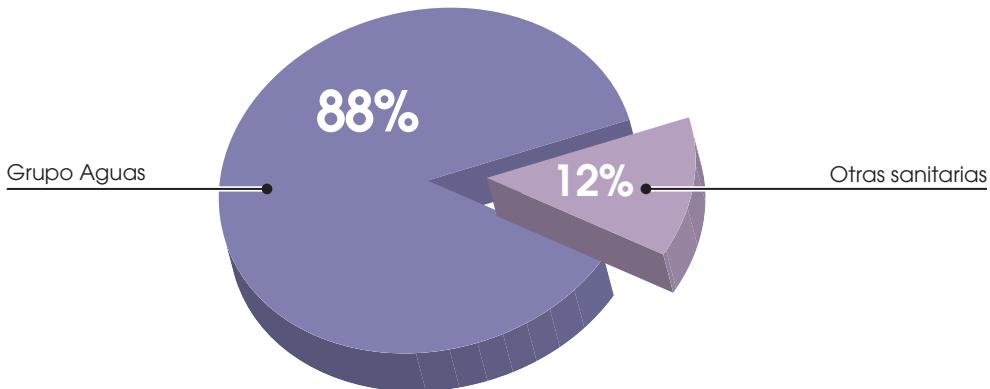
FUENTE: Empresas Grupo Aguas de la Región Metropolitana.

# PARTICIPACIÓN DEL GRUPO AGUAS EN EL CONSUMO, ABASTECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE EN LA REGIÓN METROPOLITANA.

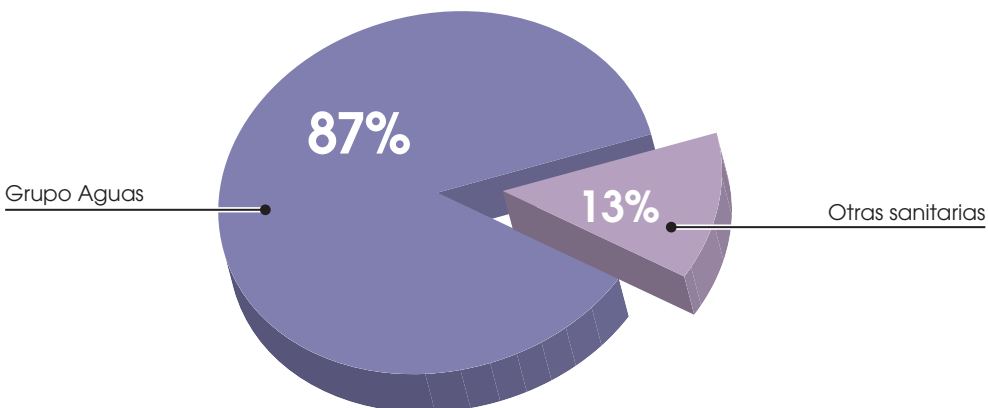
## Consumo de agua potable en la Región Metropolitana



## Producción de agua potable en la Región Metropolitana



## Población abastecida con agua potable en la Región Metropolitana



**3.3.38: POBLACIÓN SERVIDA CON AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO. GRUPO AGUAS<sup>1</sup>, 2009-2013 (NÚMERO DE PERSONAS Y PORCENTAJE)**

AÑO	Población estimada Aguas Andinas <sup>2</sup>	Población servida <sup>3</sup>		Cobertura (%) <sup>4</sup>	
		Con agua potable	Con alcantarillado	Agua potable	Alcantarillado
2009	5.523.920	5.523.882	5.445.583	100	98,5
2010 <sup>a</sup>	6.055.459	6.055.412	5.978.910	100	98,7
2011	6.166.163	6.166.115	6.091.360	100	98,8
2012	5.593.469	5.593.469	5.550.891	100	99,0
2013	6.526.038	6.526.038	6.439.751	100	98,7

1 El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue.

2 La población estimada de la concesión de Aguas Andinas, proviene del Informe Anual de Coberturas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3 A partir de 1991, se corrigió el número de habitantes por vivienda (Hasta 1990 = 5,6 hab; desde 1991 = 5,17 hab).

4 A partir de 1992, la información de cobertura es determinada por la SISS.

a A partir de 2010, la información corresponde al Grupo Aguas.

FUENTE: Grupo Aguas.

**3.3.39: PRODUCCIÓN NETA Y CONSUMO, ANUAL Y MENSUAL DE AGUA POTABLE. GRUPO AGUAS<sup>1</sup>, 2009-2013 (MILES DE M<sup>3</sup>)**

AÑO Y MES	Producción neta	Consumo total <sup>2</sup>
2009	594.766	405.066
2010 <sup>a</sup>	692.438	488.996
2011	716.541	504.081
2012	711.428	504.705
2013	725.014	515.010
<b>2013</b>		
Enero	69.945	49.662
Febrero	59.773	47.581
Marzo	66.557	47.579
Abril	60.465	44.833
Mayo	56.523	42.380
Junio	52.009	36.450
Julio	52.076	36.653
Agosto	54.416	35.199
Septiembre	53.736	38.674
Octubre	62.566	40.464
Noviembre	64.645	46.545
Diciembre	72.303	48.354

1 El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue.

2 Se considera el consumo por facturación.

a A partir de 2010, la información corresponde al Grupo Aguas.

FUENTE: Grupo Aguas.

**3.3.40: NÚMERO DE SERVICIOS Y CONSUMO ANUAL Y MENSUAL DE AGUA POTABLE. GRUPO AGUAS<sup>1</sup>, 2010-2013**

AÑO Y MES	Número de servicios <sup>2,3</sup>	Consumo total anual y mensual <sup>4</sup> (miles de m <sup>3</sup> )	Consumo unitario <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> /servicio)
2010	1.728.712	488.996	220
2011	1.762.689	504.081	246
2012	1.795.848	504.705	260
2013	1.730.839	514.374	286
2013			
Enero	1.704.362	49.662	326
Febrero	1.705.628	47.581	305
Marzo	1.708.462	47.579	305
Abril	1.710.251	44.833	280
Mayo	1.713.955	42.380	218
Junio	1.716.413	36.450	175
Julio	1.719.978	36.653	164
Agosto	1.720.113	35.199	160
Septiembre	1.723.609	38.674	181
Octubre	1.724.580	40.464	206
Noviembre	1.728.363	46.545	207
Diciembre	1.730.839	48.354	286

1 El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue.

2 Los servicios de agua potable corresponden a los clientes facturados, equivalentes a la cantidad de servicios con documento de cobro emitido.

3 El número de servicios total anual y el consumo unitario, corresponden a diciembre de cada año.

4 Se considera el consumo por facturación.

FUENTE: Grupo Aguas.

**3.3.41: DESCARGA ANUAL Y MENSUAL ESTIMADA DE AGUAS SERVIDAS GRUPO AGUAS<sup>1</sup>, 2009-2013 (MILLONES DE M<sup>3</sup>)/<sup>2</sup>**

MES	2009	<sup>b</sup> 2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>397,6</b>	<b>478,8</b>	<b>491,8</b>	<b>418,9</b>	<b>499,7</b>
Enero	41,1	48,8	48,9	35,9	49,9
Febrero	35,7	44,7	44,5	33,6	47,6
Marzo	35,8	43,9	45,1	35,7	47,6
Abril	34,9	41,4	41,5	34,2	44,8
Mayo	32,5	39,3	40,2	35,7	42,4
Junio	28,7	34,4	36,5	33,8	36,4
Julio	28,8	34,2	34,2	35,0	36,7
Agosto	27,3	31,9	32,9	34,8	35,2
Septiembre	29,8	36,7	36,2	33,1	38,7
Octubre	30,6	37,3	39,4	35,1	40,5
Noviembre	36,0	42,1	45,1	34,4	46,5
Diciembre	36,5	44,1	47,2	37,8	48,4

1 El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue.

2 Los datos en volumen (m<sup>3</sup>), corresponden a la facturación de aguas servidas, que provienen de la facturación de agua potable, más la facturación a clientes que cuentan con fuente propia de agua.

b El aumento de volumen de aguas servidas a partir de 2010, se debe a que actualmente no hay descargas a los cursos de aguas superficiales, sino que son descargadas a un acueducto artificial subterráneo de acuerdo al proyecto Mapocho Limpio, que funciona desde abril de 2010.

FUENTE: Grupo Aguas.

## TIERRA Y SUELOS

### PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS

#### 3.3.42: VENTA DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN REGIÓN ENERO - DICIEMBRE 2011<sup>1</sup> (Kg/l)

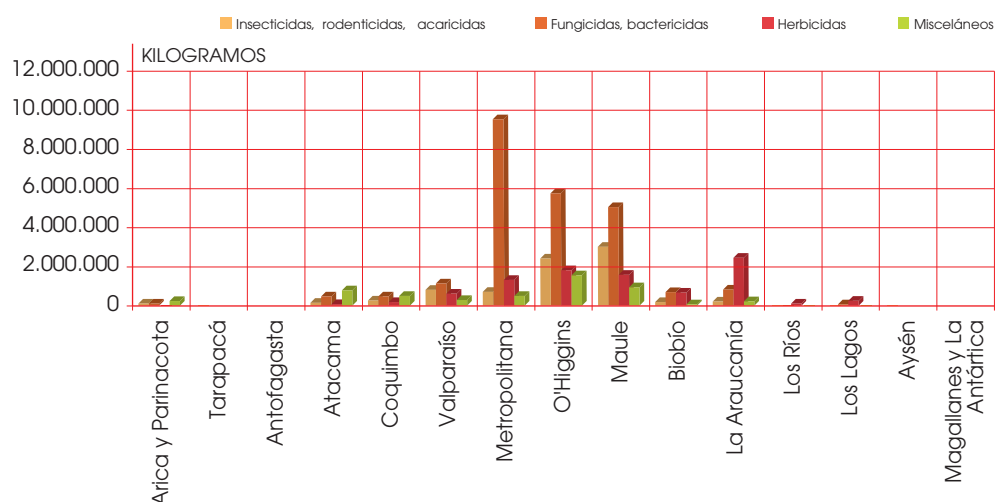
REGIÓN	Insecticidas, roenticidas, acaricidas	Fungicidas, bactericidas	Herbicidas	Misceláneos
<b>TOTAL</b>	<b>7.872.020</b>	<b>24.096.988</b>	<b>9.027.466</b>	<b>5.037.580</b>
Arica y Parinacota	99.344,4	104.526,1	8.143,9	228.170,0
Tarapacá	2.442,4	2.572,0	632,0	136,0
Antofagasta	155,7	4,8	1,0	-
Atacama	145.876,8	471.556,8	75.924,4	776.666,7
Coquimbo	265.288,9	470.561,0	186.225,7	490.557,4
Valparaíso	810.603,3	1.133.899,2	612.500,5	280.796,7
Metropolitana	704.603,2	9.530.565,6	1.308.211,4	494.721,1
O'Higgins	2.406.806,6	5.743.660,9	1.806.758,6	1.544.369,7
Maule	3.001.640,1	5.040.306,4	1.573.405,8	932.587,8
Biobío	185.702,0	694.747,5	662.038,3	67.627,2
La Araucanía	209.895,0	824.040,1	2.441.580,2	215.110,7
Los Ríos	16.933,8	16.609,0	98.956,7	2.122,2
Los Lagos	22.442,0	61.407,0	245.872,6	3.804,0
Aysén	260,4	701,1	6.414,3	910,5
Magallanes y La Antártica	25,0	1.830,0	800,2	-

1 El informante posee información actualizada hasta esta fecha.

- No registró movimiento

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

#### Venta de plaguicidas agrícolas, según región. Enero-Diciembre 2011 (Kg/l)



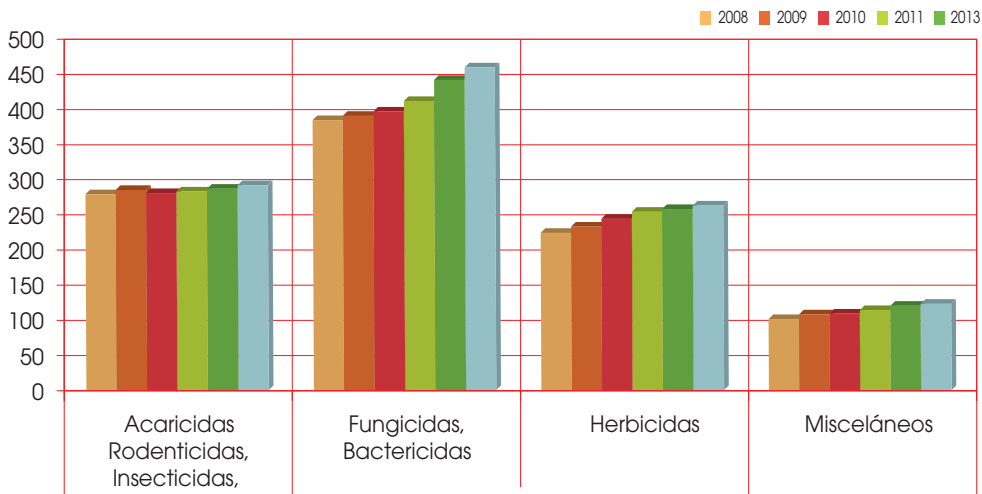
FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de SAG.

**3.3.43: NÚMERO DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS AUTORIZADOS POR EL SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG) 2008-2013**

AÑO	TOTAL	Insecticidas, rodenticidas, acaricidas	Fungicidas, bactericidas	Herbicidas	Misceláneos
2008	989	279	385	224	101
2009	1.017	285	391	233	108
2010	1.031	281	397	244	109
2011	1.063	283	412	254	114
2012	1.107	287	442	258	120
2013	1.138	292	460	263	123

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

**Número de plaguicidas agrícolas autorizados por el SAG 2008-2013**



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información del SAG.

### 3.3.44: IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS. 2009-2013 (TONELADAS)

AÑO	IMPORTACIONES				
	Total	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2009	30.813	8.390	3.209	6.825	12.389
2010	32.754	7.234	3.727	7.071	14.723
2011	34.766	8.395	5.005	6.752	14.614
2012	38.562	9.630	4.587	7.984	16.361
2013	42.850	9.620	5.296	7.965	19.968

AÑO	EXPORTACIONES				
	Total	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2009	11.000	299	8.853	652	1.197
2010	12.931	262	10.830	945	894
2011	18.144	206	15.515	1.076	1.347
2012	17.388	339	13.153	2.055	1.841
2013	16.881	487	11.844	1.359	3.192

FUENTE: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

### 3.3.45: IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE FERTILIZANTES. 2011-2013 (TONELADAS)

PRODUCTO	Importaciones		
	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>1.061.966</b>	<b>1.060.887</b>	<b>1.112.496</b>
Urea	510.414	510.370	556.768
Superfosfatos	109.790	106.745	116.132
Nitrato de Amonio	18.302	63.542	74.749
Fosfato Diamónico	65.048	64.510	75.730
Fosfato Monoamónico	75.691	70.431	78.872
Otros fertilizantes	282.721	245.290	210.247

PRODUCTO	Exportaciones		
	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>1.529.745</b>	<b>1.938.880</b>	<b>1.898.039</b>
Urea	0	6	2
Superfosfatos	48	6	0
Nitrato de Amonio	257.155	264.229	230.516
Fosfato Diamónico	26	0	4
Fosfato Monoamónico	0	0	0
Otros fertilizantes	1.272.516	1.674.639	1.667.518

FUENTE: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

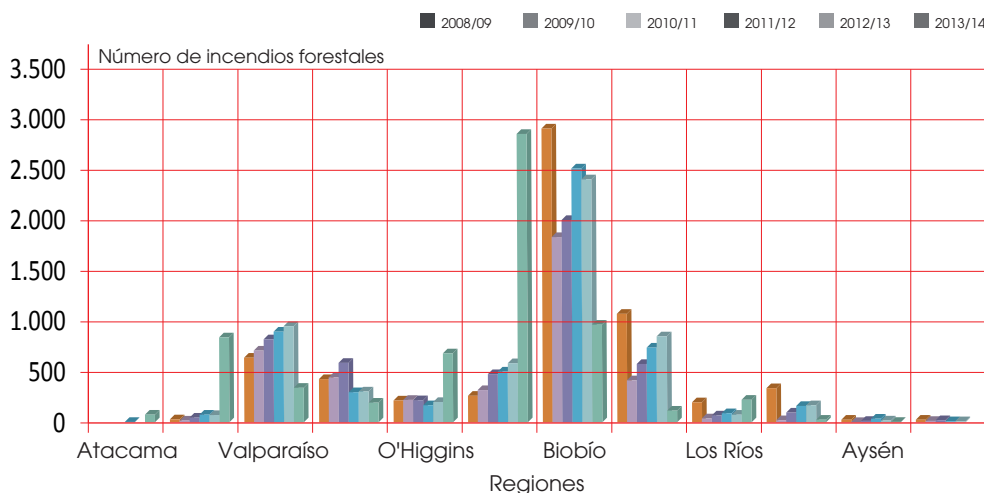
Los incendios forestales provocan la destrucción de la vegetación en zonas rurales, cualquiera sea su origen. Su gravedad se incrementa según la especie afectada, la cantidad de hectáreas involucradas, la potencialidad económica, la alteración ecológica que puede provocar directa e indirectamente, y la cercanía a sectores poblados. Pueden ser originados por faenas forestales y agropecuarias, recreación y excursión y, principalmente, por la intencionalidad de terceros.

**3.3.46: OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2009/10-2013/14 <sup>/a/b</sup>**

REGIÓN	Ocurrencia de Incendios Forestales (número)				
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
<b>TOTAL</b>	<b>4.069</b>	<b>R<sup>a</sup>4.952</b>	<b>5.509</b>	<b>5.651</b>	<b>6.335</b>
Coquimbo	19	48	75	71	75
Valparaíso	713	824	901	952	843
Metropolitana	447	590	299	305	341
O'Higgins	225	221	169	203	195
Maule	322	479	504	585	684
Biobío	1.837	R <sup>a</sup> 2.005	2.517	2.409	2.858
La Araucanía	419	580	740	851	968
Los Ríos	40	69	89	77	117
Los Lagos	24	97	163	169	222
Aysén	6	17	38	18	27
Magallanes y La Antártica	17	22	13	11	5

- a La temporada estadística de recopilación de información de incendios forestales abarca desde el 1 de julio de un año hasta el 30 de junio del año siguiente.
  - b El Programa de Protección Contra Incendios Forestales de Conaf, abarca geográficamente desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Magallanes y La Antártica.
  - R Cifras rectificadas por el informante.
- FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

**Ocurrencia de incendios forestales según, región. Temporadas 2008/10-2013/14**



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de Conaf



### 3.3.47: SUPERFICIE CON PLANTACIONES AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2009/10-2013/14<sup>a/b</sup>

REGIÓN	Plantaciones (hectáreas)				
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/2013	2013/14
<b>TOTAL <sup>1</sup></b>	<b>15.598</b>	<b>10.745</b>	<b>34.305</b>	<b>2.960</b>	<b>33.916</b>
Atacama	-	-	-	-	-
Coquimbo	5	49	15	93	21
Valparaíso	3.827	<sup>R/</sup> 1.026	629	481	1.090
Metropolitana	407	<sup>R/</sup> 263	80	41	289
O'Higgins	1.708	<sup>R/</sup> 1.883	3.407	360	435
Maule	1.990	<sup>R/</sup> 6727	2.377	288	11.608
Biobío	7.571	<sup>R/</sup> 432	23.199	643	10.411
La Araucanía	83	349	4.117	920	9.940
Los Ríos	7	3	22	29	88
Los Lagos	0	13	18	22	25
Aysén	0	0	99	78	11
Magallanes y La Antártica	-	-	341	5	-

- a** La temporada estadística de recopilación de información de incendios forestales abarca desde el 1 de julio de un año hasta el 30 de junio del año siguiente.
- b** El Programa de Protección Contra Incendios Forestales de Conaf, abarca geográficamente desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Magallanes y La Antártica.
- 1** Los totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.
- R** Cifras rectificadas por el informante.
- No registró movimiento.
- FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

### 3.3.48: SUPERFICIE CON VEGETACIÓN NATURAL AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2009/10-2013/14<sup>a/b</sup>

REGIÓN	Vegetación natural (hectáreas)				
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
<b>TOTAL <sup>1</sup></b>	<b>41.254</b>	<sup>R/</sup> <b>34.619</b>	<b>47.073</b>	<b>12.898</b>	<b>65.676</b>
Atacama	-	-	30	-	-
Coquimbo	446	<sup>R/</sup> 466	998	188	526
Valparaíso	9.273	<sup>R/</sup> 10.228	3.524	3437	6199
Metropolitana	9.695	<sup>R/</sup> 7.277	1.088	1233	20924
O'Higgins	12.294	<sup>R/</sup> 6.335	6.751	2105	4626
Maule	3.487	<sup>R/</sup> 7.864	5.375	1884	14996
Biobío	5.781	<sup>R/</sup> 1.451	7.322	1963	7075
La Araucanía	200	530	3.401	866	3889
Los Ríos	38	38	175	53	160
Los Lagos	20	198	960	597	3799
Aysén	15	190	179	286	3479
Magallanes y La Antártica	5	<sup>R/</sup> 42	17.267	286	1

- a** La temporada estadística de recopilación de información de incendios forestales abarca desde el 1 de julio de un año hasta el 30 de junio del año siguiente.
- b** El Programa de Protección Contra Incendios Forestales de Conaf, abarca geográficamente desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Magallanes y La Antártica.
- 1** Los totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.
- R** Cifras rectificadas por el informante.
- No registró movimiento.
- FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

### 3.3.49: SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN USO DEL SUELO. TEMPORADAS 2009/10-2013/14

TIPO DE USO DEL SUELO	Superficie afectada (hectáreas)				
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>56.852</b>	<b>R/45.364</b>	<b>81.377</b>	<b>15.858</b>	<b>99.592</b>
Plantaciones	15.598	R/10.745	34.305	2.960	33.916
Vegetación natural	41.254	R/34.619	47.073	12.898	65.676

<sup>1</sup> Los totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

R Cifras rectificadas por el informante.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

### 3.3.50: CAUSALIDAD GENERAL DE INCENDIOS FORESTALES. TEMPORADAS 2009/10-2013/14

CAUSA GENERAL	Incendios forestales investigados (número)				
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
<b>Total</b>	<b>4.069</b>	<b>4.952</b>	<b>5.509</b>	<b>5.651</b>	<b>6.335</b>
Faenas forestales	171	189	213	285	273
Faenas agrícolas	157	218	200	274	262
Confección y/o extracción de productos secundarios del bosque	27	59	61	48	56
Actividades recreativas	358	485	386	372	312
Operaciones en vías férreas	16	16	17	13	17
Actividades extinción incendios forestales, incendios estructurales u otros	22	42	68	52	97
Tránsito de personas, vehículos o aeronaves	1267	1.662	1.468	1.841	2.200
Quema de desechos	130	225	226	244	271
Accidentes eléctricos	127	121	128	126	161
Otras actividades	18	77	65	62	57
Incendios intencionales	1363	1.623	2.413	2.050	2.217
Incendios naturales	5	12	17	13	22
Incendios de causa desconocida	408	223	247	271	390

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

## INCENDIOS FORESTALES INVESTIGADOS POR CARABINEROS DE CHILE, DE ACUERDO A MANDATOS EMANADOS DEL MINISTERIO PÚBLICO.

### 3.3.51: INCENDIOS FORESTALES INVESTIGADOS, SEGÚN CAUSALIDAD DETERMINADA, PROBABLE Y NO DETERMINADA. TEMPORADAS 2009/10-2013/14

CAUSALIDAD	Incendios forestales investigados (número)				
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
<b>TOTAL</b>	<b>452</b>	<b>419</b>	<b>414</b>	<b>91</b>	<b>117</b>
Determinada	163	152	192	57	55
Probable	215	130	76	28	21
No determinada	74	137	146	6	41

FUENTE: Departamento Prevención de Riesgos, Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile.

### 3.3.52: INCENDIOS FORESTALES INVESTIGADOS, SEGÚN CLASE DE CAUSA. TEMPORADAS 2009/10-2013/14

CLASE DE CAUSA	Incendios forestales investigados (número)				
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
<b>TOTAL</b>	<b>452</b>	<b>419</b>	<b>414</b>	<b>91</b>	<b>117</b>
Faenas forestales	92	82	131	10	0
Faenas agropecuarias	28	26	11	7	7
Recreación y deportes	51	9	6	3	4
Juegos	7	6	5	0	0
Tránsito y transporte	10	14	16	11	5
Otras actividades	10	21	14	3	5
Intencional	62	120	88	43	42
Otras causas	118	70	39	8	13
Desconocidas	74	71	104	6	41

FUENTE: Departamento Prevención de Riesgos, Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile.

**3.3.53: CAUSALIDAD ESPECÍFICA DE INCENDIOS FORESTALES, INVESTIGADOS. TEMPORADAS, 2009/10-2013/14**

CAUSAS ESPECÍFICAS	Incendios forestales investigados (número)				
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
<b>TOTAL</b>	<b>451</b>	<b>419</b>	<b>414</b>	<b>91</b>	<b>117</b>
<b>Faenas forestales</b>	<b>92</b>	<b>82</b>	<b>131</b>	<b>10</b>	<b>0</b>
Quema desechos explotación legal	21	6	23	2	-
Quema desechos explotación ilegal	14	2	8	5	-
Quema preparación terrenos para plantar legal	8	9	22	-	-
Quema preparación terrenos para plantar ilegal	6	1	5	-	-
Explotación maderera	1	1	1	2	-
Manejo	1	6	8	-	-
Carboneo	1	1	1	-	-
Otros	40	56	63	1	-
<b>Faenas agropecuarias</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
Quema desecho agrícola legal	10	7	1	1	1
Quema desecho agrícola ilegal	5	2	2	2	3
Cosechas	0	1	1	-	1
Limpia de Canales, caminos, cercos	0	2	1	2	2
Pastoreo	1	1	0	-	-
Otras quemas	5	6	4	2	-
Otras	7	7	2	-	-
<b>Recreación y deportes al aire libre</b>	<b>51</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Paseo	32	2	0	-	2
Campamento	15	0	4	2	2
Pesca - caza	2	0	0	-	-
Otras	2	7	2	1	-
<b>Juegos</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Niños jugando con fuego	3	2	5	-	-
Fuegos artificiales	4	4	0	-	-
<b>Tránsito y transporte</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
FF.CC	2	0	1	-	1
Circulación de vehículos	5	3	3	-	1
Tránsito de personas	3	11	12	11	3
<b>Otras actividades</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Maniobras militares	0	0	0	-	-
Quema de desperdicios	4	8	10	1	-
Actividades domésticas	0	3	2	-	-
Actividades industriales	6	4	1	2	5
Extracción de productos naturales	0	6	1	-	-
<b>Intencionales</b>	<b>62</b>	<b>120</b>	<b>88</b>	<b>43</b>	<b>42</b>
Incendionario	38	13	25	27	21
Fraudes	0	2	0	-	-
Terrorismo y/o subversión	0	99	39	-	-
Carboneo	1	3	9	-	-
Otros	23	3	15	16	21
<b>Otras causas</b>	<b>118</b>	<b>70</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>13</b>
Causas naturales	13	7	3	-	2
Accidentales	46	59	26	4	7
Rebrote de incendio	7	1	6	4	2
Otros incendios	21	3	4	-	2
Combustión espontánea	31	0	0	-	-
<b>Desconocidas</b>	<b>73</b>	<b>71</b>	<b>104</b>	<b>6</b>	<b>41</b>

- No registró movimiento.

FUENTE: Departamento Prevención de Riesgos, Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile.

El Programa para la Conservación de la Flora y Fauna Silvestre Amenazada de Chile, creado en 1999 por la Corporación Nacional Forestal (Conaf), pretende contribuir a la conservación de la diversidad biológica, con énfasis en las especies de flora y fauna nativa amenazadas, presentes en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (Snaspe) y en otros sitios de alto valor ecológico, además de los sectores ligados a la actividad forestal.

Anteriormente, estas acciones se realizaban mediante proyectos especiales al amparo del Programa de Patrimonio Silvestre, entre los que destacan:

- Conocer y conservar la flora y fauna silvestre en el Snaspe, en otras áreas protegidas bajo tución de Conaf y en sus áreas de influencia.
- Evaluar y controlar las especies de flora y fauna alóctonas existentes en el Snaspe o en áreas aledañas a éste, que afecten a especies nativas o al manejo del área.
- Evaluar la diversidad biológica en los sitios prioritarios y en otras áreas de interés para el Snaspe con el fin de lograr su protección.
- Fijar normas técnicas para la protección de las especies de flora y fauna con problemas de conservación, con énfasis en el impacto de la actividad forestal.

Se establecieron 31 especies prioritarias para su conservación en el Snaspe según los siguientes criterios:

**CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES DE FLORA PRIORITARIAS PARA EL PROGRAMA.**

Criterio	Descripción	Valoración
En ejecución	Especies para las cuales se ha realizado alguna actividad de manejo o proyecto de recuperación	1: c/ actividades o proyecto 0: s/ actividades o proyecto
Conservación	Grado de amenaza de extinción de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile	3: En peligro (P); 2: Vulnerable (V).
Endemismo	Especies propias y exclusivas del territorio chileno	2: endémica; 0: no endémica
Monotipia	Cuando un género incluye sólo a una especie	1: Monotípica; 0: No monotípica
Protección Legal	Especies que están protegidas por algún cuerpo legal	1: c/ protección 0: s/ protección

**RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA PRIORIZADAS PARA LA GESTIÓN DE CONAF.**

Prioridad	Especies	Criterios y Ponderación					Valoración Total
		En ejecución (1)	Conservación P(3) V(2)	Endemismo (2)	Monotípica (1)	Protección Legal (1)	
Primera	Pitao	1	3	2	1	1	8
	Queule	1	3	2	1	1	8
Segunda	Avellanita	1	3	2	1	0	7
	Belloto del sur	1	3	2	0	1	7
	Michay rojo	1	3	2	1	0	7
	Ruñil	1	3	2	0	1	7
	Valdivia gayana	1	3	2	1	0	7
	Metharme lanosa	1	3	2	0	0	6
	Michay de paposo	1	3	2	0	0	6
Tercera	Tamarugo	1	2	2	0	1	6
	Belloto del norte	0	2	2	0	1	5
	Dalea	0	3	2	0	0	5
	Huella chica	1	2	2	0	0	5
	Tupa rosada	1	2	2	0	0	5

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

## CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA PRIORITARIAS PARA EL PROGRAMA.

Criterio	Descripción	Valoración
Bandera	Especie muy conocida por la comunidad a nivel nacional	1: especie bandera 0: especie no bandera
En ejecución	Especies para las cuales se ha realizado alguna actividad de manejo o proyecto de recuperación	1: c/ actividades o proyecto 0: s/ actividades o proyecto
Conservación	Grado de amenaza de extinción de acuerdo al Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile.	3: En peligro (P) 2 Vulnerable (V)
Endemismo	Especies propias y exclusivas del territorio chileno.	2: endémica 0: no endémica

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

## RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA PRIORIZADAS PARA LA GESTIÓN DE CONAF.

Prioridad	Especies	Criterios y Ponderación				Valoración Total
		Bandera (1)	En ejecución (1)	Conservación P(3) V(2)	Endemismo (2)	
Primera	Chinchilla laniger	1	1	3	2	7
	Loro trichahue	1	1	3	2	7
	Huemul	1	1	3	0	5
	Pato yunco	0	0	3	2	5
Segunda	Cisne de cuello negro	1	1	2	0	4
	Chinchilla brevicaudata	0	1	3	0	4
	Fardela de la mocha	0	0	2	2	4
	Flamenco	1	1	2	0	4
	Guanaco	1	1	2	0	4
	Güiña	0	1	3	0	4
	Huillín	0	1	3	0	4
	Pingüino de Humboldt	1	1	2	0	4
	Puma	1	1	2	0	4
Suri	0	1	3	0	4	
Tercera	Vicuña	1	1	2	0	4
	Carpintero negro	0	1	2	0	3
	Tagua cornuda	0	1	2	0	3

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

## Capítulo 4

---

# Residuos, Sustancias Peligrosas y Derrames Contaminantes





## 4.1 RESIDUOS SÓLIDOS

### 4.1.1: DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2012<sup>a</sup> (TONELADAS AÑO)

REGIÓN	Volumen anual			
	R <sup>2</sup> 2009	2010	2011	2012
<b>TOTAL<sup>b</sup></b>	<b>5.819.350</b>	<b>6.153.102</b>	<b>6.395.405</b>	<b>6.612.709</b>
Arica y Parinacota	109.997	127.544	147.891	171.483
Tarapacá	88.639	86.592	97.900	110.685
Antofagasta	195.414	207.652	212.290	219.990
Atacama	103.677	79.050	91.780	106.560
Coquimbo	209.064	216.646	224.480	253.795
Valparaíso	592.168	664.001	655.080	687.284
Metropolitana	2.641.608	2.763.445	2.885.254	2.885.254
O'Higgins	269.832	284.367	304.950	315.623
Maule	227.469	277.837	282.680	296.194
Biobío	589.757	627.221	637.700	678.210
La Araucanía	198.199	202.281	205.590	208.192
Los Ríos	126.207	122.000	135.000	142.084
Los Lagos	249.187	258.910	269.012	279.509
Aysén	40.153	48.237	48.650	50.352
Magallanes y La Antártica	177.979	187.319	197.148	207.494

a La fuente de información dispone de datos actualizados sólo hasta este año.

b Los totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

R Cifras rectificadas por el informante

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

## 4.2 RESIDUOS LÍQUIDOS

### 4.2.1: ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES GENERADORES DE RILES<sup>1</sup> POR TIPO Y VOLÚMENES DE DESCARGAS, SEGÚN REGIÓN. 2013 (NÚMERO Y TONELADAS)

REGIÓN	Establecimientos industriales (N°)	Aguas superficiales continentales	Aguas subterráneas	Alcantarillado	Volúmenes de descargas (ton/año)
<b>Total</b>	<b>2.706</b>	<b>473.935</b>	<b>2002</b>	<b>29.685</b>	<b>508.328</b>
Arica y Parinacota	45	4.056	0,8	869	4.971
Tarapacá	81	4.822	-	130	5.033
Antofagasta	112	10.586	-	207	10.905
Atacama	60	1.939	637,8	50	2.687
Coquimbo	135	6.729	1	252	7.117
Valparaíso	186	44.452	2,8	405	45.046
Metropolitana	764	206.890	335,8	12.595	220.585
O'Higgins	183	66.033	60,6	1.563	67.840
Maule	196	20.488	-	1.224	21.908
Biobío	327	29.130	0,9	7.137	36.595
La Araucanía	205	32.553	503,1	1.485	34.746
Los Ríos	75	6.528	4,9	502	7.110
Los Lagos	260	34.314	653,7	5.248	40.476
Aysén	38	2.108	0,1	5	2.151
Magallanes y La Antártica	39	3.307	0,2	1.012	4.358

1 Corresponde a los establecimientos industriales controlados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

- No registró movimiento.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

## 4.3 DESECHOS RADIATIVOS EN CHILE

### DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

#### • ANTECEDENTES

La Comisión Chilena de Energía Nuclear, ha establecido en su organización la Unidad de Gestión de Desechos Radiactivos (UGDR), con el objetivo de satisfacer la demanda de los usuarios de técnicas nucleares en el país. Desde 1992, entrega servicios a los generadores de este tipo de desechos y cuenta con datos estadísticos que se han presentado y publicado en distintas reuniones y conferencias internacionales, auspiciadas por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), del cual nuestro país es miembro.

De acuerdo a la legislación vigente, un desecho radiactivo es un material radiactivo que tiene en su composición una sustancia con una concentración de actividad igual o mayor que 74 [Bq/gr] y cuyo generador o propietario no prevé uso posterior y es responsable de este desecho.

El servicio consiste en una evaluación de los desechos, en el que un especialista realiza el estudio de factibilidad técnico-económica para realizar la gestión de estos desechos a solicitud del generador de ellos. Este estudio finaliza con un Informe de Evaluación y una cotización donde se especifica el costo que debe solventar el generador, para dejar su desecho radiactivo en condiciones de mantenerlo sin riesgos a personas y medioambiente, de acuerdo a los criterios de seguridad radiológica.

Los datos estadísticos que tiene la UGDR datan desde 1992 y los cuadros relativos a este tema se refieren a la evolución del servicio de gestión de desechos radiactivos y también a la distribución de la producción de desechos radiactivos en Chile. El mayor generador corresponde a las industrias después de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

#### 4.3.1: EVOLUCIÓN DEL SERVICIO DE GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS SEGÚN TIPO DE ATENCIÓN. 2009-2013

TIPO DE GESTIÓN	Número de instalaciones atendidas				
	2009	2010	2011	2012	2013
Evaluación	38	28	12	34	34
Recolección	12	10	17	16	13

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

#### 4.3.2: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE DESECHOS RADIATIVOS GESTIONADOS SEGÚN GENERADOR. 2009-2013/a

GENERADOR	Desechos radiactivos gestionados (%)				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Hospitales	7	8	10	0,01	21
Universidades	10	6	-	2	4
Industrias	39	18	26	63	27
CCHEN	44	68	64	35	48

a Porcentajes basados en un volumen total de 9,2 m<sup>3</sup> para 2008; 7,1 m<sup>3</sup> para 2009; 11,0 m<sup>3</sup> para 2010; 10,0 m<sup>3</sup> para 2011 y 20,0 m<sup>3</sup> para 2012.  
- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

#### 4.3.3: TIPOS DE DESECHOS RADIACTIVOS GENERADOS EN CHILE. 2009-2013/a

TIPO DE DESECHO	Desechos radiactivos (%)				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Heterogéneos	0,3	1	5	5	4
Granulares	0,7	2	-	0	0
Líquidos inorgánicos	1	-	-	0,2	0
Líquidos orgánicos	1	3	1	1,8	0,07
Fuentes selladas	57	33	33	64	48
Compactables	40	61	61	29	48

a Porcentajes basados en un volumen total de 9,2 m<sup>3</sup> para 2008; 7,1 m<sup>3</sup> para 2009; 11,0m<sup>3</sup> para 2010; 10,0 m<sup>3</sup> para 2011 y 20,0 m<sup>3</sup> para 2012.

- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

#### 4.3.4: FUENTES DE RADIACIÓN SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE INDUSTRIAS. 2009 - 2013

ELEMENTO	Número de unidades radiactivas selladas				
	2009	2010	2011	2012	2013
Cesio 137	32	8	33	98	3
Cobalto 60	1	9	2	4	1
Ir-192	-	-	1	6	1
Pm-147	-	-	2	1	1
Curio 244	-	-	-	0	0
Californio 252	-	-	-	0	0
Plutonio 238	-	-	-	0	0
Kriptón 85	3	1	-	1	0
Tritio 3	-	-	-	0	0
Americio 241/Be	1	4	-	3	0
Americio 241 <sup>a</sup>	7	31	1.046	411	193
Americio 241	2	-	-	4	1
Europio 152	1	-	-	0	0
Sodio 22	-	1	-	0	0
Germanio 68	-	-	1	0	0
Radio 226	-	6	1	4	0
Estroncio 90	-	1	19	0	0
Fe-55	-	-	2	1	0
Níquel 63	1	-	3	0	0

a Detectores de humo.

- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

#### 4.3.5: FUENTES DE RADIACIÓN SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE HOSPITALES. 2010 - 2013

ELEMENTO	Número de unidades radiactivas selladas			
	2010	2011	2012	2013
Cobalto 60	1	1	0	1
Estroncio 90	-	-	0	0
Cesio 137	7	27	0	0
Iridio 192	2	-	0	0
Germanio 68	-	1	1	0

- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

## 4.4 SUSTANCIAS PELIGROSAS

---

Se refieren a elementos, compuestos o productos que por sus características físico-químicas tienen intrínsecamente alto riesgo de producir lesiones o daños a personas. Por lo tanto, el contacto con estas sustancias para necesidades científico-tecnológicas, se debe realizar con las máximas precauciones y protecciones.

### DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES UTILIZADOS POR LA OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA (ONEMI)

- **ACCIDENTE**

Todo acontecimiento imprevisto y repentino que tenga un efecto lesivo o mortal sobre las personas, o un daño a la propiedad. Generalmente es la consecuencia de un contacto con una fuente de energía (cinética, química, termal, etc.) sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura.

- **AFECTADOS**

Concepto que no se integra cuantitativamente a los registros oficiales. Por su amplio significado, resulta imposible efectuar una discriminación lógica por niveles de daño, pasando sólo a constituir un indicador inicial, sobre cuya base se efectúan las respectivas evaluaciones.

- **DAMNIFICADOS**

Número de personas que han sufrido, como individuo o en sus bienes, especialmente en su condición de habitabilidad, daños evaluables y cuantificables provocados directamente por una emergencia o desastre, como también los familiares que viven a sus expensas. También se consideran damnificadas las personas que por la misma causa, hayan perdido su fuente laboral, ocupación o empleo.

- **HERIDOS**

Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre son atendidas en los servicios de salud.

- **MUERTOS**

Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre fallecen y han sido plenamente identificadas como tales por las instancias correspondientes.

- **DESAPARECIDOS**

Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre, no han sido ubicadas o presuntivamente han fallecido y no han podido ser calificadas como tales por las instancias correspondientes.

- **ALBERGADOS**

Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre habitan temporalmente en un lugar especialmente habilitado para la atención de damnificados.

- **VIVIENDA CON DAÑO MENOR, HABITABLE**

Vivienda con daños hasta 30%. Normalmente, los ocupantes permanecen en ella. Con una reparación menor puede ser recuperada totalmente en el corto plazo.

- **VIVIENDA CON DAÑO MAYOR, RECUPERABLE**

Vivienda con daños entre 31% y 65%. Los ocupantes pueden habitar parcialmente la vivienda y deben ser evacuados. Con una reparación mayor puede ser habitada nuevamente.

- **VIVIENDA DESTRUIDA, IRRECUPERABLE**

Vivienda que por la magnitud de los daños no puede ser habitada nuevamente. Los ocupantes son evacuados.

- **VIVIENDA NO EVALUADA**

Vivienda que no ha sido evaluada por un organismo técnico que permita determinar su grado de daño para su clasificación como Daño Menor, Mayor o Destruída. Se puede utilizar como un estimador inicial del total de viviendas potencialmente dañadas por estar situadas en el área de impacto del evento destructivo.

#### 4.4.1: CONSECUENCIAS DEL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, SEGÚN REGIÓN 2013

REGIÓN	(Número)				
	Mes	Día(s)	Afectados <sup>1</sup>	Heridos <sup>2</sup>	Fallecidos
Antofagasta	4	29	1000	-	-
	6	10	-	6	-
	10	24	160	-	-
Coquimbo	4	9	-	2	-
Valparaíso	2	2	-	1	-
	6	24	344	-	-
	9	12	-	2	-
Metropolitana	2	22	200	-	-
	3	5	106	2	-
	3	27	70	-	-
	4	18	150	-	-
	6	3	804	-	-
	6	3	-	12	-
	6	7	-	4	-
	6	8	500	75	-
	7	20	25	-	-
	8	24	74	20	-
	8	28	100	11	-
O'Higgins	10	28	250	13	-
	3	17	43	1	-
	3	22	230	93	-
Maule	5	8	750	1	-
	1	11	-	2	-
Los Ríos	1	27	15	-	-
Los Lagos	4	5	610	-	-
	4	22	202	-	-

1 El total de personas afectadas son por evacuación.

2 Dentro de los heridos, también hay intoxicados.

- No registró movimiento.

FUENTE: Centro Nacional de Alerta Temprana (CAT) - Oficina Nacional de Emergencia (Onemi).

#### 4.4.2: EVENTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS/1, SEGÚN REGIÓN. 2009-2013

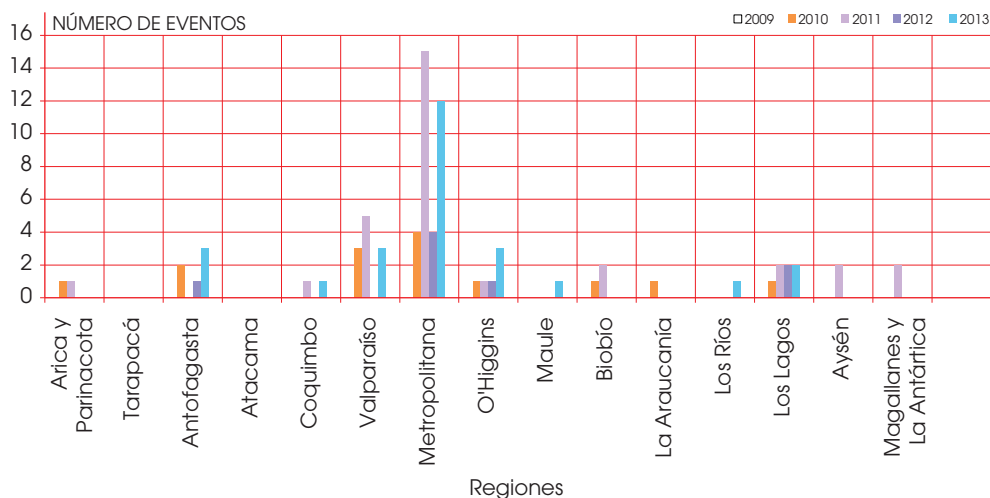
REGIÓN	Sustancias peligrosas				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	<b>14</b>	<b>31</b>	<b>8</b>	<b>26</b>
Arica y Parinacota	-	1	1	-	-
Tarapacá	-	-	-	-	-
Antofagasta	4	2	-	1	3
Atacama	5	-	-	-	-
Coquimbo	3	-	1	-	1
Valparaíso	9	3	5	-	3
Metropolitana	43	4	15	4	12
O'Higgins	4	1	1	1	3
Maule	1	-	-	-	1
Biobío	1	1	2	-	-
La Araucanía	2	1	-	-	-
Los Ríos	2	-	-	-	1
Los Lagos	2	1	2	2	2
Aysén	-	-	2	-	-
Magallanes y La Antártica	1	-	2	-	-

1 Los eventos contabilizados son los que han tenido alguna afectación a las personas.

- No registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi), Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

#### Eventos relacionados con el manejo de sustancias peligrosas. 2009 y 2013



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la Onemi.

## 4.5 DERRAME DE CONTAMINANTES

### 4.5.1: PRINCIPALES DERRAMES CONTAMINANTES POR REGIÓN Y LOCALIZACIÓN, SEGÚN PRODUCTO. 2009-2013 (LITROS)

PRODUCTO	Región / localidad	Cantidad				
		2009	2010	2011	2012	2013
Aceite Pesado	Región del Biobío/ Bahía San Vicente	-	-	30.000	-	-
Aceite quemado	Región de Los Lagos/ Puerto Montt	250	-	200	-	-
	Región de Los Ríos/ Río Valdivia	-	-	-	-	300
Diésel y Diésel Oil	Región de Arica y Parinacota/ Arica	1.100	4.000	-	-	-
	Región de Antofagasta/ Tocopilla, Punta chilena	-	-	7.000	-	-
	Región de Atacama/ Chañaral, Puerto Barquito	-	-	500	-	-
	Región de Valparaíso/ Puerto San Antonio	-	-	80	-	-
	Región del Biobío/ Bahía San Vicente	-	-	100	-	-
	Región de Los Lagos/ Puerto Montt, Isla Quihua	-	-	30.000	-	-
	Región de Los Lagos/Golfo Corcovado	-	-	-	-	6.500
	Región de Los Lagos/Sector Butachauques	-	-	-	-	400
	Región de Aysén/ Islote Locos, Norte Canal Moraleda	-	-	2.915	-	-
	Región de Aysén/ Puerto Chacabuco	-	-	200	-	-
	Región de Aysén/ 32 millas al este de Puerto Chacabuco	-	-	4.000	-	-
	Región de Aysén/Al norte del Canal Fallos	-	-	2.000	-	-
IFO - 180	Región de Valparaíso/Valparaíso	-	-	300	-	-
	Región del Biobío/ Tomé	50	-	-	-	-
IFO - 380	Región de Antofagasta/ Mejillones	600	-	-	-	-
	Región de Atacama/ Huasco	300	-	-	-	-
	Región de Valparaíso/ Bahía de Quintero	500	300	-	-	-
	Región de Valparaíso/ San Antonio	-	500	-	-	-
Fuel Oil N°6	Región de Tarapacá/ Playa El Colorado	-	-	-	-	28.000
Lubricante	Región de Valparaíso/ Bahía de Quintero	250	-	-	-	-
Mezcla Agua/Petróleo	Región de Arica/ Puerto de Arica	-	9.200	-	-	-
Mezcla Agua/Sentina	Región de Valparaíso/ Viña del Mar, Playa Caleta Abarca	-	-	300	-	-
Petróleo Crudo	Región de Arica/ Puerto de Arica	-	-	-	3.600	-
	Región de Valparaíso/ Bahía de Quintero	-	-	2.000	-	-
Petróleo Diésel	Región de Arica/ Puerto de Arica	-	4.000	-	-	-
	Región de Antofagasta/ Tocopilla	-	-	-	1.000	-
	Región de Antofagasta/ Antofagasta	-	90	-	-	-
	Región de Aysén, Río Aysén	-	1.400	-	-	-
Sentina	Región de Biobío/ Bahía San Vicente	-	-	50	-	-
	Región de Aysén/ Puerto Chacabuco	1.400	-	-	-	-
	Región de Aysén/ Golfo de Penas	-	-	-	No determinado	-
	Región de Atacama, Terminal Punta Totalillo	-	-	-	-	1.000

- No registró movimiento.

FUENTE: Dirección del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar).





# Capítulo 5

---

## Riesgos naturales



## **ESTADÍSTICAS DE CATÁSTROFES O DESASTRES NATURALES DE ORIGEN NATURAL Y ANTRÓPICO**

### **DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

- **DESASTRE O CATÁSTROFE**

Suceso de origen natural o provocado por el hombre que causa alteraciones intensas en las personas, bienes, servicios o medio ambiente, que excede la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

- **SISMO**

Movimiento vibratorio de la superficie terrestre causado por fricción, choque o superposición de placas tectónicas.

- **TERREMOTO**

Movimiento vibratorio de la superficie terrestre causado por fricción, choque o superposición de placas tectónicas. Se produce cuando se liberan las tensiones y deformaciones de las placas tectónicas que han estado ejerciendo fuerzas sísmicas en todas las direcciones; las más rápidas y violentas llegan al punto más cercano de la superficie terrestre conocido como epicentro. Para medir la fuerza y los efectos de un terremoto se utilizan dos conceptos: magnitud e intensidad.

- **PLACA DE NAZCA**

De acuerdo a la teoría sobre tectónica de placas, es una de las veinte secciones que componen la litósfera. Esta última contiene la corteza y el manto superior de la tierra.

- **EPICENTRO**

Punto de la superficie terrestre situado encima del foco o hipocentro de un sismo.

- **MAGNITUD**

Energía liberada en el foco. Se registra por instrumentos y se mide de acuerdo a la escala de Richter.

- **ESCALA DE RICHTER**

Escala que mide la magnitud de un sismo. A través de ella se puede conocer la energía liberada en el hipocentro o foco, que corresponde a la zona donde se generan las ondas sísmicas. Su registro se realiza mediante un sismógrafo. La escala de Richter no tiene límite superior, es decir, va desde 0 hasta grados infinitos. Sin embargo, el sismo más grande registrado en el mundo ha alcanzado 9.5 grados Richter (1960-Chile).

- **ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI**

Escala que mide la intensidad de un sismo. Se basa en la percepción de un observador entrenado para establecer los efectos de un movimiento telúrico en un punto determinado de la tierra. La intensidad es calificada por las consecuencias producidas por el fenómeno en edificaciones y el terreno. La escala modificada de Mercalli va desde el grado I hasta el XII.

- **INTENSIDAD**

Apreciación cualitativa de los efectos que provoca un sismo, para lo cual se utiliza la escala modificada de Mercalli (I a XII grados).

- **ACTIVIDAD VOLCÁNICA**

La forma más clara de actividad volcánica corresponde a una erupción volcánica que se manifiesta con la proyección de material sólido, líquido y gaseoso a través del cráter. Se origina cuando el magma interno asciende y emana hacia la superficie en forma de lava. También corresponde a una acción más o menos violenta que experimenta un volcán que ha entrado en actividad.

En Chile, generalmente los volcanes tienen un casquete de hielo y nieve sobre su cima, que puede traducirse en un lahar cuando el volcán está activo. Es posible determinar la actividad volcánica cuando hay manifestación visible como también actividad sísmica. Si además emite emanaciones amarillentas se llama actividad solfatárica y, por último, si arroja películas sólidas, lava y ambas, se le conoce como actividad eruptiva.

Los volcanes potencialmente activos en el país están distribuidos a lo largo de la cordillera de los Andes, interrumpiéndose entre los 28° (Vallenar) y los 33° (Los Andes) de latitud sur. La actividad volcánica representa un riesgo desde sus fases menos peligrosas -como la expulsión de fumarolas, en que el calentamiento del cuerpo volcánico puede fundir el casquete de hielo y nieve, produciendo aluviones o la generación de gases tóxicos- hasta las más peligrosas, como la expulsión de piroclastos y lava, capaces de generar graves daños y modificar el paisaje.

- **MAREMOTO / TSUNAMI**

Ola de gran tamaño o subida repentina del mar en las costas. Cuando se genera un violento sismo en el fondo marino, se produce un levantamiento o un hundimiento repentino de él, lo que origina un tren de ondas que se transmiten por el océano en todas direcciones. Esto genera desplazamientos bruscos de un gran volumen de agua que alteran el nivel normal en una gran extensión de superficie. Las olas producidas tienen una longitud de onda de 100 a 200 km. Sus alturas en mares profundos oscilan entre los 30 y 60 cm. En las cercanías de la costa las olas reducen su velocidad y su longitud de onda por el "efecto de rebote" que produce el fondo oceánico menos profundo. Sin embargo, la energía permanece constante, lo cual permite que las olas se levanten varios metros, con la posibilidad de destruir instalaciones costeras al aproximarse a la costa, donde las olas alcanzan alturas de 20 o más metros en un corto espacio. La velocidad varía en forma proporcional a la raíz cuadrada de la profundidad del agua.

- **ESCALA DE INAMURA**

Mide las magnitudes de los tsunamis o maremotos en una escala que va desde 0 grados -con la altura máxima de la ola de 1-2 metros sin producir daño- hasta 4 grados, con altura máxima de la ola de 30 metros, con daños extendidos a lo largo de más de 500 kilómetros de la costa. En esta escala, la altura máxima de la ola es la distancia vertical entre la cresta y valle; es igual al doble de la altura de la ola sobre el nivel medio del mar cuando alcanza la costa.

- **TEMPORAL**

Precipitaciones intensas acompañadas de vientos suficientes para causar daños.

- **INUNDACIÓN**

Concentración y saturación de terrenos planos o depresiones, principalmente por aguas lluvias, fusión rápida de nieve o hielo, maremotos o la conjunción de dos o más de estos fenómenos. Las causas de las inundaciones pueden ser naturales y antrópicas. Entre las naturales están las relacionadas a precipitaciones torrenciales, con sus consecuentes desbordes de ríos. En cuanto a las antrópicas, radican en la alteración del régimen hidrológico, como las obras de cultivo y uso irracional del suelo, más el aumento de zonas urbanizadas.

- **DESBORDE**

Rebase de un fluido en movimiento por sobre su continente, cauce o lecho.

- **RODADO**

Alud de material sólido.

- **ALUD**

Desplazamiento de material desde zonas de altura que recorre, en un tiempo breve, una superficie de deslizamiento por acción de la fuerza de gravedad.

- **ALUVIÓN**

Descenso violento de un gran volumen de agua, lodo y piedras por una quebrada o lecho de río. El aluvión puede tener varios orígenes, tales como: ruptura de represas natural o artificial, precipitación líquida sobre la línea de nieve, derretimiento repentino de la nieve y hielo por actividad volcánica, entre otros.

- **DESLIZAMIENTO**

Fenómeno de desplazamiento brusco de material sólido por arrastre sobre una pendiente. También corresponde a un movimiento rápido de grandes masas de tierra o rocas por acción de la gravedad. Los deslizamientos forman parte de los múltiples procesos erosivos. Entre ellos, destaca la acumulación de derrubios (rocas fragmentadas por efecto de la gravedad y el agua que se sitúan en la base de los cerros); derrumbes, entendido como desprendimiento de grandes masas de rocas; reptación o movimiento lento, casi imperceptible para el ojo no habituado, que conlleva descensos del suelo en las laderas; desprendimiento de rocas o aludes; y aluviones o coladas de barro. Muchos deslizamientos tienen un carácter netamente natural y no necesariamente son provocados por acción del hombre.

## **PERSONAS AFECTADAS**

- **DAMNIFICADOS**

Personas que con ocasión de una emergencia o desastre, resultan afectados perdiendo su habitación.

- **HERIDOS**

Personas que con ocasión de una emergencia o desastre son atendidos en los servicios de salud.

- **MUERTOS**

Personas que con ocasión de una emergencia o desastre fallecen y han sido plenamente identificadas por las instancias correspondientes.

- **DESAPARECIDOS**

Personas que con ocasión de una emergencia o desastre no han sido habidas o presuntivamente han fallecido y no han podido ser calificadas como tales, por las instancias correspondientes.

- **ALBERGADOS**

Personas que con ocasión de una emergencia o desastre están siendo atendidas en lugares especialmente habilitados para la atención de damnificados.

## 5.1 SISMOS

5.1.1: PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN EL PAÍS. 2009-2013 (Continuación)

AÑO	Mes	Día	Latitud <sup>1</sup>	Longitud <sup>1</sup>	Profundidad (km)	Magnitud <sup>2</sup>
2009	4	17	-19679	-70684	35.7	6.0
2009	7	25	-23774	-67283	239.4	6.2
2009	7	27	-23897	-67272	239.9	6.2
2009	11	13	-19511	-70513	38.7	6.4
2009	11	14	-22872	-67424	260.8	6.5
2010	1	28	-23.357	-67.547	247.2	6.4
2010	2	7	-23.220	-67.139	258.5	6.0
2010	2	12	-33.640	-69.483	209.1	6.2
2010	2	27	-36.290	-73.239	30.1	8.8
2010	2	27	-34.867	-72.614	35.0	a/ 6.2
2010	2	27	-33.756	-71.952	37.5	6.0
2010	2	27	-36.869	-72.673	35.0	a/ 6.0
2010	2	27	-35.085	-72.588	25.5	6.0
2010	2	27	-37.773	-75.048	35.0	a/ 6.9
2010	2	27	-34.258	-73.810	06.1	6.9
2010	2	27	-33.281	-71.955	35.0	6.1
2010	2	27	-34.117	-72.228	33.2	5.9
2010	2	27	-36.354	-73.208	19.0	a/ 6.1
2010	2	27	-33.549	-72.305	32.1	5.9
2010	2	27	-34.700	-71.827	35.0	a/ 6.0
2010	2	28	-34.977	-72.033	34.2	6.6
2010	3	3	-36.183	-73.547	31.7	6.1
2010	3	4	-33.216	-72.125	24.0	a/ 6.0
2010	3	4	-22.613	-68.798	126.3	5.9
2010	3	5	-36.574	-73.663	18.9	6.1
2010	3	5	-36.575	-73.923	17.5	6.5
2010	3	7	-38.105	-73.436	41.8	6.0
2010	3	11	-34.301	-72.130	33.1	6.3
2010	3	11	-34.451	-72.206	31.0	6.4
2010	3	11	-34.444	-72.096	28.6	5.9
2010	3	15	-35.404	-74.953	10.0	a/ 6.2
2010	3	16	-36.471	-73.900	25.0	6.7
2010	3	16	-37.171	-73.428	45.0	6.3
2010	3	26	-28.089	-70.964	51.2	5.9
2010	3	28	-35.387	-73.385	29.9	5.9
2010	4	2	-36.216	-73.162	28.2	5.9
2010	4	23	-37.529	-72.969	32.0	a/ 6.0

CONTINÚA ▶

**5.1.1: PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN EL PAÍS. 2009-2013 (Continuación)**

AÑO	Mes	Día	Latitud <sup>1</sup>	Longitud <sup>1</sup>	Profundidad (km)	Magnitud <sup>2</sup>	Referencias geográficas <sup>3</sup>
2010	5	3	-38.268	-74.345	22.9	6.4	
2010	5	5	-35.565	-73.441	28.3	6.1	
2010	5	6	-18.315	-70.768	38.8	6.5	
2010	6	29	-37.883	-73.622	25.4	6.1	
2010	7	11	-15.645	-72.864	282.0	6.6	
2010	7	12	-22.354	-68.633	125.3	6.1	
2010	7	14	-38.113	-74.131	26.9	6.6	
2010	7	17	-24.299	-70.322	86.1	6.0	
2010	7	26	-24.049	-67.510	201.9	6.2	
2010	8	5	-37.420	-74.025	32.7	6.1	
2010	8	5	-37.531	-73.821	36.3	6.0	
2010	9	9	-36.986	-74.397	28.8	6.0	
2011	1	2	-38.343	-73.961	18	6.9	Tirúa 41 km al O
2011	2	11	-36.679	-73.593	21	6.9	Concepción 51 km al O
2011	2	12	-36.958	-74.155	25	5.9	Arauco 81 km al NO
2011	2	13	-36.730	-73.397	32	<sup>a</sup> 6.0	Concepción 32 km al O
2011	2	14	-35.460	-73.735	21	5.9	Cobquecura 113 km al NO
2011	2	14	-20.033	-69.290	106	6.1	Pica 51 km al N
2011	3	06	-18.309	-69.440	112	6.2	Putre 17 km al SE
2011	6	01	-37.580	-75.224	10	6.1	Lebu 138 km al O
2011	6	08	-17.534	-70.004	146	6.2	Visviri 56 km al O
2011	6	20	-21.874	-68.668	129	6.4	Calama 72 km al NE
2011	7	16	-33.901	-72.099	26	5.7	Navidad 25 km al O
2011	10	30	-25.746	-70.965	47	6.0	Taltal 60 km al SO
2011	12	7	-27.929	-71.422	29	5.8	Huasco 72 km al N
2012	1	17	-31.765	-71.906	37.5	6.1	59 km al SO de Canela Baja
2012	1	23	-36.410	-73.258	39.8	6.2	52 km al SO de Cobquecura
2012	3	25	-35.200	-72.217	40.7	6.8	40 km al SO de Vichuquén
2012	4	17	-32.691	-71.815	31.9	...	57 km al O de Quillota
2012	4	30	-29.800	-71.641	43.1	6.0	52 km al N de Tongoy
2012	5	14	-18.115	-70.237	119.6	6.4	41 km al N de Arica
2012	5	18	-44.806	-80.597	10.0	...	590 km al O de Quellón
2012	5	19	-25.741	-70.858	83.6	6.1	71 km al N de Chañaral.
2012	6	7	-36.097	-70.943	5.0	5.7	75 km al NE de San Fabián
2012	1	13	-45.761	-77.053	9.0	...	342 km al O de Puerto Aysén
2012	1	14	-29.237	-71.235	82.3	5.7	74 km al N de La Serena
2013	1	1	-20.810	-69.670	58.6	5.1	62 km al S de Pozo Almonte
2013	1	9	-17.960	-69.489	97.4	...	27 km al NNE de putre
2013	1	13	-20.125	-69.324	93.3	5.6	50 km al E de Pozo Almonte
2013	1	23	-31.700	-71.611	35.0	5.2	36 km al SO de Canela Baja
2013	1	23	-44.495	-78.991	26.3	...	305 km al ESE de Isla Guamblin
2013	1	30	-28.178	-70.882	52.2	6.7	46 km al NE de Huasco
2013	2	10	-33.458	-72.100	46.5	5.3	47 km al O de Cartagena
2013	2	18	-33.953	-72.563	36.8	5.4	70 km al NO de Pichilemu
2013	2	24	-24.252	-67.418	191.8	5.2	166 km al E de Mina La Escondida.
2013	3	2	-22.852	-70.372	50.9	5.1	76 km al NO de Baquedano
2013	3	2	-19.990	-67.458	293.6	5.3	147 km al SE de Colchane.
2013	3	29	-35.381	-73.228	38.3	5.5	92 km al NO de Cobquecura
2013	4	4	-23.846	-67.084	227.0	5.4	153 km al SE de San Pedro de Atacama
2013	4	13	-45.447	-75.747	35	...	74 km al NE de Isla Guamblin
2013	4	25	-24.125	-67.636	235.4	5.5	145 km al E de Mina La Escondida.
2013	4	30	-28.629	-70.508	99.1	5.1	25 km al E de Vallenar
2013	4	30	-33.498	-70.739	89.4	5.0	11 km al SO de Santiago
2013	5	11	-26.199	-69.237	10	5.0	38 km al E de El Salvador
2013	5	12	-20.999	-68.705	142.6	5.3	53 km al NO de Ollagüe
2013	5	12	-26.157	-69.442	10.0	5.1	21 km al NE de El Salvador
2013	5	21	-45.594	-76.587	28.8	...	122 km al E de Península Skyring
2013	6	8	-22.667	-67.118	242.9	5.8	129 km al NE de Socaire
2013	6	11	-21.870	-68.430	135.8	5.2	84 km al NE de Calama

CONTINÚA ►

## 5.1.1: PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN EL PAÍS. 2009-2013

AÑO	Mes	Día	Latitud <sup>1</sup>	Longitud <sup>1</sup>	Profundidad (km)	Magnitud <sup>2</sup>	Referencias geográficas <sup>3</sup>
2013	6	19	-32.669	-70.310	124.3	5.6	69 km al NE de Colina
2013	7	6	-23.471	-67.111	247.4	5.3	127 km al SE de San Pedro de Atacama
2013	7	6	-18.852	-69.515	103.1	5.1	73 km al S de Putre
2013	7	9	-19.145	-69.304	115.9	5.0	72 km al O de Colchane
2013	7	10	-19.367	-69.522	112.9	5.7	73 km al E de Cuya
2013	7	22	-26.799	-69.619	23.3	5.1	62 km al S de El Salvador
2013	8	5	-20.189	-70.705	29.8	5.2	64 km al O de Alto Hospicio
2013	8	15	-37.072	-74.084	15.0	5.1	71 km al O de Arauco
2013	8	16	-28.665	-71.098	54.3	5.1	35 km al O de Vallenar
2013	8	17	-22.901	-66.863	279.2	5.4	137 km al E de San Pedro de Atacama
2013	8	19	-24.111	-67.560	242.1	5.5	147 km al SE de San Pedro de Atacama
2013	8	19	-21.498	-68.744	126.8	5.5	75 km al S de Mina Collahuasi
2013	8	23	-22.278	-68.855	117.5	5.7	83 km al E de María Elena
2013	8	30	-34.475	-70.684	111.7	5.1	35 km al S de Rancagua
2013	9	7	-19.617	-69.299	100.1	5.2	79 km al SO de Colchane.
2013	9	17	-22.283	-66.495	303.4	5.7	204 km al NE de Socaire
2013	9	25	-22.565	-68.338	129.5	5.1	62 km al E de Calama
2013	9	27	-21.376	-67.126	250.6	5.1	118 km al E de Ollagüe
2013	9	29	-37.469	-73.753	49.3	5.2	46 km al SO de Arauco
2013	9	29	-37.472	-73.883	42.5	5.5	56 km al SO de Arauco
2013	10	9	-22.237	-67.507	184.9	5.2	136 km al SE de Ollagüe
2013	10	10	-20.892	-67.730	225.7	5.4	97 km al E de Mina Collahuasi
2013	10	11	-19.988	-69.196	91.6	5.1	68 km al NE de Pozo Almonte
2013	10	13	-20.514	-67.430	279.2	5.3	116 km al NE de Ollagüe
2013	10	21	-37.849	-75.156	25.1	4.8	135 km al O de Lebu
2013	10	30	-35.439	-73.193	39.2	5.8	85 km al NO de Cobquecura
2013	10	30	-35.314	-73.395	41.5	5.7	106 km al NO de Cobquecura
2013	10	31	-24.855	-70.879	32.0	5.2	142 km al S de Antofagasta
2013	10	31	-30.372	-71.501	52.0	6.5	38 km al NO de Ovale
2013	11	7	-37.296	-74.347	26	4.9	70 km al NO de Lebu
2013	12	1	-27.865	-67.068	187.6	5.5	174 km al N de La Rioja
2013	12	4	-24.574	-69.298	69.6	5.4	148 km al S de Baquedano
2013	12	7	-33.918	-72.554	44.5	4.8	67 km al O de Navidad
2013	12	10	-31.398	-69.584	135	5.0	102 km al O de San Juan, Argentina
2013	12	17	-25.509	-70.521	71.5	5.4	93 km al N de Chañaral.

1 Los valores de latitud y longitud se expresan en grados, décimas y centésimas de grado.

2 Magnitud local, expresada en escala de Richter.

3 A partir de 2011 se incorporan en este anuario las referencias geográficas.

a Magnitud del momento sísmico, expresada en escala de Richter.

... Información no disponible

FUENTE: Servicio Sismológico de la Universidad de Chile.



## 5.2 ACTIVIDAD VOLCÁNICA

### 5.2.1: ACTIVIDAD VOLCÁNICA OCURRIDA EN EL PAÍS, SEGÚN REGIÓN Y COMUNA AFECTADA. 2009-2013

REGIÓN	2009			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
Maule	Abril	6	San Clemente	Descabezado Grande <sup>1</sup>
Aysén	Abril	1	Río Ibáñez	Hudson <sup>1</sup>
Los Lagos	Desde 2008	Todo el año	Chaitén, Futaleufú, Palena	Chaitén <sup>5/17/18</sup>
La Araucanía	Desde 2007	Todo el año	Melipeuco, Vilcún, Curacautín, Cunco, Lonquimay	Llaima <sup>3/8/9/10/11</sup>
REGIÓN	2010			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
La Araucanía	Enero	5	Melipeuco, Vilcún, Curacautín, Cunco, Lonquimay	Llaima <sup>3/8/9/10/12/20</sup>
Los Lagos	Desde 2008	Todo el año	Chaitén, Futaleufú, Palena	Chaitén <sup>5/17/18</sup>
Maule	Enero	4	Romerol	Volcán Planchon-Peteroa <sup>1</sup>
La Araucanía	Marzo	...	Pucón	Villarrica <sup>1/2</sup>
REGIÓN	2011			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
La Araucanía	Enero	1	Melipeuco, Vilcún, Curacautín, Cunco, Lonquimay	Llaima <sup>1/8/9/15/</sup>
Los Lagos	desde 2008	Todo el año	Chaitén, Futaleufú, Palena	Chaitén <sup>5/21</sup>
Maule	Desde 2010	Todo el año	Molina, Curicó, Romeral y Tenó	Volcán Planchon-Peteroa <sup>1/3/ 8/10</sup>
La Araucanía	Desde 2010	Todo el año	Pucón	Villarrica <sup>3/9/</sup>
Los Lagos	02 de junio		Puyehue	Cordón Caulle/Pullehue <sup>1/3/5/8/22/10/20</sup>
Los Ríos	Desde 2011	Todo el año	Futroneo, Río Bueno y Lago Ranco	Cordón Caulle/Pullehue <sup>1/3/5/8/22/10/20</sup>
REGIÓN	2012			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
Maule	Desde 2010	Todo el año ATP	Molina, Curicó, Romeral y Tenó	Volcán Planchon-Peteroa <sup>1/3/ ATP</sup>
Los Ríos	Desde junio 2011	Hasta 13 Sept Alerta Roja /Amarilla	Futroneo, Río Bueno y Lago Ranco	Cordón Caulle/Pullehue <sup>1/3/5/8/10/AR</sup>
Antofagasta	Enero	120 días AA	San Pedro de Atacama	Lascar <sup>1/3/8/AA</sup>
La Araucanía	Marzo - junio	65 días AA	Melipeuco, Vilcún, Curacautín, Cunco	Llaima <sup>1/3/9/ATP</sup>
Biobío	Diciembre	30 días con AR	Alto Biobío	Copahue <sup>1/3/8/AR</sup>
Tarapacá	Oct. - dic.	70 días con ATP	Colchane	Isluga <sup>1/3/8/ATP</sup>
Aysén	Ene - oct.	10 meses con ATP	Aysén, Río Ibáñez, Chile Chico	Hudson <sup>1/3/8/ATP</sup>
REGIÓN	2013			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
Biobío	Desde dic. 2012	Todo el año 2013	Alto Biobío	Copahue <sup>1/3/8/AR/AA</sup>
Maule	Desde mayo	Todo el año 2013	San Clemente	Complejo Volcánico Laguna del Maule <sup>1/3/AA</sup>
Antofagasta	Desde mayo	Todo el año 2013	San Pedro de Atacama	Lascar <sup>1/3/8/AA</sup>
La Araucanía y Los Ríos	Todo el año 2012	Hasta enero 2013	Pucón, Villarrica, Curarrehue (Araucanía) y Panguipulli ( Los Ríos)	Villarrica <sup>3/20/ATP</sup>

ATP: Alerta Temprana Preventiva.

AA: Alerta Amarilla.

AR: Alerta Roja.

1 Aumento de la actividad fumarólica.

2 La única manifestación fue el fuerte olor a azufre.

3 Aumento de la actividad fumarólica, registro de eventos sísmicos.

4 Probabilidad de que la dispersión cruzara territorio de la región.

5 Erupción.

6 La dispersión de la pluma fue hacia territorio argentino, por lo que la localidad de Taladre (población de 70 Personas) resultó sin afectación.

7 La dispersión fue en dirección noroeste (territorio boliviano), por lo que la localidad de Taladre no fue afectada.

8 Emisión de Cenizas.

9 Se declara Alerta Temprana Preventiva para las comunas de Melipeuco, Curacautín, Vilcún y Cunco.

10 Comité de Operaciones de Emergencia comunales activados.

11 Evacuación de forma preventiva Reserva Nacional Parque Conguillío.

12 Con Alerta Amarilla Melipeuco, Vilcún, Curacautín y Cunco.

13 Se declara Alerta Roja para las localidades de El Danubio, La Selva, Los Lluquenes, Santa Ana, Colonia Caupolicán y Las Mercedes.

14 Lahares menores.

15 Desgasificación (vapor de agua y dióxido de azufre) esto se debió a las altas temperaturas atmosféricas las cuales generaron deshielo aportando una gran cantidad de agua al cráter.

16 Olor a azufre, esta manifestación es permanente en el volcán, además, se presentó turbidez de las aguas del río Sorpresa debido al arraste de material en período estival.

17 Alerta Roja a la comuna de Chaitén, la cual se mantiene hasta la fecha. Fue evacuada la población de Chaitén.

18 Desborde del Río Blanco debido a las intensas precipitaciones y al embancamiento de cenizas emitidas por el volcán Chaitén.

19 Actividad fumarólica que de acuerdo al Instituto Argentino de Nivología y Glaciología, es parte de la actividad normal.

20 Se declara Alerta Temprana Preventiva para las comunas de Pucón, Villarrica, Curarrehue (Araucanía) y Panguipulli ( Los Ríos)

... Información no disponible.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi). Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

## 5.3 TERREMOTOS

### 5.3.1: PRINCIPALES TERREMOTOS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 2007-2013

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observado	Consecuencias
2007	noviembre	14	12:40	-22,31	-70,08	7,7	Tocopilla, Antofagasta	2 muertos
2008	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	febrero	27	3:34	-36,208	-72,963	8,8	Cauquenes, Maule	521 muertos
2011	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-

- No registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi). Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

## 5.4 TSUNAMIS

### 5.4.1: PRINCIPALES TSUNAMIS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 1963 - 2013 (Continúa)

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observado	Altura Ola (m)
1963	Septiembre	24	16.30	10,6	78,0	7,0		
1963	Octubre	13-14					Arica	
1964	Marzo	28					Arica	1,7
1965	Febrero	23	22.12	15,7	70,5	6,3		
1965	Marzo	22	22.56	31,9	71,5	6,0		
1965	Octubre	3	16.15	42,9	75,2	6,1		
1965	Noviembre	6	09.21	22,2	113,8	6,2		
1966	Diciembre	28	08.18	25,5	70,7	7,5	Antofagasta	
1967	Noviembre	15	21.32					
1967	Diciembre	21	02.25					
1970	Junio	14	00.00					
1970	Junio	19	10.56					
1970	Noviembre	28	11.09					
1971	Abril	4	10.16					
1971	Mayo	9	08.25					
1971	Julio	8	03.03					
1972	Junio	8	18.54					
1972	Diciembre	29	04.51					
1973	Octubre	5	05.48					
1974	Junio	25	05.05					
1974	Agosto	20	10.44					
1975	Marzo	13	15.27					
1975	Mayo	10	14.29					
1983	Octubre	4						
1985	Marzo	3	22.47					
1987	Marzo	5	09.17	24,5	70,2	7,3	Antofagasta	
1988	Febrero	5	14.01	24,8	70,0	6,7		
1995	Julio	30	05.11	23,4	70,5	7,8	Norte de Chile	
1995	Noviembre	1	00.36	28,7	71,3	6,3	Centro de Chile	
2001	Junio	23	20.33	16,1	73,3	8,2	Camaná (Perú)	
							Arica	2,1
							Iquique	1,7
							Antofagasta	0,9
							Caldera	1,0
							Juan Fernández	0,8
							Coquimbo	1,0
							Valparaíso	0,5
							Isla de Pascua	0,4
							San Antonio	0,4
							Talcahuano	1,0
							Corral	0,3
							Corral	0,3

CONTINUA ▶

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observado	Altura Ola (m)
2004	Diciembre	25	21:58	3,17	95,46		Costa de Chile	0,70
2007	Abril	21	17:53	45,26	72,49	6,2	Fiordo de Aysén	12 - 14
2007	Agosto	15	23:40	13,39	76,57	8	Chincha Alta (Perú)	
							Arica	0,36
							Iquique	0,16
							Antofagasta	0,16
							Caldera	0,23
							Coquimbo	0,28
							J. Fernández	0,21
							Valparaíso	0,17
							San Antonio	0,18
							Talcahuano	0,35
2008	-		-	-	-		-	-
2009	-		-	-	-		-	-
2010 <sup>a</sup>	Febrero	27	6:34	35,8	72,6	8,8	Llolleo	4,6
							La Boca	7,6
							Matanzas	6
							Pichilemu	4
							Duao	3
							Iloca	6,3
							Constitución	10,5 – 11,2
							Pelluhue	6,1
							Curanipe	6,3
							Dichato	8,6
							Talcahuano	6
							Caleta Tumbes	12
							Tirúa	8 – 30
							Lebu	12
							Lavapie	4,5
							Llico	10
							Tubul	12
							Isla Santa María	6
							Juan Fernández	8
2011 <sup>b</sup>	Marzo	11	5:46	38.32 (N)	142,37	9.0	Arica	2,22
							Iquique	1
							Pisagua	0,76
							Antofagasta	0,94
							Tocopilla	0,76
							Taltal	1,81
							Caldera	2,03
							Huasco	2,08
							Coquimbo	2,43
							Pichidangui	1,13
							Isla de Pascua	0,54
							San Félix	0,62
							Valparaíso	1,49
							J. Fernández	0,58
							San Antonio	0,98
							Constitución	1,83
							Talcahuano	2,11
							Lebu	1,73
							Corral	1,62
							Puerto Montt	0,81
							Ancud	0,78
							Pto. Chacabuco	0,46
							Pto. Williams	0,42
							Antártica	0,55
2012	-		-	-	-		-	-
2013	-		-	-	-		-	-

<sup>a</sup> Para el año 2010, los valores de alturas de olas fueron obtenidos desde los reportes emitidos por Unesco/COI de acuerdo al Plan "ITST-Chile Post-Tsunami Field Survey Team 2010".

<sup>b</sup> El Tsunami del año 2011, fue generado por un terremoto de magnitud 9.0 Richter ocurrido en la costa este de Honshu, Japón, el día 11 de marzo de 2011. El terremoto con epicentro en 38.32° (Norte) y 142.37° (Este), generó un tsunami que alcanzó las costas de Japón y se propagó a través del Océano Pacífico, alcanzando Hawaii, la Polinesia Francesa y las Costas de América del Norte y Sur, con daños en zonas tan alejadas como Ecuador, Perú y Chile. Que opera y mantiene el SHOA, registró el tsunami a lo largo de todo Chile, con alturas de olas que llegaron a los 2.4 metros (Coquimbo).

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA).

## 5.5 TEMPORALES

### 5.5.1: PERSONAS AFECTADAS POR TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2009-2013 (NÚMERO)

AÑO Y REGIÓN	Personas afectadas				
	Damnificados <sup>1/3</sup>	Heridos	Muertos	Desaparecidos	Albergados <sup>2</sup>
2009	2.809	36	5	2	89
2010	1.930	12	6	-	616
2011	7835	-	-	-	789
2012	5212	14	2	9	386
2013	1362	-	1	-	255
2013					
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-
Tarapacá	-	-	-	-	-
Antofagasta	378	-	-	-	193
Atacama	-	-	-	-	-
Coquimbo	31	-	-	-	6
Valparaíso	97	-	-	-	28
Metropolitana	99	-	-	-	-
O'Higgins	69	-	-	-	25
Maule	10	-	1	-	-
Biobío	586	-	-	-	-
La Araucanía	64	-	-	-	3
Los Ríos	13	-	-	-	-
Los Lagos	15	-	-	-	-
Aysén	-	-	-	-	-
Magallanes y La Antártica	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1.362</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>255</b>

1 Son todas aquellas personas que ven alteradas su condición de habitabilidad y requieren de apoyo. Su vivienda presenta daños que afecta su permanencia.

2 Personas que han tenido que dejar su vivienda y se encuentran en un albergue Oficial.

3 El total de damnificados incluye el total de albergados.

- No registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi), Ministerio el Interior y Seguridad Pública.

### 5.5.2: CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Fecha			Número		Situación de las viviendas		
	Mes	Día	Evento	Albergados	Damnificados <sup>1</sup>	Daño menor	Daño mayor	Destruídas
<b>TOTAL</b>				<b>255</b>	<b>1.362</b>	<b>8.129</b>	<b>334</b>	<b>27</b>
Antofagasta	2	1	Precip. Estivales	-	156	91	41	5
Valparaíso	2	1	Núcleo Frío	-	16	-	-	4
Antofagasta	2	6	Precip. Estivales	193	222	57	47	4
Atacama	5	17	Núcleo Frío	-	-	3.062	-	-
O'Higgins	5	17	Núcleo Frío	-	-	66	-	-
Valparaíso	5	17	Núcleo Frío	-	10	-	2	-
Metropolitana	5	17	Núcleo Frío	-	8	20	2	-
O'Higgins	5	22	Sist. Frontal	6	31	585	13	-
Valparaíso	5	22	Sist. Frontal	28	55	356	13	3
Metropolitana	5	22	Sist. Frontal	-	91	1.461	23	-
O'Higgins	5	22	Sist. Frontal	25	64	513	12	-
Maule	5	22	Sist. Frontal	-	10	33	-	1
Biobío	5	22	Sist. Frontal	-	496	972	130	8
La Araucanía	5	22	Sist. Frontal	3	48	50	13	-
Arica y Parinacota	5	22	Sist. Frontal	-	9	1	2	-
Los Lagos	6	2	Sist. Frontal	-	15	4	3	-
Arica y Parinacota	6	21	Sist. Frontal	-	4	-	1	-
Valparaíso	6	27	Sist. Frontal	-	16	114	4	-
Metropolitana	6	27	Sist. Frontal	-	-	14	-	-
O'Higgins	6	27	Sist. Frontal	-	5	140	1	-
Maule	6	27	Sist. Frontal	-	-	66	-	-
Biobío	6	27	Sist. Frontal	-	90	509	22	-
La Araucanía	6	27	Sist. Frontal	-	16	12	5	2
Arica y Parinacota	6	27	Sist. Frontal	-	-	3	-	-

<sup>1</sup> El total de damnificados incluye el total de albergados.

- No registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi), Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

### 5.5.3: NÚMERO DE EVENTOS RELACIONADOS CON TEMPORALES/1, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Número de eventos						
	Sistema frontal <sup>2</sup>	Nevazón	Lluvias altiplánicas	Deslizamientos	Tormenta eléctrica	Vientos	Núcleo frío en altura
<b>TOTAL<sup>3</sup></b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>10</b>
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	-	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	-	1	1	-	-	1	1
Atacama	1	1	-	-	-	1	1
Coquimbo	1	-	-	-	-	-	1
Valparaíso	2	-	-	-	-	1	1
Metropolitana	2	-	-	2	-	-	2
O'Higgins	2	-	-	2	-	2	2
Maule	2	-	-	2	-	2	2
Biobío	2	-	-	-	-	2	-
La Araucanía	2	-	-	-	-	2	-
Los Ríos	3	-	-	2	-	3	-
Los Lagos	3	-	-	-	-	2	-
Aysén	-	-	-	-	-	-	-
Magallanes y La Antártica	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Corresponden a eventos de origen hidrometeorológicos registrados y reportados que afectaron directamente a personas y viviendas.

<sup>2</sup> Las lluvias se encuentran consideradas dentro de los sistemas frontales.

<sup>3</sup> Para este cuadro, no corresponde una sumatoria de los eventos con impacto regional, dado que un sólo evento puede afectar a más de una región y por ende sobrerrepresentar la cantidad de eventos.

- No registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi), Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

## Capítulo 6

---

# **GESTIÓN AMBIENTAL**

## **Respuesta socio-económica a las condiciones ambientales**





## 6.1 ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS

---

### DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

La protección de áreas silvestres en Chile comprende seis categorías diferentes, tres de las cuales pertenecen al Estado y tres a propiedades particulares.

Las primeras categorías son los parques nacionales, las reservas nacionales y los monumentos naturales que constituyen el Sistema Nacional de Superficies Protegidas por el Estado (Snaspe), cuya tuición se encuentra a cargo de la Corporación Nacional Forestal (Conaf). Para los parques y reservas nacionales, los decretos son emanados por el Ministerio de Agricultura. La Dirección de Archivos y Museos designa los Monumentos Naturales.

Las categorías de Áreas de Protección, los Santuarios de la Naturaleza y los Lugares de Interés Científico son terrenos en manos de particulares (NO Snaspe), que han recibido tal denominación en virtud de decretos emanados de los Ministerios de Educación o Minería.

### SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SNASPE)

- **PARQUE NACIONAL**

Es un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de diversidad ecológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autoperpetuarse y en el que la flora y fauna o las formaciones geológicas son de especial interés educativo, científico o recreativo.

Los objetivos de esta categoría de manejo son la preservación de muestras de ambientes naturales y de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos; la continuidad de los procesos evolutivos y, en la medida en que sea compatible con lo anterior, la realización de actividades de educación, investigación o recreación.

- **RESERVA NACIONAL**

Es un área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado por la susceptibilidad a sufrir degradación, o por su importancia para el bienestar de la comunidad.

Son objetivos de esta categoría de manejo la conservación y protección del recurso suelo y de las especies amenazadas de fauna y flora silvestres, la mantención o mejoramiento de la producción hídrica, y el desarrollo y aplicación de tecnologías de aprovechamiento racional de la flora y la fauna.

- **MONUMENTO NATURAL**

Es una área generalmente reducida, caracterizada por la presencia de flora y fauna nativa o la existencia de sitios geológicos relevantes desde el punto de vista escénico, cultural, educativo o científico.

El objetivo de esta categoría de manejo es la preservación de muestras de ambientes naturales y de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos y, en la medida en que sea compatible con esto, la realización de actividades de educación, investigación o recreación.

## NO SNASPE

- **ÁREA DE PROTECCIÓN**

Son terrenos situados hasta cien metros de las carreteras públicas y de las orillas de ríos y lagos que sean bienes nacionales de uso público, así como también en quebradas u otras áreas no susceptibles de aprovechamiento agrícola o ganadero, en los cuales, el/la Presidente de la República, previo informe del Servicio Nacional de Turismo, podrá decretar, a través del Ministerio de Agricultura, la prohibición de cortar árboles, cuando así lo requiere la conservación de la riqueza turística. (Ley N° 18.378 de 1984 Artículo 4).

- **SANTUARIO DE LA NATURALEZA**

Son aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas, ecológicas o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o el Estado.

Los sitios mencionados que fueren declarados santuarios de la naturaleza quedarán bajo la custodia del Consejo de Monumentos Nacionales, el cual se hará asesorar por especialistas en ciencias naturales.

Sin la autorización previa del Consejo, no se podrán iniciar trabajos de construcción o excavación, ni desarrollar actividades como pesca, caza, explotación rural u otra actividad que pudiera alterar su estado cultural.

En sitios ubicados en terrenos particulares, sus dueños deberán velar por su debida protección, denunciando ante el Consejo los daños que, por causas ajenas a su voluntad, se hubieren producido en ellos. (Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales, Artículo 31).

- **LUGARES DE INTERÉS CIENTÍFICO**

Son lugares que han sido declarados de interés científico y en los cuales se necesita permiso de el/la Presidente de la República para ejecutar labores mineras. Al otorgarse dicho permiso, se podrá prescribir las medidas que convenga adoptar en interés de la defensa nacional, la seguridad pública o la preservación de los sitios allí referidos.

(El permiso aludido sólo será necesario cuando las declaraciones hayan sido hechas expresamente para efectos mineros, por decreto supremo y que, además, señale los deslindes correspondientes. El decreto deberá ser firmado, también, por el/la Ministro/a de Minería) (Ley N° 18.248 de 1983, Código de Minería, Artículo 17).

## 6.1.1:

## NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Nombre de la unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>				<b>9.140.330</b>
<b>Arica y Parinacota</b>	<b>Total</b>			<b>137.883</b>
	Lauca	Parinacota	Putre	137.883
<b>Tarapacá</b>	<b>Total</b>			<b>285.706</b>
	Volcán Isluga	Iquique	Colchane	174.744
	Salar el Huasco	Tamarugal	Pica	110.962
<b>Antofagasta</b>	<b>Total</b>			<b>275.985</b>
	Llullaillaco	Antofagasta	Antofagasta	268.671
	Morro Moreno	Antofagasta	Antofagasta/Mejillones	7.314
<b>Atacama</b>	<b>Total</b>			<b>148.544</b>
	Pan de Azúcar	Antofagasta/Chañaral	Taltal/Chañaral	43.754
	Llanos de Challe	Huasco	Huasco	45.708
	Nevado de Tres Cruces	Copiapó	Copiapó/Tierra Amarilla	59.082
<b>Coquimbo</b>	<b>Total</b>			<b>9.959</b>
	Bosque Fray Jorge	Limarí	Ovalle	9.959
<b>Valparaíso</b>	<b>Total</b>			<b>24.701</b>
	La Campana	Quillota	Hijuelas/Olmué	8.000
	Archipiélago de Juan Fernández	Valparaíso	Juan Fernández	9.571
	Rapa Nui	Isla de Pascua	Isla de Pascua	7.130
<b>O'Higgins</b>	<b>Total</b>			<b>3.709</b>
	Las Palmas de Cocalán	Cachapoal	Las Cabras	3.709
<b>Maule</b>	<b>Total</b>			<b>4.138</b>
	Radal Siete Tazas	Curicó	Moñina	4.138
<b>Biobío</b>	<b>Total</b>			<b>11.600</b>
	Laguna del Laja	Biobío	Antuco	11.600
<b>La Araucanía</b>	<b>Total</b>			<b>139.538</b>
	Nahuelbuta	Arauco/Malleco	Cañete/Angol/Purén/Los Sauces	6.832
	Tolhuaca	Malleco	Victoria/Curacautín	6.374
	Conguillío	Malleco/Cautín	Curacautín/Lonquimay/Vilcún/Melipeuco	60.832
	Huerquehue	Cautín	Pucón/Cunco	12.500
	Villarrica <sup>1</sup>	Cautín/Valdivia	Pucón/Curarrehue/Villarrica/Panguipulli	53.000
<b>Los Ríos</b>	<b>Total</b>			<b>120.975</b>
	Alerce Costero	Valdivia/Ranco	Corral/La Unión	13.975
	Puyehue	Valdivia/Osorno	Río Bueno / Lago Ranco/ Puyehue/Puerto Octay	107.000
<b>Los Lagos</b>	<b>Total</b>			<b>677.820</b>
	Chiloé	Chiloé	Ancud/Dalcahue/Castro/Chonchi	42.567
	Vicente Pérez Rosales	Osorno/Llanquihue	Puerto Octay/Puerto Varas	253.780
	Alerce Andino	Llanquihue	Puerto Montt/Cochemó	39.255
	Hornopirén	Llanquihue/Palena	Cochemó/Hualaihué	48.232
	Corcovado	Palena	Chaitén	293.986
<b>Aysén</b>	<b>Total</b>			<b>2.064.334</b>
	Queulat	Coyhaique/Aysén	Lago Verde/Cisnes	154.093
	Isla Guablín	Aysén	Cisnes	10.625
	Isla Magdalena	Aysén	Cisnes	157.616
	Laguna San Rafael	Aysén	Aysén	1.742.000
		General Carrera/Capitán Prat	Río Ibáñez/Chile Chico	
		Capitán Prat	Cochrane/Tortel	

CONTINÚA ▶

**6.1.1: NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2013**

REGIÓN	Nombre de la unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
Magallanes y La Antártica	<b>Total</b>			<b>5.235.438</b>
	Bernardo O'Higgins	Capitán Prat	Tortel/O'Higgins	3.525.901
		Última Esperanza	Natales	
	Torres del Paine	Última Esperanza	Torres del Paine	181.414
	Pali Aike	Magallanes	San Gregorio	5.030
	Alberto de Agostini	Magallanes	Punta Arenas	1.460.000
		Tierra del Fuego	Timaukel	
		Antártica Chilena	Cabo de Hornos	
	Cabo de Hornos	Antártica Chilena	Cabo de Hornos	63.093

**1** El área protegida Villarrica está conformada por el Parque Nacional Villarrica, con 61.000 ha, y por la Reserva Nacional Villarrica, con 60.005 ha.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf)

## 6.1.2:

## NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Nombre de la unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>				<b>5.428.981</b>
Arica y Parinacota	<b>Total</b>			209.131
	Las Vicuñas	Parinacota	Putre	209.131
Tarapacá	<b>Total</b>			<b>127.149</b>
	Pampa del Tamarugal	Tamarugal	Pozo Almonte/Huara	127.149
Antofagasta	<b>Total</b>			<b>76.570</b>
	La Chimba	Antofagasta	Antofagasta	2.583
	Los Flamencos	El Loa	San Pedro de Atacama	73.987
Atacama	<b>Total</b>			...
	Pingüino de Humboldt <sup>1</sup>	Huasco	Freirina	...
Coquimbo	<b>Total</b>			<b>5.088</b>
	Pingüino de Humboldt <sup>1</sup>	Huasco/Elqui	Freirina/La Higuera	859
	Las Chinchillas	Choapa	Illapel	4.229
Valparaíso	<b>Total</b>			<b>19.789</b>
	Río Blanco	Los Andes	Los Andes	10.175
	Lago Peñuelas	Valparaíso	Valparaíso	9.094
	El Yali	San Antonio	San Antonio	520
Metropolitana	<b>Total</b>			<b>10.185</b>
	Río Clarillo	Cordillera	Pirque	10.185
O'Higgins	<b>Total</b>			<b>42.752</b>
	Roblería del cobre de Loncha	Melipilla	Alhué	5.870
	Río de los Cipreses	Cachapoal	Machalí	36.882
Maule	<b>Total</b>			<b>14.530</b>
	Laguna Torca	Curicó	Vichuquén	604
	Radal Siete Tazas	Curicó	Molina	1.009
	Altos de Lircay	Talca	San Clemente	12.163
	Los Ruiles	Talca/Cauquenes	Empedrado/Chanco	45
	Los Bellotos del Melado	Linares	Colbún	417
	Federico Albert	Cauquenes	Chanco	145
	Los Queules	Cauquenes	Pelluhue	147
Biobío	<b>Total</b>			<b>94.465</b>
	Isla Mocha	Arauco	Lebu	2.182
	Los Huemules de Niblinto	Ñuble	Coihueco	2.021
	Ñuble	Ñuble/Biobío	Pinto/Antuco	55.948
	Ralco	Biobío	Alto Biobío	12.421
	Altos de Pemehue	Biobío	Quilaco	18.856
	Nonguén	Concepción	Concepción/Chiguayante/Hualqui	3.037
La Araucanía	<b>Total</b>			<b>165.281</b>
	Malleco	Malleco	Collipulli	16.625
	Alto Biobío	Malleco	Lonquimay	33.050
	Nalcas	Malleco	Lonquimay	17.530
	Malalcahuello	Malleco	Lonquimay/Curacautín	12.789
	China Muerta	Cautín	Melipeuco	12.825
	Villarrica <sup>2</sup>	Cautín	Pucón/Curarrehue/Melipeuco	72.462
Los Ríos	<b>Total</b>			<b>7.537</b>
	Mocho-Choshuenco	Valdivia	Panguipulli/Futrono	7.537
	Llanquihue <sup>3</sup>	Llanquihue		...
Los Lagos	<b>Total</b>			<b>95.452</b>
	Llanquihue <sup>3</sup>	Llanquihue	Puerto Montt/Puerto Varas	33.972
	Futaleufú	Palena	Futaleufú	12.065
	Lago Palena	Palena/Coyhaique	Palena/Lago Verde	49.415

CONTINUA ▶

## 6.1.2: NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Nombre de la unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
Aysén	<b>Total</b>			<b>2.214.863</b>
	Lago Carlota	Coyhaique	Lago Verde	18.060
	Lago Las Torres	Coyhaique	Lago Verde/Coyhaique	16.516
	Lago Rosselot	Aysén	Cisnes	12.725
	Las Guaitecas	Aysén	Cisnes/Aysén	1.097.975
	Río Simpson	Aysén/Coyhaique	Aysén/Coyhaique	41.621
	Coyhaique	Coyhaique	Coyhaique	2.150
	Trapananda	Coyhaique	Coyhaique	2.305
	Cerro Castillo	Coyhaique/General Carrera	Coyhaique/Río Ibáñez	179.550
	Lago Jeinimeni <sup>4</sup>	General Carrera/Capitán Prat	Chile ChicoCochrane	161.100
	Lago Cochrane	Capitán Prat	Cochrane	8.361
	Katalalixar	Capitán Prat	Tortel	674.500
	Alcalufes <sup>5</sup>	Última Esperanza/Magallanes		...
Magallanes y La Antártica	<b>Total</b>			<b>2.346.189</b>
	Alcalufes <sup>5</sup>	Última Esperanza/Magallanes	Puerto Natales/Río Verde/ Punta Arenas	2.313.875
	Laguna Parrillar	Magallanes	Punta Arenas	18.814
	Magallanes	Magallanes	Punta Arenas	13.500

1 La Reserva Nacional Pingüino de Humboldt es compartida por las regiones de Atacama y Coquimbo; sólo por razones de contabilidad, la superficie fue asignada a ésta última.

2 El área protegida Villarrica está conformada por el Parque Nacional Villarrica, con 61.000 ha, y por la Reserva Nacional Villarrica, con 60.005 ha.

3 La Reserva Nacional Llanquihue es compartida por las regiones de Los Ríos y Los Lagos, sólo por razones de contabilidad la superficie fue asignada a esta última.

4 La Reserva Nacional Lago General Carrera pasó, en su totalidad, a formar parte de la Reserva Nacional Lago Jeinimeni.

5 La Reserva Nacional Alcalufes es compartida por las regiones de Aysén y Magallanes y La Antártica, sólo por razones de contabilidad la superficie fue asignada a ésta última.

... Información no disponible

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

**6.1.3: NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2013**

REGIÓN	Nombre de la unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>				<b>34.429</b>
Arica y Parinacota	<b>Total</b>			<b>22.624</b>
	Salar de Surire	Parinacota	Putre	11.298
	Quebrada Cardones	Arica	Arica	11.326
Antofagasta	<b>Total</b>			<b>7.564</b>
	Paposo Norte <sup>1</sup>	Antofagasta	Antofagasta	7.533
			Taltal	
	La Portada	Antofagasta	Antofagasta	31
Coquimbo	<b>Total</b>			<b>128</b>
	Pichasca	Limarí	Río Hurtado	128
Valparaíso	<b>Total</b>			<b>4,5</b>
	Isla Cachagua	Petorca	Zapallar	4,5
Metropolitana	<b>Total</b>			<b>3.009</b>
	El Morado	Cordillera	San José de Maipo	3.009
La Araucanía	<b>Total</b>			<b>171</b>
	Contulmo	Malleco	Los Sauces/Purén	82
	Cerro Nielol	Cautín	Temuco	89
Los Lagos	<b>Total</b>			<b>209</b>
	Lahuen Ñadi	Llanquihue	Puerto Montt	200
	Islotes de Puñihuil	Chiloé	Ancud	9
Aysén	<b>Total</b>			<b>409</b>
	Cinco Hermanas	Aysén	Aysén	228
	Dos Lagunas	Coyhaique	Coyhaique	181
Magallanes y La Antártica	<b>Total</b>			<b>311</b>
	Cueva del Milodón	Última Esperanza	Puerto Natales	189
	Los Pingüinos	Magallanes	Punta Arenas	97
	Laguna de los Cisnes	Tierra del Fuego	Porvenir	25

<sup>1</sup> Unidad nueva con categoría de Monumento Natural.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

### 6.1.4: NÚMERO DE VISITANTES, POR TIPO DE ÁREA PROTEGIDA DEL SNASPE<sup>1/a</sup>, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Total	Nº de visitantes		
		Parques nacionales	Reservas nacionales	Monumentos naturales
<b>TOTAL</b>	<b>2.385.757</b>	<b>1.336.740</b>	<b>655.917</b>	<b>393.100</b>
Arica y Parinacota	18.425	17.211	450	764
Tarapacá	3.228	258	2.970	-
Antofagasta	400.503	-	240.118	160.385
Atacama	19.045	19.045	-	-
Coquimbo	68.487	15.676	47.974	4.837
Valparaíso <sup>2</sup>	170.885	117.713	53.172	-
Metropolitana	98.529	-	85.169	13.360
O'Higgins	20.656	-	20.656	-
Maule	78.376	42.776	35.600	-
Biobío	86.274	68.480	17.794	-
La Araucanía	462.349	274.404	96.434	91.511
Los Ríos	2.322	1.124	1.198	-
Los Lagos	568.391	558.050	3.801	6.540
Aysén <sup>2</sup>	49.729	17.253	31.073	1.403
Magallanes y La Antártica	338.558	204.750	19.508	114.300

1 Snaspe, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado.

2 No se incluyen las superficies del Santuario de la Naturaleza Laguna El Peral, ni el área de Protección Cerro Huemules de las regiones de Valparaíso y Aysén, respectivamente.

a Incluye 58.409 visitantes al Parque Nacional Rapa Nui.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

### 6.1.5: NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013

REGIÓN	Número de visitantes				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>1.265.957</b>	<b>990.281</b>	<b>951.749</b>	<b>1.116.345</b>	<b>1.336.740</b>
Arica y Parinacota	15.479	13.340	12.081	12.087	17.211
Tarapacá	223	361	185	187	258
Antofagasta	-	-	-	-	-
Atacama	17.647	24.873	16.474	17.725	19.045
Coquimbo	15.361	15.767	16.776	17.372	15.676
Valparaíso <sup>a</sup>	84.855	89.798	94.874	106.007	117.713
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	-	-	-	-	-
Maule	-	-	-	-	42.776
Biobío	42.349	43.713	48.271	48.837	68.480
La Araucanía	118.614	143.631	160.669	224.113	274.404
Los Ríos	499.129	-	-	-	1.124
Los Lagos	292.727	477.932	421.350	504.609	558.050
Aysén	10.303	11.084	12.923	11.791	17.253
Magallanes y La Antártica	169.270	169.782	168.146	173.617	204.750

a Incluye el Parque Nacional Rapa Nui.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).



### 6.1.6: NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013

REGIÓN	Número de visitantes				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>496.003</b>	<b>530.162</b>	<b>510.502</b>	<b>587.561</b>	<b>655.917</b>
Arica y Parinacota	987	448	777	208	450
Tarapacá	11.990	16.800	9.690	2.084	2.970
Antofagasta	168.332	208.569	213.230	218.741	240.118
Atacama <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Coquimbo	32.378	37.021	26.041	48.178	47.974
Valparaíso	45.219	43.736	22.207	35.057	53.172
Metropolitana	69.135	73.909	80.382	84.460	85.169
O'Higgins	11.856	11.073	12.824	13.403	20.656
Maule	87.509	64.500	61.074	67.325	35.600
Biobío	3.872	6.128	10.498	13.027	17.794
La Araucanía	22.838	25.347	29.554	59.986	96.434
Los Ríos	-	-	869	528	1.198
Los Lagos	2.507	2.521	2.490	3.459	3.801
Aysén	19.521	19.625	18.108	19.531	31.073
Magallanes y La Antártica	19.859	20.485	22.758	21.574	19.508

<sup>1</sup> La información de Atacama ha sido incluida en la Región de Coquimbo, sólo con fines estadísticos, pues la superficie de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, es compartida por ambas regiones.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

### 6.1.7: NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013

REGIÓN	Número de visitantes				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>282.066</b>	<b>283.544</b>	<b>314.507</b>	<b>340.080</b>	<b>393.100</b>
Arica y Parinacota	1.060	1.257	1.133	707	764
Tarapacá <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Antofagasta	111.406	107.319	117.087	119.585	160.385
Atacama <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Coquimbo	3.785	4.446	5.016	4.943	4.837
Valparaíso <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Metropolitana	13.158	9.550	12.747	12.025	13.360
O'Higgins <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Maule <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Biobío <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
La Araucanía	56.243	59.943	71.798	87.784	91.511
Los Ríos	345	376	290	693	-
Los Lagos	-	6.272	6.823	6.180	6.540
Aysén	722	1.019	1.147	1.079	1.403
Magallanes y La Antártica	95.347	93.362	98.466	107.084	114.300

<sup>1</sup> La región no contempla esta categoría de área de manejo, excepto la Región de Valparaíso para los años 2009 y 2010

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

**6.1.8: SUPERFICIE Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS, PERTENECIENTES AL ESTADO, SEGÚN REGIÓN. 2013<sup>a</sup> (HECTÁREAS)**

REGIÓN	Superficie Snaspe <sup>1</sup>			Total superficie Snaspe	Superficie nacional y regional <sup>2</sup>	% Snaspe respecto a la superficie regional	% Snaspe respecto a la superficie del país <sup>2</sup>
	Parques nacionales	Reservas nacionales	Monumentos naturales				
<b>TOTAL<sup>3</sup></b>	<b>9.140.330</b>	<b>5.428.980</b>	<b>26.897</b>	<b>14.596.207</b>	<b>75.609.630</b>	<b>-</b>	<b>19,3</b>
Arica y Parinacota	137.883	209.131	22.624	369.638	1.687.330	21,91	0,5
Tarapacá	285.706	127.149	-	412.855	4.222.580	9,78	0,5
Antofagasta	275.985	76.570	31	352.586	12.604.910	2,80	0,5
Atacama <sup>4,9</sup>	148.544	...	-	148.544	7.517.620	1,98	0,2
Coquimbo	9.959	5.088	128	15.175	4.057.990	0,37	0,0
Valparaíso	24.701	19.789	5	44.495	1.639.610	2,71	0,1
Metropolitana <sup>5</sup>	-	10.185	3.009	13.194	1.540.320	0,86	0,0
O'Higgins	3.709	42.752	-	46.461	1.638.700	2,84	0,1
Maule	4.138	14.530	-	18.668	3.029.610	0,62	0,0
Biobío <sup>6</sup>	11.600	94.464	-	106.064	3.706.870	2,86	0,1
La Araucanía <sup>10</sup>	139.538	165.281	171	304.990	3.184.230	9,58	0,4
Los Ríos <sup>7</sup>	120.975	7.537	-	128.512	1.842.950	6,97	0,2
Los Lagos <sup>8</sup>	677.820	95.452	209	773.481	4.858.360	15,92	1,0
Aysén	2.064.334	2.214.863	409	4.279.606	10.849.440	39,45	5,7
Magallanes y de La Antártica <sup>11</sup>	5.235.438	2.346.189	311	7.581.938	13.229.110	57,31	10,0

**a** La información de superficie, fue calculada en diciembre de 2010 encontrándose vigente a mayo de 2012.

**1** Snaspe, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado. Estas cifras no consideran los Santuarios de la Naturaleza.

**2** La Superficie Nacional excluye al Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

**3** El total de la superficie Snaspe puede no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

**4** La información de Atacama ha sido incluida en la Región de Coquimbo, sólo con fines estadísticos, pues la superficie de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, es compartida por ambas regiones.

**5** La Reserva Nacional Roblería de Cobre de Loncha, con 5.870 Hás. de superficie, físicamente se encuentra emplazada en el territorio de la Región Metropolitana de Santiago, pero es administrada por la Sexta Región.

**6** En la Región de Biobío, fue creada la Reserva Nacional Nonguén con 3.037 hectáreas.

**7** En la Región de Los Ríos, el Monumento Natural Alerce Costero con 2.308 hectáreas, pasó a formar parte del nuevo Parque Nacional del mismo nombre con 13.975 hectáreas.

**8** La superficie del Parque Nacional Puyehue se encuentra distribuida en las regiones de Los Lagos y de Los Ríos, no obstante, provisionalmente se asignó la la superficie total a la Región de Los Ríos por encontrarse en proceso de cálculo la distribución definitiva.

**9** El Parque Nacional Pan de Azúcar fue considerado en la superficie de Atacama.

**10** El Parque Nacional Nahuelbuta fue considerado en la Región de La Araucanía.

**11** El Parque Nacional Bernardo O'Higgins fue considerado en la Región de Magallanes y de La Antártica.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

### 6.1.9: NÚMERO DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS, PERTENECIENTES AL ESTADO, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Parques nacionales	Reservas nacionales	Monumentos naturales
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>49</b>	<b>16</b>
Arica y Parinacota	1	1	2
Tarapacá	2	1	-
Antofagasta	2	2	2
Atacama	<sup>a/</sup> 3	-	-
Coquimbo	1	<sup>a/</sup> 2	1
Valparaíso	3	3	1
Metropolitana	-	1	1
O'Higgins	1	2	-
Maule	1	7	-
Biobío	1	6	-
La Araucanía	<sup>bc/</sup> 5	6	2
Los Ríos	<sup>d/</sup> 2	1	-
Los Lagos	<sup>e/</sup> 5	3	2
Aysén	<sup>f/</sup> 5	11	2
Magallanes y La Antártica	4	3	3

- a El Parque Nacional Pan de Azúcar es compartido por las regiones de Antofagasta y de Atacama, en una proporción de 27% y 73% de sus superficies respectivamente. Sin embargo, para efectos de contabilidad regional, este parque fue asignado a la Región de Atacama.
- b El Parque Nacional Nahuelbuta es compartido por las regiones del Biobío y La Araucanía. Sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de La Araucanía.
- c El Parque Nacional Villarrica es compartido por las regiones de La Araucanía y de Los Ríos. Sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de La Araucanía.
- d El Parque Nacional Puyehue es compartido por las regiones de Los Ríos y Los Lagos, sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de Los Ríos. En esta misma región el ex Monumento Natural Alerce Costero, pasó a la categoría de Parque Nacional.
- e La Reserva Nacional Llanquihue es compartida por las regiones de Los Ríos y de Los Lagos. Sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de Los Lagos.
- f El Parque Nacional Bernardo O'Higgins es compartido por las regiones Aysén y Magallanes y La Antártica en una proporción de 26% y 74% de su superficie respectivamente. Sin embargo, para efectos de contabilidad regional este parque fue asignado a la Región de Aysén.
- g La reserva nacional Pingüino de Humboldt, es compartida por las regiones de Atacama y Coquimbo. Sin embargo, para efectos de contabilidad regional fue asignada a la Región de Coquimbo.
- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

### 6.1.10: NÚMERO, SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2013 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Número	Superficie de parques nacionales	Superficie nacional y regional <sup>1</sup>	% respecto a la superficie regional	% respecto a la superficie del país
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>9.140.330</b>	<b>75.609.630</b>	<b>-</b>	<b>12,1</b>
Arica y Parinacota	1	137.883	1.687.330	8,2	0,2
Tarapacá	2	285.706	4.222.580	6,8	0,4
Antofagasta	2	275.985	12.604.910	2,2	0,4
Atacama	3	148.544	7.517.620	2,0	0,2
Coquimbo	1	9.959	4.057.990	0,2	0,0
Valparaíso	3	24.701	1.639.610	1,5	0,0
Metropolitana	-	-	1.540.320	-	-
O'Higgins	1	3.709	1.638.700	0,2	0,0
Maule	1	4.138	3.029.610	0,1	0,0
Biobío	1	11.600	3.706.870	0,3	0,0
La Araucanía	5	139.538	3.184.230	4,4	0,2
Los Ríos <sup>2</sup>	2	120.975	1.842.950	6,6	0,2
Los Lagos	5	677.820	4.858.360	14,0	0,9
Aysén	5	2.064.334	10.849.440	19,0	2,7
Magallanes y La Antártica	4	5.235.438	13.229.110	39,6	6,9

<sup>1</sup> La superficie nacional excluye al Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

### 6.1. 11: NÚMERO, SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2013 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Número	Superficie de reservas nacionales	Superficie nacional y regional <sup>1</sup>	% Respecto a la superficie regional	% Respecto a la superficie del país
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>5.402.669</b>	<b>75.609.630</b>	<b>-</b>	<b>7,1</b>
Arica y Parinacota	1	209.131	1.687.330	12,4	0,3
Tarapacá	1	127.149	4.222.580	3,0	3,0
Antofagasta	2	76.570	12.604.910	0,6	0,1
Atacama	-	-	7.517.620	-	-
Coquimbo	2	5.088	4.057.990	0,1	0,0
Valparaíso	3	19.789	1.639.610	1,2	0,0
Metropolitana	1	10.185	1.540.320	0,7	0,0
O'Higgins	2	42.752	1.638.700	2,6	0,1
Maule	7	14.530	3.029.610	0,5	0,0
Biobío <sup>2</sup>	6	94.465	3.706.870	2,5	0,1
La Araucanía	6	165.281	3.184.230	5,2	0,2
Los Ríos <sup>3</sup>	1	7.537	1.842.950	0,4	0,0
Los Lagos <sup>3</sup>	3	95.452	4.858.360	2,0	0,1
Aysén	11	2.214.863	10.849.440	20,4	2,9
Magallanes y La Antártica	3	2.346.189	13.229.110	17,7	3,1

1 La superficie nacional excluye al Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

### 6.1.12: NÚMERO, SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2013 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Número	Superficie monumentos naturales	Superficie nacional y regional	% Respecto a la superficie regional <sup>1</sup>	% Respecto a la superficie del país
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>34.429</b>	<b>75.609.630</b>	<b>-</b>	<b>0,05</b>
Arica y Parinacota	2	22.624	1.687.330	1,3	0,03
Tarapacá	-	-	4.222.580	-	-
Antofagasta	2	7.564	12.604.910	0,1	0,01
Atacama	-	-	7.517.620	-	-
Coquimbo	1	128	4.057.990	0,0	0,00
Valparaíso	1	4,5	1.639.610	0,0	0,00
Metropolitana	1	3.009	1.540.320	0,2	0,00
O'Higgins	-	-	1.638.700	-	-
Maule	-	-	3.029.610	-	-
Biobío	-	-	3.706.870	-	-
La Araucanía	2	171	3.184.230	0,0	0,00
Los Ríos <sup>2</sup>	-	-	1.842.950	-	-
Los Lagos <sup>3</sup>	2	209	4.858.360	0,0	0,00
Aysén	2	409	10.849.440	0,0	0,00
Magallanes y La Antártica	3	311	13.229.110	0,0	0,00

1 La superficie nacional excluye al Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

2 El Parque Nacional Puyehue es compartido por las regiones de Los Ríos y de Los Lagos, sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de Los Ríos. En esta misma región el ex Monumento Natural Alerce Costero, pasó a la categoría de Parque Nacional.

3 La Reserva Nacional Llanquihue es compartida por las regiones de Los Ríos y de Los Lagos, sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de Los Lagos.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

## 6.2 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

### 6.2.1: COBERTURAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Coberturas de tratamiento de aguas servidas		
	Población urbana atendida con TAS (hab) <sup>1</sup>	Cobertura respecto a población urbana % <sup>2</sup>	Cobertura TAS (%) <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>15.522.322</b>	<b>96,4</b>	<b>99,9</b>
Arica y Parinacota	212.868	99,6	100,0
Tarapacá	309.587	97,4	100,0
Antofagasta	593.661	99,7	100,0
Atacama	270.504	96,2	100,0
Coquimbo	606.392	96,2	100,0
Valparaíso	1.498.019	92,4	100,0
Metropolitana	7.369.992	98,7	100,0
O'Higgins	605.649	88,2	100,0
Maule	666.725	94,7	98,4
Biobío	1.733.497	94,2	100,0
La Araucanía	600.494	95,2	100,0
Los Ríos	238.785	93,1	100,0
Los Lagos	580.851	95,4	100,0
Aysén	85.134	95,8	100,0
Magallanes y La Antártica	150.162	98,5	100,0

1 Población urbana cuyas aguas servidas reciben tratamiento.

2 Porcentaje de habitantes urbanos que reciben tratamiento de aguas servidas en relación a la población urbana total.

3 Porcentaje de habitantes urbanos que reciben tratamiento de aguas servidas en relación a la población con alcantarillado.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

### 6.2.2: VOLÚMENES DE AGUAS SERVIDAS GENERADAS, TRATADAS Y SIN TRATAMIENTO, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Volúmenes (millones de m <sup>3</sup> )		
	Aguas servidas generadas <sup>1</sup>	Aguas servidas tratadas <sup>2</sup>	Aguas servidas sin tratamiento <sup>3</sup>
<b>TOTAL<sup>4</sup></b>	<b>1.114</b>	<b>1.113</b>	<b>0,012</b>
Arica y Parinacota	14	14	0,000
Tarapacá	23	23	0,000
Antofagasta	31	31	0,000
Atacama	19	19	0,000
Coquimbo	42	42	0,000
Valparaíso	131	131	0,000
Metropolitana	476	476	0,000
O'Higgins	44	44	0,000
Maule	77	76	0,012
Biobío	114	114	0,000
La Araucanía	57	57	0,000
Los Ríos	17	17	0,000
Los Lagos	49	49	0,000
Aysén	6	6	0,000
Magallanes y La Antártica	14	14	0,000

1 Calculado en base a los volúmenes tratados y a la cobertura de tratamiento.

2 Calculado a partir de los datos informados por las Empresas Sanitarias (ESS) a través del protocolo PR023, correspondiente a la suma de los volúmenes tratados mensualmente.

3 Volumen de agua a la red de alcantarillado, que no recibe tratamiento. Se descarga a cursos de agua.

4 Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

### 6.2.3: VOLÚMENES DE AGUAS SERVIDAS CON TRATAMIENTO PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCIARIO, SEGÚN REGIÓN. 2013

REGIÓN	Volúmenes (millones de m <sup>3</sup> ) y porcentajes					
	Tratamiento primario		Tratamiento secundario		Tratamiento terciario	
	Volumen	%	Volumen	%	Volumen	%
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>298,8</b>	<b>26,9</b>	<b>57</b>	<b>5</b>	<b>756,8</b>	<b>68,0</b>
Arica y Parinacota	22	81,1	5	19	-	0,0
Tarapacá	23	71,1	-	0	9,1	28,9
Antofagasta	1	4,6	7	35	12,1	60,1
Atacama	26	70,8	10	27	0,9	2,5
Coquimbo	97	73,5	9	7	26,3	20,0
Valparaíso	-	0,0	5	12	39,1	88,5
Metropolitana	-	0,0	3	3	80,0	96,8
O'Higgins	32	27,2	3	3	81,8	70,3
Maule	46	79,5	7	11	5,5	9,3
Biobío	19	42,0	-	0	26,6	58,0
La Araucanía	-	0,0	-	0	29,1	100,0
Los Ríos	11	84,4	-	0	2,1	15,6
Los Lagos	1	0,3	9	2	435,9	97,6
Aysén	8	50,4	-	0	8,3	49,6
Magallanes y La Antártica	13	100,0	-	0	-	0,0

1 Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

- No registró movimiento.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

### 6.2.4: PLANTAS DE TRATAMIENTO, CARGA ORGÁNICA Y CAPACIDAD HIDRÁULICA, SEGÚN REGIÓN. 2012

REGIÓN	Coberturas de tratamiento de aguas servidas		
	Plantas de tratamiento (N <sup>o</sup> ) <sup>1</sup>	Carga orgánica efectiva recibida mensualmente (DBO) (Kg/día) <sup>2</sup>	Capacidad hidráulica instalada (m <sup>3</sup> /mes)
<b>TOTAL</b>	<b>271</b>	<b>667.905</b>	<b>133.836.060</b>
Arica y Parinacota	1	9192	2.980.800
Tarapacá	5	15.625	2.791.066
Antofagasta	5	26.363	4.243.104
Atacama	9	10.390	1.959.552
Coquimbo	22	20.394	6.384.433
Valparaíso	31	75.706	32.706.971
Metropolitana	25	288.139	38.342.523
O'Higgins	23	27.014	3.935.900
Maule	27	34.798	7.237.080
Biobío	48	80.563	16.464.718
La Araucanía	34	28.916	6.158.851
Los Ríos	11	9.779	1.642.473
Los Lagos	19	27.674	5.894.778
Aysén	8	3.444	665.107
Magallanes y La Antártica	3	9.908	2.428.704

1 Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS). Incluye todas las plantas, que utilizan los diferentes sistemas de tratamiento autorizados por la SISS a diciembre de 2012.

2 Incluye la carga recibida en los emisarios submarinos.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

## 6.2.5: TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN ZONAS ATENDIDAS GRUPO AGUAS<sup>1</sup>, 2009- 2012

AÑO Y MES	Volumen de aguas tratadas (millones m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	Aguas tratadas respecto del total de aguas servidas %	Número de plantas de tratamiento <sup>3</sup>	Capacidad Plantas (caudal m <sup>3</sup> /seg.)
2009	350,8	75	15	14,2
2010	413,4	a/88	15	14,3
2011	428,2	87,1	b/13	14,3
2012	432,6	87	13	14,2
Enero	36,6	100	13	14,2
Febrero	34,1	100	13	14,2
Marzo	36,7	100	13	14,2
Abril	35,1	100	13	14,2
Mayo	36,3	100	13	14,2
Junio	35,1	100	13	14,2
Julio	36,3	100	13	14,2
Agosto	36,2	100	13	14,2
Septiembre	35	100	13	14,2
Octubre	36,7	100	13	14,2
Noviembre	35,4	100	13	14,2
Diciembre	39	100	13	14,2

**1** El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue.

**2** Medido a la entrada de las plantas de tratamiento de aguas servidas correspondientes. Este caudal incorpora la parte del consumo de agua de los clientes, que es descargada al alcantarillado y, eventualmente, aguas de otro origen que pueden ingresar al sistema.

**3** Corresponden a las plantas de tratamiento de Aguas Andinas y Aguas Manquehue.

**a** Esta cifra corresponde al promedio de cobertura de tratamiento de aguas servidas efectuada por el Grupo Aguas.

**b** Las plantas de tratamientos Chamiseros y Polo de Manquehue no están operativas, pero sus aguas son tratadas en la planta La Farfana.

FUENTE: Grupo Aguas.

### 6.3 PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA REGIÓN METROPOLITANA (PPDA) DE SANTIAGO. GESTIÓN AMBIENTAL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2013.

#### ■ ANTECEDENTES

La Región Metropolitana fue declarada Zona Saturada por Ozono, Material Particulado Respirable, Partículas en Suspensión y Monóxido de Carbono; y Zona Latente por Dióxido de Nitrógeno, mediante D.S. N° 131/1996 del 12 de junio de 1996 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. El año 1998, el Decreto Supremo Decreto Supremo (DS). N°16/1998, oficializa el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA), que contiene las metas de calidad del aire y las medidas orientadas al control de las principales fuentes contaminantes identificadas en la región. Este plan fue actualizado a través del D.S. N°59/2003, el cual nuevamente fue reformulado y actualizado a través del D.S. N°66/2009, que fue publicado en el Diario Oficial en el diario oficial el 16 de abril de 2010.

Se reporta a continuación el avance del PPDA vigente para el cumplimiento de las normas de calidad del aire y las medidas de reducción de emisiones que han resultado de su implementación.

#### ■ EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN METROPOLITANA

La evolución de los niveles de concentración de los contaminantes normados en el PPDA se realiza a través de los datos obtenidos desde la red oficial de Monitoreo Automático de Calidad del Aire, Red MACAM/1, administrada hasta el período 2011 por la Secretaría Regional Ministerial de Salud Región Metropolitana, en adelante, Seremi Salud RM. Posteriormente, en el año 2012 el Ministerio del Medio Ambiente se hace cargo de la administración de la Red MACAM. Cabe señalar que la Red MACAM ha sido actualizada y ampliada su cobertura de observación. Es así como durante el año 2008 fue incorporada oficialmente la estación de Cerro Navia y a partir del año 2009 se incorporaron tres nuevas estaciones oficiales a la Red Macam: Puente Alto, Talagante y Quilicura, conformando una red con once estaciones de monitoreo para la Región Metropolitana.

La evolución anual del material particulado para el período 1999-2013 muestra una tendencia a la disminución, aunque el promedio trianual para este contaminante se concentra en 65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante el período 2011 y 2013, no obstante, durante el 2013 se observa un promedio anual correspondiente a 67  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . En relación a la norma diaria de MP10, durante el año 1997 los días con norma fueron 58, y en el año 2013 se presentó sólo 30 días, es decir, el equivalente al 51% de lo observado el año 1997. Asimismo, el número de episodios ha disminuido entre 1997 y 2013, las alertas disminuyeron de 38 a 5 días, las preemergencias de 37 a cero días y las emergencias de cuatro a cero emergencias. Además, los valores máximos diarios para el percentil 98 (P98) de MP10 muestran una reducción de un 27% con concentraciones que pasaron de los 253  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 185  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante el 2013.

La siguiente tabla muestra, la evolución a partir del año 1997 para cada uno de los contaminantes criterio de acuerdo a la normativa vigente. Se incluye el valor de las normas en vigencia, como una referencia para evaluar el nivel de cumplimiento.

1 La Red MACAM incorpora siete estaciones hasta el año 2007, el año 2008 se incluye Cerro Navia y desde el año 2009 se adicionan Quilicura, Puente Alto y Talagante.



**EVOLUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES TRIANUALES DE CONTAMINANTES CRITERIO.**

Contaminante Criterio	Norma Actual	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
MP2,5 Anual	20 µg/ m <sup>3</sup>	--	--	--	--	--	33	34	33	33	32	32	32	30	28	27	26	26	
	50 µg/ m <sup>3</sup>	--	--	89	84	76	73	73	72	70	69	69	70	68	65	65	65	65	67
Ozono 8 hrs P99	120 µg/ m <sup>3</sup>	--	--	195	196	192	197	191	183	176	172	176	159	153	145	153	153	153	150
	100 µg/ m <sup>3</sup>	--	--	--	--	--	36	38	40	39	39	40	42	43	41	40	41	41	42
NO2 1 hr P99	400 µg/ m <sup>3</sup>	--	--	--	--	--	286	296	303	286	274	290	304	298	253	249	262	267	
	30 mg/ m <sup>3</sup>	--	--	24	22	19	19	18	18	16	14	14	15	16	14	14	13	13	
CO 8 hrs P99	10 mg/ m <sup>3</sup>	--	--	16	14	13	13	13	13	11	11	11	12	12	11	11	10	10	
	80 µg/ m <sup>3</sup>	--	--	17	14	11	10	9	9	9	9	9	9	8	6	5	4	4	
SO2 24 hrs P99	250 µg/ m <sup>3</sup>	--	--	73	60	46	37	32	32	30	32	34	33	29	23	23	23	20	

1 Concentraciones trianuales, calculadas por normativa vigente. El estado de saturación significa superación de la norma. Latencia es la superación del 80% de la norma.  
FUENTE: Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana.

**EVOLUCIÓN ANUAL<sup>2</sup> DE LAS CONCENTRACIONES DE 24 HORAS PERCENTIL 98 PARA MP10 PERÍODO 1997-2012 Y MP2,5 PERÍODO 2000-2013. REGIÓN METROPOLITANA.**

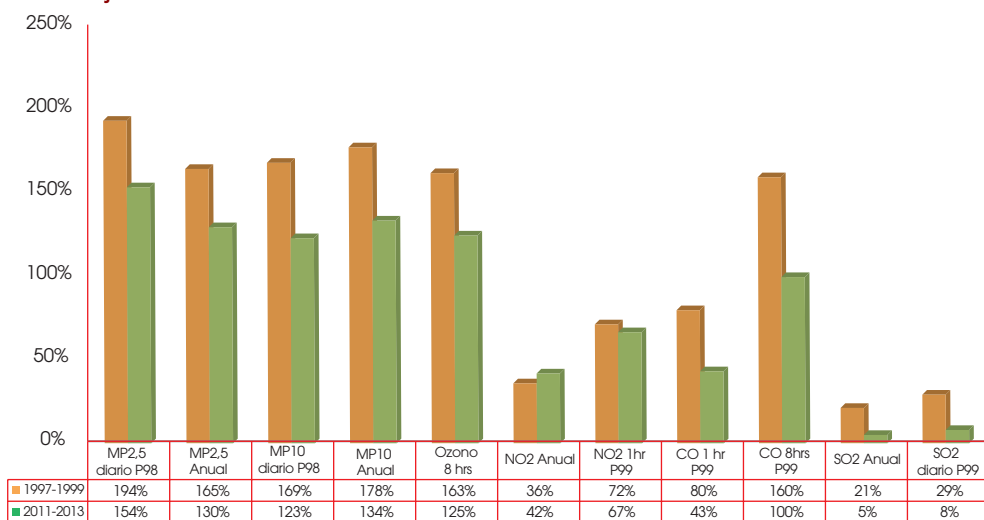
Contaminante Criterio	Norma Actual	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MP2,5	50 µg/m <sup>3</sup>	--	--	--	97	115*	120	107	105	85	93	104	108	96	91	105	86	77
24 hr P98*																		
MP10	150 µg/m <sup>3</sup>	253	246	210	225	227	220	217	205	185	198	204	197	186	191	205	202	185
24 hr P98*																		

<sup>2</sup> Las respectivas normas de calidad primaria no consideran valor trianual.

FUENTE: Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana

El siguiente gráfico permite tener una visión general del estado de cumplimiento de las normas de calidad del aire vigentes al comparar, en forma porcentual, las concentraciones medidas, donde 100% es el valor de la norma.

**Superación de Norma de Contaminantes Criterio-Material Particulado y Gases**  
**Porcentaje trianuales año 2013 vs. año base**



FUENTE: Seremi del Medio Ambiente, Región Metropolitana

Respecto a los datos de calidad del aire, las principales conclusiones por contaminante son las siguientes:

**Material Particulado (MP10):** pese a las medidas adoptadas y a los avances registrados en todo el período de implementación del PPDA, el MP10 sigue siendo uno de los principales problemas de la Región Metropolitana, en el año 2013 las normas de concentración de 24 horas y anual fueron superadas en un 23% y 33,3%, respectivamente. Para alcanzar los estándares de MP10 es necesario continuar avanzando con los esfuerzos realizados hasta ahora, pero sobre todo, enfocándose en la reducción de las concentraciones del MP2,5 (fracción fina del MP10) y de sus gases precursores. En términos de metas, se debe mencionar que en los últimos catorce años, se ha logrado una reducción de 20 µg/m<sup>3</sup> en las concentraciones anuales, lo que implica que falta una reducción de 27 µg/m<sup>3</sup> para alcanzar el estándar establecido a la fecha (50 µg/m<sup>3</sup>).

La evolución anual en las concentraciones de MP10 de 24 horas, desde el año 2005 en adelante se observa un cambio en el comportamiento de las concentraciones, mostrándose un tanto irregulares en su tendencia. No obstante, en 2013 las concentraciones máximas percentil 98 (P98) equivalentes a 185 µg/m<sup>3</sup> para el MP10 representan sólo un 73% de lo observado el año 1997 donde el P98 alcanzó los 253 µg/m<sup>3</sup>. Aún falta por alcanzar la meta de la norma anual disminuyendo al menos en un 23% el P98 para este contaminante cuya norma corresponde a 150 µg/m<sup>3</sup>.

**Ozono (O3):** el contaminante atmosférico ozono muestra una tendencia a la baja, con una disminución de 45 µg/m<sup>3</sup> entre los años 1999 y 2013 para los promedios trianuales de este contaminante, observándose en el 2013 un promedio trianual de 150 µg/m<sup>3</sup> que representa un 24% menos del promedio trianual del año 1999.

En cuanto a la superación de la norma, al año 2013 el ozono registró 24%, respecto del 62,4% que alcanzó en el año 1999. A pesar de la superación de la norma de ocho horas, las medidas implementadas por el PPDA, especialmente, en el sector transporte y combustibles, han contribuido en la reducción de los precursores de la formación del ozono, tales como los óxidos de nitrógeno (NOx).

**Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>):** tanto la norma anual como la norma de una hora se han cumplido en todo el período de aplicación del PPDA. El continuo control de las emisiones de este contaminante, se justifica por el aporte que tiene en la formación de material particulado secundario y ozono troposférico.

**Monóxido de Carbono (CO):** la norma horaria se cumple en todo el período de monitoreo. Al año 2013, la Región Metropolitana ha salido del estado de saturación para su norma de ocho horas, entrando en un estado de Latencia, por encontrarse en un 98,9% del valor la norma. Al observar el comportamiento de las concentraciones, se aprecia una reducción progresiva desde el año 1999, por lo que se puede concluir que los esfuerzos implementados en el sector de transporte, entre otros, han tenido un impacto en lograr una reducción de este contaminante.

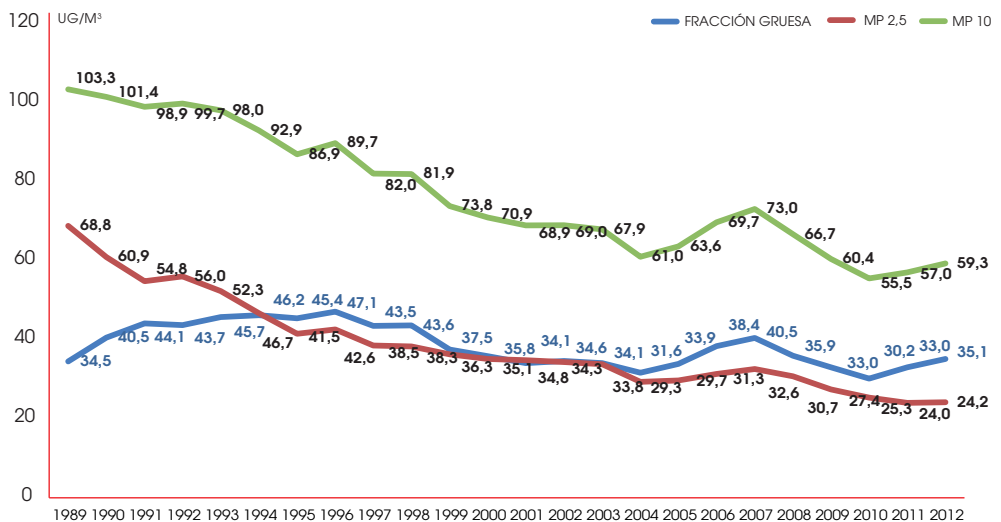
**Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>):** este contaminante es el que presenta las más bajas concentraciones, al compararlas con la respectiva norma. Para las concentraciones anuales y diarias, se observa un cumplimiento constante en el período de medición.

El control de las emisiones de SO<sub>2</sub>, al igual que para el NO<sub>2</sub>, se justifica por el aporte que tiene a la formación de aerosoles inorgánicos secundarios que impactan directamente la fracción fina del material particulado (MP<sub>2,5</sub>), que corresponde al 50% del MP<sub>10</sub> (considerando el promedio de las concentraciones entre los años 1989 y 2013)<sup>2</sup>.

#### ■ EVOLUCIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO MP10 Y SUS FRACCIONES FINA Y GRUESA<sup>3</sup>

El Material Particulado Respirable total (MP<sub>10</sub>) está constituido por la suma de las fracciones fina (MP<sub>2,5</sub>) y gruesa (MP<sub>2,5-10</sub>)<sup>4</sup>. Estas dos fracciones han sido monitoreadas en forma discreta, mediante la utilización de filtros de partículas en las estaciones históricas de la Red MACAM<sup>5</sup>, entre los años 1989 y 2013. Los resultados de los análisis de estos filtros, muestran una tendencia a la baja de la fracción fina del material particulado (la más peligrosa para la salud humana), desde la implementación de medidas de control a partir del año 1990 a la fecha, tal como se observa en el siguiente gráfico.

### Evolución histórica del MP10 y sus fracciones fina y gruesa<sup>8</sup>, Red MACAM (1989-2012)



FUENTE: Seremi del Medio Ambiente, Región Metropolitana, Red Macam

- El aporte de la fracción fina (MP<sub>2,5</sub>) al material particulado total (MP<sub>10</sub>), varía año tras año dependiendo de distintos factores, uno de ellos, es el nivel de emisiones derivadas de procesos de combustión.
- Los últimos datos validados son para las estaciones: Independencia, Parque O'Higgins y Las Condes.
- La fracción fina está compuesta por partículas de diámetro menores a 2,5 µm, la fracción gruesa por partículas de diámetro entre 2,5 y 10 µm, y el MP<sub>10</sub> total corresponde a la suma de ambas fracciones.
- Las estaciones Independencia, Parque O'Higgins y Las Condes pertenecientes a la Red MACAM, han monitoreado las fracciones fina y gruesa del material particulado de forma continua, entre los años 1989 y 2011.

Como se observa, las reducciones en el MP10, se deben principalmente a la reducción de la fracción fina del material particulado, debido a los avances en las medidas implementadas por el PPDA en cuanto a la disminución de las emisiones de los distintos sectores productivos.

La fracción fina del material particulado es monitoreada desde el año 1989 a la fecha, por ser la fracción con mayor impacto en la salud de la población, generado por su alto grado de penetración y permanencia en el aparato respiratorio. En todo el período comprendido entre los años 1989 y 2012, esta fracción presenta una reducción acumulada del 65% (44.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de reducción) que se explica por la focalización del PPDA en el control de los procesos de combustión. Por su parte, la fracción gruesa del material particulado (MP2,5-10) muestra históricamente una fluctuación en torno a los 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el período 1990 y 2007, lo que podría traducirse en que ese nivel es el que corresponde al nivel base de la Región Metropolitana, y que por lo tanto, difícilmente podría ser reducido. En suma, esto ha generado que el MP10 haya registrado sólo un 43% de reducción, traducido en una disminución de 44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  entre los años 1989 y 2012.

El 9 de mayo de 2011 fue publicada la norma para material particulado fino respirable MP2,5, que entró en vigencia a partir del 1 de enero de 2012, estableciendo los valores de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como promedio anual y de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  con percentil 98 para la norma diaria. Lo anterior implica, según las observaciones realizadas en la red de monitoreo, que se deberá evaluar la declaración de zona saturada en la Región Metropolitana de Santiago para este contaminante.

#### ■ ESTADO DE AVANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL PPDA ■

Las medidas que se establecen en el PPDA se basan en el impacto de cada sector sobre las concentraciones de gases y material particulado de origen antropogénico. Este enfoque considera tanto la emisión directa como por el aporte de la emisión de gases precursores a la atmósfera, ya sea por el transporte (40%), la industria (25%), residenciales (11%) y otras fuentes (24%).

### TRANSPORTE PÚBLICO

A continuación se detallan las principales medidas implementadas en el sector:

- A partir del 1 de septiembre de 2012, los buses de Transantiago deben cumplir con la norma EURO IV con un filtro de partículas para el post tratamiento de las emisiones de material particulado del motor, o con la norma EURO V. Esto ha permitido que al 07 de julio de 2013, se hayan incorporado 443 buses Euro V.
- A contar del 1 de septiembre de 2013, los buses interurbanos que circulan por la Región Metropolitana deben cumplir con la norma EURO IV o EPA 2004.

Los buses Euro I y Euro II que participan de la operación del Transantiago, se han retirado mayoritariamente gracias a la creación del Plan de Renovación de buses. A la fecha se han reemplazado el 100% de los buses Euro I y casi en su totalidad los buses Euro II (sólo quedan cuatro buses en la flota operativa). Estos han sido reemplazados por buses Euro III con filtro de post tratamiento y Euro V. Como resultado de la renegociación de los contratos al 01 de julio de 2013, un 43,9% de la flota operativa del Transantiago corresponden a buses Euro III+DPF, un 48,5% a buses Euro III, un 7,5% a buses Euro V y un 0,1% a buses Euro II.

### Incorporación de Nuevas Normas para Vehículos Livianos y Medianos

- A continuación, se muestran las normas de emisión de vehículos livianos y medianos que han entrado en vigencia de acuerdo al PPDA:
- Vehículos livianos a gasolina: norma EURO IV, desde el 16 de abril de 2011 y a contar del 1 de septiembre de 2014 regirán con la norma EURO V.
- Vehículos livianos y comerciales clase 1, 2 y 3 diésel: norma EURO V desde el 1 de septiembre de 2011.
- Vehículos medianos a gasolina: norma EURO IV desde el 16 de abril de 2011 y a contar del 1 de septiembre de 2014 regirá la EURO IV con filtro.
- Vehículos medianos diésel: norma EURO V desde el 1 de septiembre de 2012.

A partir del 25 de enero de 2013, los vehículos livianos y medianos con convertidor catalítico deben cumplir con la Norma ASM, que regula el uso de los convertidores catalíticos, con el fin de controlar las emisiones de NOx, del cual se espera reducir las emisiones de este tipo de vehículos y mejorar la fiscalización de los convertidores de reposición.

## **Incorporación de Programas y Nuevas Normas Orientadas a Vehículos Pesados**

La modificación de la Norma de Emisión de Vehículos Pesados (DS N°55/1994), estableció la entrada en vigencia de la norma Euro IV para camiones a partir del 16 de mayo de 2012 y de la norma Euro V a partir del 1 de octubre de 2014. Cálculos preliminares indican reducciones de cerca del 70% en MP10 y de 50% en NOx de acuerdo al inventario de emisiones.

El 17 de septiembre de 2013, se entregó el informe N° 2 del estudio de elaboración de diagnóstico e inventario de emisión para maquinaria fuera de ruta. El informe N° 3 estuvo listo a fines de noviembre de 2013, esto con el fin de tener antecedentes para proceder a elaborar el anteproyecto de la norma de emisión para maquinaria fuera de ruta, el cual se espera esté listo el primer semestre de 2014.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, estimó recomendable considerar como Zona de Baja Emisión (ZBE) las vías ubicadas al interior de la circunvalación Américo Vespucio. Así, para cumplir e implementar adecuadamente la medida, se modificó el D.S. 18/2001 MTT, mediante el Decreto Exento N° 1211/2012. En ese sentido, el decreto aludido define la ZBE al área comprendida al interior de la circunvalación Américo Vespucio incorporando exigencias medio ambientales, complementando los requisitos de antigüedad aplicables al interior de dicha área. Respecto de sellos diferenciadores adicionales, operativamente existen limitaciones para su implementación.

El Programa País de Eficiencia Energética implementó un programa para chatarrizar 500 camiones a nivel país. El Programa de chatarrización arrojó que el mayor impacto se observó para el Material Particulado MP, donde las reducciones respecto al camión antiguo observadas fueron en promedio 0,3 (gr/km) para el camión nuevo y 0,31 (gr/km) para el camión nuevo capacitado, equivalentes a un 83% y 87% de reducción, respectivamente. Este programa no siguió en funcionamiento el año 2012, debido al alto costo de implementación.

## **Incorporación de Nuevas Normas para Motocicletas**

A partir del 16 de enero de 2011, estos vehículos deben cumplir con la Norma Euro III o EPA 2010, que obliga el uso de convertidor catalítico en la Región Metropolitana, según la actualización del DS N°104/2000. Debido a esto, durante el año 2012, un 85% de las motocicletas vendidas, se homologaron según la norma EPA 2010. Sin embargo, la norma EURO III es más exigente que la EPA 2010, por lo que el anteproyecto de revisión del D.S. N°104/2000 de emisión aplicable a motocicletas, con fecha 04 de junio de 2013, considera la exigencia sólo de la norma europea para las cilindradas inferiores o iguales a 280 cc, dado que no existe una norma EPA de emisión equivalente a la EURO III, para este tipo de motocicletas. En el caso de las motocicletas con cilindrada superior a 280 cc se considera mantener la norma EPA 2010 clase 3 y la norma EURO III, debido a que en este caso los niveles de exigencia y la tecnología que se aplica en los motores son equivalentes para cumplir ambas regulaciones.

## **MEJORAS DE LOS COMBUSTIBLES**

La mejora en los combustibles para el transporte permite la incorporación de tecnologías más limpias, el uso de los filtros de partículas y el mejoramiento de la eficiencia del convertidor catalítico. Se han fijado los siguientes estándares:

**Gasolina:** desde el año 2010, el contenido de azufre bajó a 15 ppm en todo el país.

**Diésel:** a partir del 1 de septiembre de 2011, el contenido de azufre es de 15 ppm en la Región Metropolitana y por otro lado, es de 50 ppm en el resto del país, pero desde septiembre de 2013 es de 15 ppm a nivel país. Esto es determinante para normas de entrada de camiones y de vehículos diésel.

Por otra parte, se han incorporado mejoras en los combustibles de uso residencial e industrial:

**Kerosene:** en julio de 2010, el contenido de azufre bajó de 500 a 350 ppm en la Región Metropolitana, y en abril de 2012, éste se redujo a 100 ppm, es decir, disminuyó en un 80% el contenido de azufre.

**Petróleo combustible N° 5 y N°6:** desde el 1 de septiembre de 2013 el contenido de azufre debiese ser de 3%, esto de acuerdo a la publicación en el Diario Oficial del D.S. N°60, comenzando a regir 60 días después de su publicación.

## IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS EN LA INDUSTRIA Y COMERCIO

Las principales medidas establecidas en el PPDA para el sector industrial están orientadas a la reducción de emisiones de material particulado (MP), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en grandes emisores. Los avances registrados en esta materia son los siguientes:

### ■ EXIGENCIA DE MONITOREO CONTINUO DE EMISIONES PARA GRANDES EMISORES

El protocolo fue aprobado formalmente mediante Resolución N° 23.013 de fecha 27 de abril de 2011, de la Seremi de Salud de la Región Metropolitana, la que fue publicada en el Diario Oficial el 14 de mayo de 2011. Posteriormente, se envió carta a cinco empresas que poseen once fuentes estacionarias, que deberían implementar este sistema.

Al 31 de mayo de 2013, seis empresas han ingresado a esta Autoridad Sanitaria proyectos de monitoreo continuo en cumplimiento del PPDA y su situación es la siguiente: a) Soproc S.A. y Soc. Eléctrica Santiago S.A., se les informó la conformidad a los antecedentes de los equipos instalados y se está en espera de la realización de las pruebas de validación; b) Cementos Polpaico S.A., Cristalerías de Chile S.A. y Cristalerías Toro S.P.A., se está en espera de la respuesta a las observaciones formuladas y de las fechas de realización de las pruebas de validación.; c) Gerdau Aza S.A. en respuesta a observaciones formuladas, informó el reemplazo de sus equipos de monitoreo continuo de MP, por lo que se está en espera de los antecedentes de los nuevos equipos. d) Papeles Cordillera S.A., está en proceso de notificación la sentencia de un sumario sanitario iniciado por no instalar los equipos de monitoreo continuo. En el marco del mismo sumario comprometió su instalación, pero a la fecha no ha ingresado antecedentes de los equipos.

### ■ CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LA CALEFACCIÓN RESIDENCIAL CON LEÑA

Con fecha 16 de mayo de 2012, con aprobación del Honorable Congreso Nacional se promulgó y publicó en el diario oficial, la Ley N°20586 que "Regula la Certificación de los Artefactos para Combustión de Leña y otros productos Dendroenergéticos", en el que se otorgan facultades a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles para fiscalizar los combustibles tipo "leña y dendroenergéticos", y esta ley rige a partir del 16 de noviembre de 2013, según el artículo 102 del PPDA.

Por otra parte, durante el año 2011 se avanzó en la implementación de un Programa de Sello Voluntario, mediante acuerdo entre el Ministerio del Medio Ambiente y la Asociación de Industrias Metalúrgicas y Metalmeccánicas A.G. (Asimet), mecanismo mediante el cual quienes importen, fabriquen, construyan o armen calefactores en el país, pueden participar de un programa voluntario que permite identificar, mediante un sello establecido, que el calefactor comercializado cumple con la norma de emisión de 2,5 g/h de MP establecida en el artículo 102 del PPDA. A principios de 2012, Asimet envía el 7 marzo una carta indicando que ha decidido no continuar participando de dicho programa por tener discrepancias con sus asociados, esto en la práctica hacía inviable el Programa de Sello Voluntario firmado el 19 de enero de 2011. Por lo anterior, el 3 de mayo de 2012 mediante Resolución Exenta N° 0357 del Ministerio del Medio Ambiente se deja sin efecto el convenio con Asimet. Ante este escenario, y con el fin de dar cumplimiento al PPDA, la Subsecretaría del Medio Ambiente establece que quienes fabriquen, construyan o armen calefactores, pueden ser parte del Programa de Sello Voluntario, por convenio directo, así se establece un Programa de Sello Voluntario en forma individual para todos los fabricantes, armadores, constructores e importadores de calefactores, en la cual se envía carta del MMA N° 121447 a Asimet para que informe a sus asociados. Al año 2013, según el "Listado Público de Calefactores a Leña con Sello Voluntario", se han entregado siete sellos voluntarios.

### ■ GESTIÓN DE EPISODIOS DE ALTA CONTAMINACIÓN

El Plan Operacional para enfrentar Episodios Críticos de Contaminación, que forma parte del Plan de Descontaminación (D.S. 66/2009) en su capítulo XI, fue actualizado a través del D.S. N°46/2007. Los resultados de este plan se detallan a continuación:

**DESARROLLO DIARIO DEL PRONÓSTICO METEOROLÓGICO Y DE CALIDAD DEL AIRE (PMCA):** en el marco de "Convenio de Colaboración Técnica entre la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) y el Ministerio del Medio Ambiente" (Resolución Afecta N°05/2012), con el objetivo de que la DMC desarrollara el Pronóstico Meteorológico y de Calidad del Aire diariamente.

Los siguientes son productos elaborados por la DMC en el período GEC 2012:

**Operación del Modelo Oficial y Experimental de Pronóstico de Calidad del Aire para MP10:** en el período de Gestión de Episodios Críticos (GEC) 2012, la DMC aplicó el modelo estadístico oficial vigente (Cassmassi) y el modelo experimental de pronóstico de calidad del aire para MP10 y MP2,5 (Cassmassi 2.0). Esta herramienta de pronóstico fue evaluada por la Fundación para la Transferencia Tecnológica (Untec) de la Universidad de Chile para el Ministerio del Medio Ambiente, a través de la licitación denominada “Validación Independiente de las Metodologías de Pronóstico de Calidad del Aire de Material Particulado (MP10- MP2,5)”.

**Apoyo al cumplimiento del D.S.N°66/2009 (PPDA-RM):** con el objeto de dar cumplimiento a los sub literales i), ii) y iii) del artículo 120, D), durante el período 2012, se estableció desarrollar un convenio de cooperación entre la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), a través de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) y el Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En el marco de actividades de dicho convenio actualmente se operan los sistemas de pronóstico de MP10 y MP2,5.

Los productos operacionales son los siguientes:

- Plan de implementación de modelos de diagnóstico y pronóstico de calidad del aire para MP10 y O3: Durante el período 2011 y 2012 se implementaron en el Centro Nacional de Análisis de la DMC, los modelos pronóstico de MP10 y MP2,5 los cuales son operados durante el período de Gestión de Episodios Críticos de Contaminación (los resultados del período de pronóstico son incorporados en el informe de pronóstico MP10 período 2011). Asimismo, se cuenta también con el modelo operacional de Ozono Troposférico, publicado diariamente en las páginas de internet de la DMC y del MMA.
- Desarrollo de estudio de actualización del sistema de pronóstico de MP10 vigente: el estudio denominado “Evaluation of Particulate Forecasting Methodologies for the Santiago Metropolitan Region”, fue desarrollado en el período 2010-2011. Esta metodología de pronóstico, fue revisada en la consultoría denominada “Validación Independiente de las Metodología de Pronóstico de MP10 y MP2,5”, desarrollado por la Fundación UNTEC de la Universidad de Chile.
- Implementación de un pronóstico experimental para material particulado fino (MP2,5): la DMC en el marco del convenio vigente ha implementado durante el período 2012 y 2013 un pronóstico experimental de MP10 y MP2,5 a partir de la Modelación Dinámica. Este sistema experimental de pronóstico ha sido evaluado por la Oficina de Modelación y Desarrollo de la DMC y está operando junto a los modelos desarrollado por el MMA.

**Pronóstico del Factor de Ventilación (FV)6 para la RM:** en el período GEC-2012, la DMC realizó diariamente el pronóstico experimental del Factor de Ventilación (FV) para la región, el cual fue estimado por medio de los resultados de modelaciones numéricas en la escala global y mesoescala, aplicadas por la DMC. El FV se clasificó en las siguientes categorías: bueno, bueno/regular, regular, regular/malo y malo, considerando que su clasificación es inversamente proporcional al PMCA.

#### ■ RED DE VIGILANCIA DE CALIDAD DEL AIRE ■

Desde enero de 2012, la Red MACAM es operada por el Ministerio del Medio Ambiente, mientras que en años anteriores estuvo bajo la administración de la Seremi de Salud de la Región Metropolitana.

La siguiente figura muestra la evolución del número de episodios, en la que se observa que los episodios de emergencia no se constatan desde el año 2000. Lo anterior, es producto de las medidas de control implementadas en el PPDA, en los sectores de transportes, industrias, combustibles, entre otras. Por otro lado, se observa que en el año 2013, el número de preemergencias constatadas ha disminuido en comparación al año 2012, de tres a cero episodios. Esto último, puede estar asociado al mayor número de alertas decretadas, principalmente cuando el modelo oficial de pronóstico (Cassmassi) que es administrado por la DMC, anunciaba una preemergencia hacia las próximas 72 horas, de esta manera, días antes al posible evento, la Intendencia Metropolitana decretaba alertas preventivas, con el fin de cumplir con el principio preventivo de la legislación ambiental chilena y de esta manera, resguardar la salud de las personas.

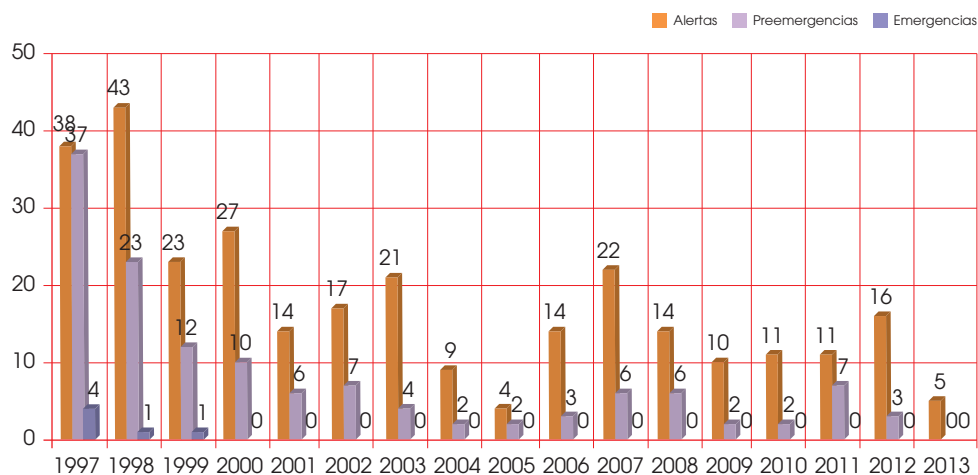
Analizando las gráficas se evidencia que durante el año 2013 no se constataron episodios de preemergencia. De hecho, es el primer año en que no se registra un episodio de este tipo, con-

6 El FV es publicado diariamente a través del sitio de internet de la DMC ([http://www.meteochile.gob.cl/factor\\_ventilacion.php](http://www.meteochile.gob.cl/factor_ventilacion.php)), mientras que el pronóstico meteorológico y de calidad del aire (PMCA) es incorporado diariamente al pronóstico de calidad del aire como variable de entrada.

secuencia de esto es que los niveles ICAP para MP10 no superaron el nivel 300. Tampoco se registraron emergencias ambientales, cabe destacar que episodios de este tipo se constataron por última vez el año 1999. Por otra parte, la cantidad de alertas constatadas es la más baja registrada los últimos nueve años, con sólo cinco episodios de este tipo. Estos buenos resultados para el 2013, se debieron principalmente a los buenos patrones meteorológicos observados durante el año.

Finalmente, en relación a los episodios declarados, es posible evidenciar también una baja considerable, en donde el año 2013 se declararon sólo alertas ambientales (ocho episodios en total) y no hubo declaración de episodios de preemergencia; lo que además coincidió, tal como se señaló en el punto anterior, en que tampoco este tipo de episodios se constataron. La cantidad de alertas declaradas durante el 2013 es un 65% más baja de lo que se declaró el año 2012.

## Evolución de Episodios de Contaminación Atmosférica Constatados para Material Particulado (MP10). Período 1997-2013



## 6.4 GASTO AMBIENTAL

### 6.4.1 GASTO AMBIENTAL FISCAL, SEGÚN TIPO DE GASTO<sup>1</sup>. 2001 - 2005<sup>a</sup> (MILLONES DE PESOS DE CADA AÑO)

TIPO DE GASTO <sup>2</sup>	2001	2002	2003	2004	2005
<b>TOTAL</b>	<b>195.309</b>	<b>174.188</b>	<b>109.206</b>	<b>108.228</b>	<b>98.216</b>
Gasto Corriente <sup>3</sup>	102.844	107.073	76.469	83.637	61.531
Inversión <sup>4</sup>	92.465	67.115	32.737	24.591	36.685

<sup>a</sup> Corresponde a la última información disponible, debido a que la fuente de información no ha reportado información actualizada

<sup>1</sup> Presupuesto correspondiente a ministerios, organismos sectoriales, servicios de la administración central y organismos descentralizados.

<sup>2</sup> Clasificación según la Ley de Presupuesto del país.

<sup>3</sup> Gastos destinados a operación.

<sup>4</sup> Gastos destinados a inversión.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.



**6.4.2: GASTO AMBIENTAL FISCAL, SEGÚN MINISTERIO, POR TIPO DE GASTO<sup>1</sup>. 2001 - 2005<sup>2a</sup> (MILLONES DE PESOS DE CADA AÑO)**

MINISTERIO	2001 <sup>b</sup>			2002			2003			2004			2005		
	Total	Gasto corriente <sup>2</sup>	Inversión <sup>3</sup>	Total	Gasto corriente <sup>2</sup>	Inversión <sup>3</sup>	Total	Gasto corriente <sup>2</sup>	Inversión <sup>3</sup>	Total	Gasto corriente <sup>2</sup>	Inversión <sup>3</sup>	Total	Gasto corriente <sup>2</sup>	Inversión <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>94.651</b>	<b>78.841</b>	<b>15.810</b>	<b>174.188</b>	<b>107.073</b>	<b>67.115</b>	<b>109.206</b>	<b>76.469</b>	<b>32.737</b>	<b>108.228</b>	<b>83.637</b>	<b>24.591</b>	<b>98.216</b>	<b>61.531</b>	<b>36.685</b>
Interior	0	0	0	32.169	0	32.169	13.865	0	13.865	6.401	0	6.401	981	0	981
Relaciones Exteriores	440	440	0	1.537	1.508	29	587	587	0	539	539	0	795	795	0
Economía	51	51	0	7.493	5.756	1.736	9.581	5.651	3.930	7.555	5.965	1.590	26.944	4.717	22.227
Educación	154	154	0	2.760	2.760	0	3.942	3.942	0	4.402	4.402	0	3.513	3.513	0
Defensa	118	118	0	4.655	910	3.745	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Obras Públicas	2.215	1.531	684	16.618	1.889	14.729	8.142	1.843	6.299	8.076	2.164	5.912	9.068	2.961	6.107
Agricultura	45.285	43.378	1.907	60.376	57.071	3.305	49.164	48.437	727	53.323	49.775	3.548	28.477	27.230	1.247
Bienes Nacionales	44	0	44	205	205	0	258	258	0	197	197	0	250	250	0
Salud	17.882	17.842	40	20.637	20.620	16	410	374	36	4.831	4.477	354	4.816	4.695	121
Minería	1.224	768	456	2.238	1.787	451	2.317	2.263	54	2.758	2.673	85	3.236	3.171	65
Vivienda y Urbanismo	13.779	3.840	9.939	10.529	3.650	6.879	5.887	3.218	2.669	6.337	3.699	2.638	6.418	3.568	2.850
Transporte y Telecomunicaciones	1.512	966	546	613	418	195	1.070	904	166	1.453	1.074	379	1.503	1.200	303
Planificación y Coordinación	1.011	233	778	2.986	295	2.691	3.328	113	3.215	2.276	115	2.161	2.222	121	2.101
Sect. Gral. de la Presidencia	10.936	9.520	1.416	11.373	10.204	1.169	10.655	8.879	1.776	10.080	8.557	1.523	9.993	9.310	683

**a** Corresponde a la última información disponible, debido a que la fuente de información no ha reportado información actualizada

**b** Cifras estimadas.

**1** Clasificación según la Ley de Presupuesto del país.

**2** Gastos destinados a operación.

**3** Gastos destinados a inversión.

... Información no disponible.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

**6.4.3: PROYECTOS SOMETIDOS AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (SEIA) SEGÚN REGIÓN, POR MONTO DE INVERSIÓN. 2009 - 2013 (MILLONES DE US\$)**

REGIÓN	2009		2010		2011		2012		2013	
	Nº proyectos	Inversión total	Nº proyectos	Inversión total	Nº proyectos	Inversión total	Nº proyectos	Inversión total	Nº proyectos	Inversión total
<b>TOTAL PAÍS<sup>1</sup></b>	<b>1.344</b>	<b>22.892,7</b>	<b>1.339,0</b>	<b>35.241,6</b>	<b>1594</b>	<b>38150</b>	<b>1381</b>	<b>62462,8</b>	<b>1447</b>	<b>70043,8</b>
Arica y Parinacota	17	71,3	12,0	196,9	21	1051,6	25	1095,9	15	1.001,8
Tarapacá	46	1.215,6	34,0	1.003,8	47	2236,4	47	12624,3	48	2.061,1
Antofagasta	112	5.635,5	99,0	6.373,8	93	5272	97	20681,3	93	16.523,5
Atacama	67	3.883,4	82,0	2.015,8	91	8115,8	75	7607,5	107	11.571,8
Coquimbo	53	1.247,8	35,0	862,4	55	688,4	48	3617,7	60	4.736,8
Valparaíso	74	256,6	57,0	1.321,6	51	1777	61	1402,2	54	1.365,1
Metropolitana	193	1.712,7	181,0	7.198,0	244	4223,5	236	6182,9	260	16.117,4
O'Higgins	57	404,0	59,0	1.734,3	59	611,2	53	593,5	60	968,6
Maule	66	1.250,5	54,0	2.431,2	58	690,1	55	261,3	61	473,7
Biobío	88	1.388,2	75,0	2.801,8	110	2414,5	89	3007,9	120	3.689,4
La Araucanía	30	118,6	38,0	224,4	42	529,6	44	510,1	44	853,2
Los Ríos	33	2.641,9	33,0	2.802,3	48	152,7	34	354,4	28	237,4
Los Lagos	209	619,4	223,0	764,3	273	1279,2	226	1505,2	180	2.092,6
Aysén	181	1.849,9	153,0	914,6	218	296,6	101	253,3	137	220,7
Magallanes y La Antártica	86	227,5	151,0	811,8	133	843,2	145	1422,2	135	609,0
Interregionales	32	369,8	53,0	3.784,6	51	7968,3	45	1343,1	45	7.521,8

<sup>1</sup> Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

FUENTE: Servicio de Evaluación Ambiental.

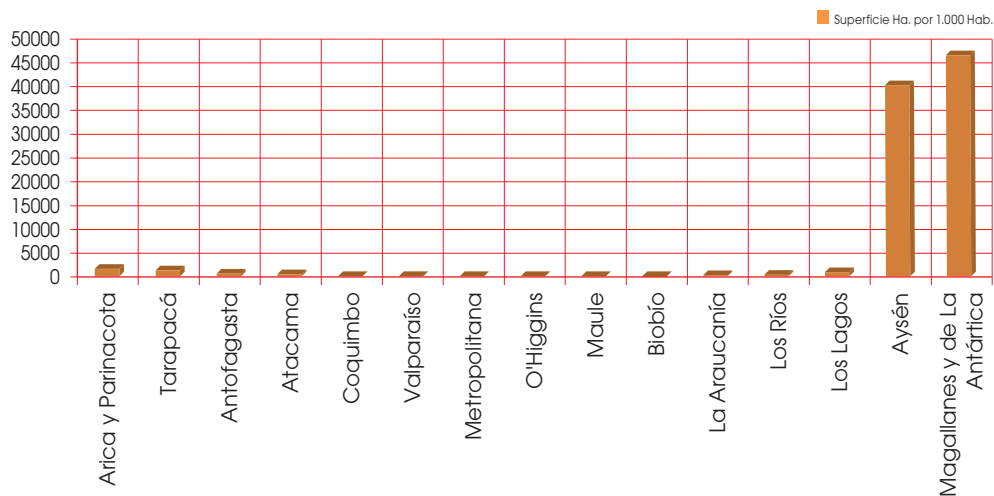
## 6.5 RESUMEN DE ALGUNOS INDICADORES AMBIENTALES

### 6.5.1: POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN, 2013

REGIÓN	Superficie Protegida Snaspe	Población 2013	Ha por 1.000 hab
<b>TOTAL</b>	<b>14.569.895</b>	<b>17.631.579</b>	<b>828</b>
Arica y Parinacota	369.638	231.034	1.600
Tarapacá	386.356	320.843	1.287
Antofagasta	352.586	604.025	584
Atacama	148.544	304.035	489
Coquimbo	15.175	747.250	20
Valparaíso	44.495	1.790.564	25
Metropolitana	13.194	7.142.893	2
O'Higgins	46.461	902.449	51
Maule	18.668	1.028.201	18
Biobío	106.252	2.086.833	51
La Araucanía	304.990	977.133	312
Los Ríos	128.512	398.707	322
Los Lagos	773.481	828.431	934
Aysén	4.279.606	106.353	40.240
Magallanes y de La Antártica	7.581.938	162.828	46.564

FUENTE: INE

### Superficie regional de áreas silvestres protegidas (Snaspe, por cada mil habitantes. 2013)



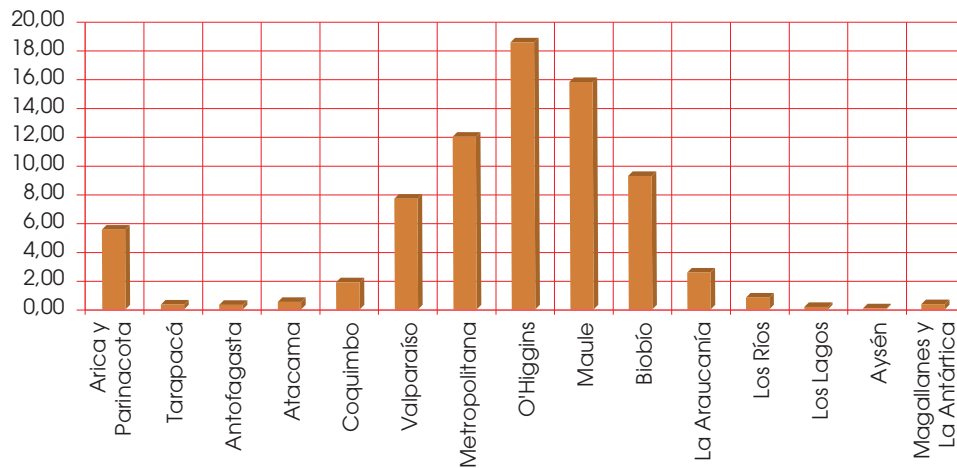
FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de Conaf

## 6.5.2: PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE BAJO RIEGO, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Superficie agropecuaria (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie regada (%)
<b>TOTAL</b>	<b>30.449.167,2</b>	<b>1.093.812,4</b>	<b>3,6</b>
Arica y Parinacota	201.010,7	11.167,9	5,6
Tarapacá	325.922,1	1.133,2	0,4
Antofagasta	720.286,2	2.295,6	0,3
Atacama	3.770.278,2	19.544,9	0,5
Coquimbo	4.000.305,3	75.708,6	1,9
Valparaíso	1.116.811,1	86.156,2	7,7
Metropolitana	1.136.259,7	136.732,3	12,0
O'Higgins	1.133.449,6	210.691,0	18,6
Maule	1.893.964,5	299.059,8	15,8
Biobío	1.790.900,9	166.455,2	9,3
La Araucanía	1.937.281,1	49.771,5	2,6
Los Ríos	979.310,0	8.117,0	0,8
Los Lagos	2.523.092,5	4.417,6	0,2
Aysén	3.562.852,5	2.767,4	0,1
Magallanes y La Antártica	5.357.442,9	19.794,2	0,4

FUENTE: INE.

### Porcentaje de la superficie bajo riego, según región. 2007



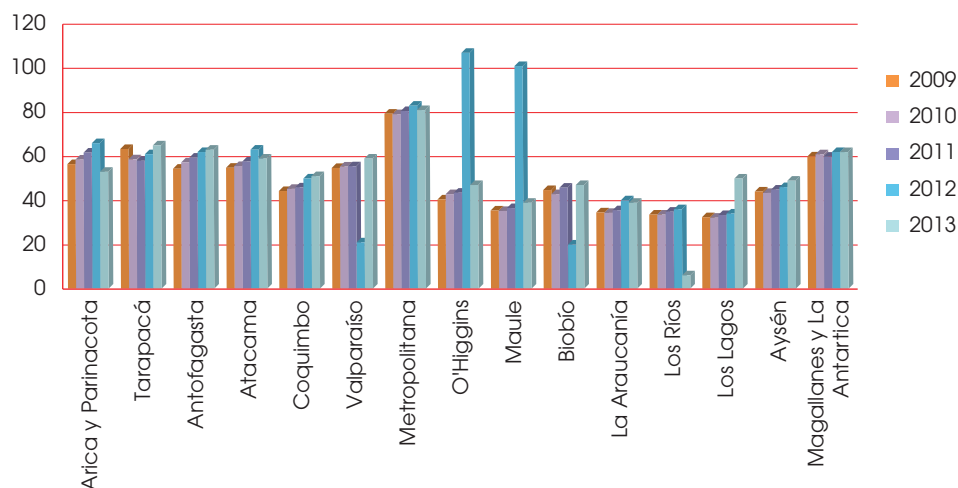
FUENTE: INE.

### 6.5.3: EVOLUCIÓN DEL CONSUMO TOTAL DE AGUA POTABLE POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 201

REGIÓN	(miles de m <sup>3</sup> / 1.000 hab)				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>NIVEL NACIONAL</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
Arica y Parinacota	57	59	62	66	53
Tarapacá	63	59	58	61	65
Antofagasta	54	57	59	62	63
Atacama	55	56	58	63	59
Coquimbo	44	45	46	50	51
Valparaíso	55	55	56	21	59
Metropolitana	79	79	81	83	81
O'Higgins	40	43	43	107	47
Maule	35	35	37	101	39
Biobío	45	43	46	20	47
La Araucanía	35	34	36	40	39
Los Ríos	34	34	35	36	6
Los Lagos	32	32	33	34	50
Aysén	44	43	45	46	49
Magallanes y La Antártica	60	61	60	62	62

FUENTE: INE y Superintendencia de Servicios Sanitarios (ISS).

### Evolución del consumo total de agua potable por cada mil habitantes, según región. 2009-2013



#### 6.5.4: PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA SECUNDARIA PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009 - 2013 (MEGAJOULES)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción bruta per cápita				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL DE ENERGÍA SECUNDARIA<sup>1/2</sup></b>	<b>16.450</b>	<b>15.518</b>	<b>16.570</b>	<b>16.370</b>	<b>16.413</b>
Electricidad <sup>3</sup>	12.696	12.541	13.607	14.404	14.889
Coque	1.881	1.224	1.522	793	727
Alquitrán	45	31	43	41	38
Gas corriente	305	208	309	54	45
Gas coque	-	-	-	228	236
Gas de altos hornos	262	274	361	443	217
Metanol	1.261	1.240	728	408	262
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural<sup>1</sup></b>	<b>26.092</b>	<b>22.071</b>	<b>22.114</b>	<b>20.745</b>	<b>23.922</b>
Petróleos combustibles	4.680	3.574	3.346	3.007	3.120
Petróleo diésel	9.278	7.795	8.382	7.495	7.956
Gasolina 93 octanos s/p	6.772	5.564	5.966	6.042	6.961
Kerosene	168	158	210	267	371
Gas licuado L.P.G.	2.250	2.186	2.060	1.723	738
Gasolina aviación	18	21	15	8	14
Kerosene aviación	1.696	1.592	1.521	1.637	1.602
Nafta	341	213	165	167	316
Gas refinería	890	968	450	399	396

1 Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

2 Se han reagrupado los productos correspondientes a la categoría Energía Secundaria de acuerdo a orientaciones metodológicas del Ministerio de Energía por lo que las sumatorias para años precedentes han cambiado.

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

- No registró movimiento.

FUENTE: INE y Ministerio de Energía (Minenergía).

#### 6.5.5: CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009 - 2013 (MEGAJOULES)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Consumo final per cápita				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL DE ENERGÍA SECUNDARIA<sup>1/2</sup></b>	<b>13.600</b>	<b>13.181</b>	<b>14.460</b>	<b>15.280</b>	<b>15.273</b>
Electricidad <sup>3</sup>	11.921	12.012	12.755	13.681	14.054
Coque	1.010	663	1.046	951	725
Alquitrán	41	15	43	41	38
Gas corriente	300	236	298	48	44
Gas coque	-	-	-	228	236
Gas de altos hornos	218	146	293	330	176
Metanol	111	109	24	-	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural<sup>1</sup></b>	<b>34.411</b>	<b>34.309</b>	<b>35.659</b>	<b>39.132</b>	<b>41.052</b>
Petróleos combustibles	4.824	3.402	4.562	3.650	3.552
Petróleo diésel	15.476	16.101	17.386	19.945	19.436
Gasolina 93 octanos s/p <sup>3</sup>	6.905	7.716	6.989	7.340	7.781
Kerosene	333	419	329	269	298
Gas licuado L.P.G.	3.836	3.726	3.532	4.619	3.809
Gasolina aviación	14	21	10	54	50
Kerosene aviación	1.918	1.804	1.950	2.465	2.396
Nafta	262	174	325	392	262
Gas refinería	844	947	575	398	396

1 Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

2 Se han reagrupado los productos correspondientes a la categoría Energía Secundaria de acuerdo a orientaciones metodológicas del Ministerio de Energía por lo que las sumatorias para años precedentes han cambiado.

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

- No registró movimiento.

FUENTE: INE y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 6.5.6: PRODUCCIÓN BRUTA DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS SECUNDARIOS PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009 - 2013 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta per cápita				
		2009	2010	2011	2012	2013
<b>ENERGÉTICOS SECUNDARIOS<sup>1</sup></b>						
Electricidad <sup>2</sup>	kWH	3.526	3.483	3.779	4.007	4.142
Coque	kg	64	42	52	27	25
Alquitrán	lt	1.039	711	987	954	875
Gas corriente	m <sup>3</sup>	18	12	18	3	2
Gas coque		-	-	-	14	14
Gas de altos hornos	m <sup>3</sup>	70	73	96	118	58
Metanol	kg	56	55	32	18	12
<b>Derivados del Petróleo Crudo y gas natural</b>						
Petróleos combustibles	kg	106	81	76	69	71
Petróleo diésel	lt	242	203	219	196	208
Gasolina 93 octanos s/p <sup>3</sup>	lt	198	163	174	177	204
Kerosene	lt	4	4	6	7	10
Gas Licuado L.P.G.	kg	44	43	41	34	15
Gasolina aviación	lt	1	1	0	0	0
Kerosene aviación	lt	45	42	40	44	43
Nafta	lt	10	6	5	5	9
Gas de refinería	lt	50	54	25	22	22

1 Se han reagrupado los productos correspondientes a la categoría Energía Secundaria de acuerdo a orientaciones metodológicas del Ministerio de Energía por lo que las sumatorias para años precedentes han cambiado.

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

3 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

- No registró movimiento.

FUENTE: INE y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 6.5.7: CONSUMO FINAL DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS SECUNDARIOS PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2009 - 2013 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Consumo final per cápita				
		2009	2010	2011	2012	2013
<b>ENERGÉTICOS SECUNDARIOS<sup>1</sup></b>						
Electricidad <sup>2</sup>	kWH	3.311	3.336	3.542	3.806	3.910
Carbón	kg	18	21	18	546	25
Alquitrán	lt	931	344	987	954	875
Gas corriente	m <sup>3</sup>	18	14	18	3	2
Gas coque	m <sup>3</sup>				1	14
Gas de altos hornos	m <sup>3</sup>	58	39	78	88	47
Metanol	kg	5	5	1	-	-
<b>Derivados del Petróleo Crudo y gas natural</b>						
Petróleos combustibles	kg	110	77	104	83	81
Petróleo diésel	lt	404	420	454	521	508
Gasolina 93 octanos s/p <sup>3</sup>	lt	202	225	204	215	228
Kerosene	lt	9	11	9	7	8
Gas Licuado L.P.G.	kg	76	74	70	91	75
Gasolina aviación	lt	0	1	0	2	2
Kerosene aviación	lt	51	48	52	66	64
Nafta	lt	8	5	10	12	8
Gas de refinería	lt	47	53	32	22	22

1 Se han reagrupado los productos correspondientes a la categoría Energía Secundaria de acuerdo a orientaciones metodológicas del Ministerio de Energía por lo que las sumatorias para años precedentes han cambiado.

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

3 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

- No registró movimiento.

FUENTE: INE y Comisión Nacional de Energía (CNE).

**6.5.8: CONSUMO FINAL DE GAS LICUADO, CORRIENTE Y NATURAL, POR CADA MIL HABITANTES. 2009 - 2013**

TIPO DE GAS	Unidad	Consumo final /1.000 hab				
		2009	2010	2011	2012	2013
Gas licuado	kg	75.722	73.533	69.654	91.331	75.305
Gas corriente	m <sup>3</sup>	17.922	14.040	17.775	2.521	2.312
Gas natural	m <sup>3</sup>	46.256	112.962	134.386	280.388	277.623

FUENTE: INE.

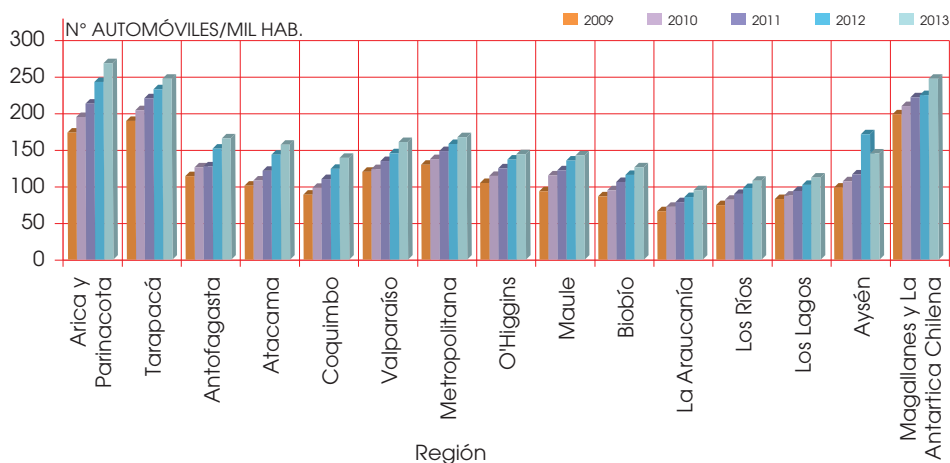
**6.5.9: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE AUTOMÓVILES POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2009 - 2013<sup>a</sup>**

REGIÓN	Automóviles/1.000 habitantes				
	2009	2010	2011	2012	2013
<b>NIVEL NACIONAL</b>	<b>113</b>	<b>121</b>	<b>131</b>	<b>142</b>	<b>153</b>
Arica y Parinacota	174	195	214	243	269
Tarapacá	190	204	221	233	248
Antofagasta	114	126	128	152	166
Atacama	101	108	122	144	157
Coquimbo	89	98	110	124	139
Valparaíso	120	124	135	146	161
Metropolitana	130	138	148	158	168
O'Higgins	105	115	125	137	144
Maule	94	115	122	136	143
Biobío	87	95	106	116	126
La Araucanía	66	72	79	86	95
Los Ríos	75	82	90	98	108
Los Lagos	83	88	94	102	112
Aysén	99	107	117	172	145
Magallanes y La Antártica	199	210	222	225	247

<sup>a</sup> Incluye automóviles, station wagon y vehículos todo terreno tipo jeep.

FUENTE: INE.

**Evolución del número de automóviles por cada mil habitantes, según región. 2009-2013**



FUENTE: INE.



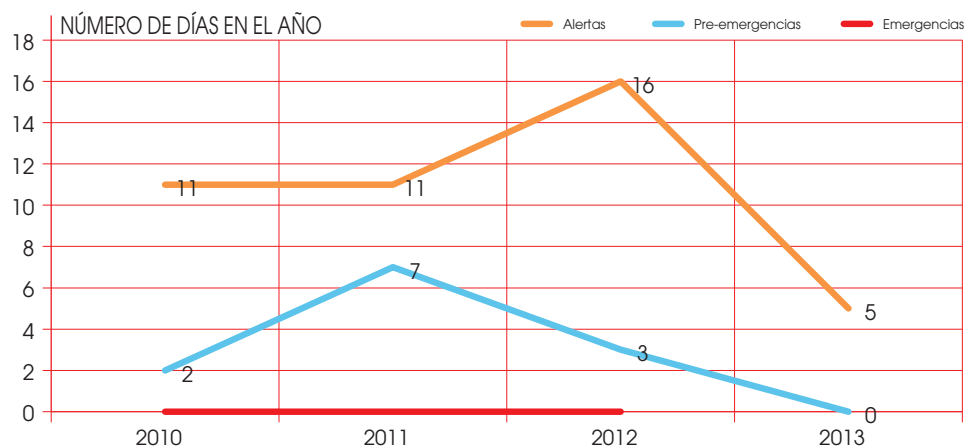
**6.5.10: NÚMERO DE DÍAS CON ALERTAS, PRE-EMERGENCIAS Y EMERGENCIAS AMBIENTALES POR EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN EL GRAN SANTIAGO. 2010 - 2013**

AÑO	Número de días		
	Alertas	Pre-emergencias	Emergencias
2010	11	2	0
2011	11	7	0
2012	16	3	0
2013	5	0	0
<b>2013</b>			
Abril	-	-	-
Mayo	1	0	0
Junio	2	0	0
Julio	1	0	0
Agosto	1	0	0
<b>2012</b>			
Abril	-	-	-
Mayo	5	1	-
Junio	6	1	-
Julio	5	1	-
Agosto	-	-	-

- No registró movimiento.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente.

**Número de días con alertas, pre-emergencias y emergencias por contaminación atmosférica en Santiago. 2010-2013**



FUENTE: Gráfico elaborado con información de la Seremi -RM





# ANEXOS

---





# Organismos participantes

<u>Comisión Chilena de Energía Nuclear:</u>	<u><a href="http://www.cchen.cl">www.cchen.cl</a></u>
<u>Corporación Nacional Forestal:</u>	<u><a href="http://www.conaf.cl">www.conaf.cl</a></u>
<u>Departamento Forestal y Ecológico de Carabineros de Chile:</u>	<u><a href="http://www.carabineros.cl">www.carabineros.cl</a></u>
<u>Dirección de Vialidad:</u>	<u><a href="http://www.vialidad.cl">www.vialidad.cl</a></u>
<u>Dirección del Territorio Marítimo:</u>	<u><a href="http://www.directemar.cl">www.directemar.cl</a></u>
<u>Dirección General de Aguas:</u>	<u><a href="http://www.dga.cl">www.dga.cl</a></u>
<u>Dirección Meteorológica de Chile:</u>	<u><a href="http://www.meteochile.cl">www.meteochile.cl</a></u>
<u>Grupo Aguas:</u>	<u><a href="http://www.aguasandinas.cl">www.aguasandinas.cl</a></u>
<u>Instituto Forestal:</u>	<u><a href="http://www.infor.cl">www.infor.cl</a></u>
<u>Instituto Geográfico Militar:</u>	<u><a href="http://www.igm.cl">www.igm.cl</a></u>
<u>Instituto Nacional de Estadísticas:</u>	<u><a href="http://www.ine.cl">www.ine.cl</a></u>
<u>Metro S.A.:</u>	<u><a href="http://www.metrosantiago.cl">www.metrosantiago.cl</a></u>
<u>Ministerio de Energía:</u>	<u><a href="http://www.minenergia.cl">www.minenergia.cl</a></u>
<u>Ministerio del Medio Ambiente:</u>	<u><a href="http://www.mma.gob.cl">www.mma.gob.cl</a></u>
<u>Oficina de Estudios y Políticas Agrarias:</u>	<u><a href="http://www.odepa.gob.cl">www.odepa.gob.cl</a></u>
<u>Oficina Nacional de Emergencia:</u>	<u><a href="http://www.onemi.cl">www.onemi.cl</a></u>
<u>Secretaría Regional Ministerial de Salud. RM:</u>	<u><a href="http://www.asrm.cl">www.asrm.cl</a></u>
<u>Servicio Agrícola y Ganadero:</u>	<u><a href="http://www.sag.gob.cl">www.sag.gob.cl</a></u>
<u>Servicio Nacional De Geología Y Minería:</u>	<u><a href="http://www.sernageomin.cl">www.sernageomin.cl</a></u>
<u>Servicio Nacional de Pesca:</u>	<u><a href="http://www.sernapesca.cl">www.sernapesca.cl</a></u>
<u>Servicio Oceanográfico e Hidrográfico de La Armada:</u>	<u><a href="http://www.shoa.cl">www.shoa.cl</a></u>
<u>Servicio Sismológico:</u>	<u><a href="http://www.sismologia.cl">www.sismologia.cl</a></u>
<u>Superintendencia de Servicios Sanitarios:</u>	<u><a href="http://www.siss.cl">www.siss.cl</a></u>



# Símbolos, siglas y abreviaturas

## SÍMBOLOS

R	Cifras rectificadas por el informante (revisadas)
-	No registró movimiento
...	Información no disponible

## SIGLAS

ASRM	Autoridad Sanitaria Región Metropolitana
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
CCRVMA	Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas
CONARA	Comisión Nacional de Reforma Administrativa
DIFROL	Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado
ENIA	Encuesta Nacional Industrial Anual
FDI	Fondo de Desarrollo e Innovación
GNIP	Global Network Isotope Precipitation
ICAP	Índice de Calidad del Aire por Material Particulado
INFOR	Instituto Forestal
INN	Instituto Nacional de Normalización
ISO	International Standards Organization
MACAM	Red de Monitoreo Automática de Contaminantes Atmosféricos
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MINECON	Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MP 2,5	Material Particulado hasta 2,5 micrones
MP 2,5 – 10	Material Particulado entre 2,5 micrones y 10 micrones
MP 10	Material Particulado mayor de 10 micrones
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
ONG	Organismo no Gubernamental
PPDA	Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana
SII	Servicio de Impuestos Internos
SINIA	Sistema Nacional de Información Ambiental
SNASPE	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado
UGDR	Unidad de Gestión de Desechos Radiactivos, Comisión Chilena de Energía Nuclear

## ABREVIATURAS

Bq / lt	Becquerel / Litro
Bq / kg	Becquerel / Kg
CO	Monóxido de carbono
CO2	Dióxido de carbono
COV	Compuesto orgánico volátil
Cs – 137	Cesio 137
(cm)	Centímetro (s)
δ ‰	Delta por mil
E	Este
(gr)	Gramo (s)
(°C)	Grado (s) Celsius
2H	Deuterio
Hg	Mercurio
(ha)	Hectárea (s)
(hab)	Habitante (s)
K – 40	Potasio 40
(kg)	Kilogramo (s)
(km)	Kilómetro (s)
(km2)	Kilómetro cuadrado (s)
(kWh)	Kilo Watt hora
Lat.	Latitud
(lt)	Litro (s)
Long.	Longitud
(m)	Metro (s)
(m2)	Metro (s) cuadrado (s)
(m3)	Metro (s) cúbico (s)
(mm)	Milímetro (s)
MP10	Material Particulado igual o inferior a 10 micrones
MP2,5	Material Particulado igual o inferior a 2,5 micrones
MP2,5-10	Material Particulado mayor a 2,5 micrones, e igual o inferior a 10 micrones.
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
(mWh)	Mega Watt hora
N	Norte
NH3	Amoníaco
NO	Monóxido de nitrógeno
NO2	Dióxido de nitrógeno
NOx	Óxido de nitrógeno
O	Oeste
18 O	Oxígeno-18
O3	Ozono
PCDDF	Dioxinas y Furanos



(ppb)	Partes por mil millones, en volumen (ppm x 1.000)
(ppm)	Partes por millón, en volumen
PTS	Partículas totales en suspensión
qqm	quintales métricos
qqm/ha	quintales métricos por hectárea
S	Sur
(seg)	Segundo
SOx	Dióxido de azufre
Sr – 90	Estroncio 90
(t)	Tonelada (s)
(US\$)	Dólar (es) americano (s)
ug/m <sup>3</sup>	Microgramos por metro cúbico
mSv	Dosis anual media por habitante



# Glosario

**Conglomerados:** rocas sedimentarias compuestas de fragmentos de rocas redondeadas por desgaste, unidas entre sí por un cemento natural de tipo silíceo, calizo o ferruginoso

**Disimetría térmica:** marcadas diferencias de temperaturas en laderas opuestas de una misma montaña o costas de una península. En general, en puntos opuestos de un relieve geográfico, considerando aproximadamente una misma latitud.

**Disimetría:** falta de simetría

**Endorreísmo:** áreas en que no existe organización del drenaje con salida al mar. Generalmente ocurre en territorios semiáridos con afluencia de flujos de aguas transitorios debido a la alta evaporación e infiltración.

**Estribaciones montañosas:** cordones montañosos secundarios desprendidos de uno principal.

**Heliofanía:** dicese de lugares con gran transparencia atmosférica que gozan de mucha luz solar durante gran parte del año.

**Lavas riolíticas:** lavas ácidas viscosas con un alto contenido de sílice, de color claro y comúnmente de color gris clara, rosada o rojiza debido a la presencia de feldespatos alcalinos.

**Feldespatos alcalinos:** grupo de minerales ricos en aluminio, sílice y potasio, como por ejemplo, ortoclasa y microclina.

**Material Particulado (MP):** es una mezcla de partículas líquidas, sólidas o líquidas y sólidas suspendidas en el aire que difieren en tamaño, composición y origen. La dimensión de las partículas suspendidas en la atmósfera varía en más de cuatro órdenes de magnitud, desde unos pocos nanómetros a decenas de micrómetros.

El material particulado conviene clasificarlo por sus propiedades aerodinámicas (diámetro aerodinámico), dado a que éstas son un factor decisivo para el transporte y la remoción de las partículas desde el aire. También, son determinantes en el ingreso y permanencia en el sistema respiratorio y están asociadas con la composición química y las fuentes de esas partículas, cuando se habla del

tamaño de una partícula se hace referencia a su diámetro aerodinámico.

**Material Particulado Respirable (MP10):** comprende las partículas de diámetro aerodinámico (d.a.) menor a 10  $\mu\text{m}$ . Representa una mezcla compleja de sustancias orgánicas e inorgánicas. Estas partículas penetran a lo largo de todo el sistema respiratorio hasta los pulmones produciendo irritaciones e incidiendo en diversas enfermedades. De acuerdo a masa y composición se tienden a dividir en dos grupos principales, MP grueso, d.a. mayor a 2,5  $\mu\text{m}$  y menos a 10  $\mu\text{m}$  y MP fino menor a 2.5  $\mu\text{m}$  d.a. existiendo también el denominado MP ultrafino alrededor de 1  $\mu\text{m}$ . FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud, RM.

**Morfoclimáticas (acciones):** efectos derivados de las dinámicas geomorfológicas a su vez condicionadas por las características climáticas de una zona geográfica. Pueden ser de tipo erosivo y/o de depósito.

**Peniplanicie:** antigua superficie de erosión existente antes del relieve actual, de edad terciaria, que se ha podido observar en partes altas del macizo cordillerano andino.

**Pinnípedos:** mamíferos unguicolados de cuatro extremidades cortas y anchas apropiadas para la natación. Ejemplo, foca.

**Piroclastos:** fragmentos de cualquier forma y tamaño generados por explosiones volcánicas.

**Tobas volcánicas:** son rocas piroclásticas compuestas fundamentalmente de cenizas y polvo volcánico.

**TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance):** es la técnica de medición automática y continua de material particulado (MP10) en la cual, para la toma de muestras, el aire es sometido a cambios de flujo (fuerzas de inercia y cambios bruscos de dirección), por lo que las partículas más grandes del MP10 golpean contra las paredes del monitor, siendo atrapadas las partículas mayores. Los datos son recolectados en promedios de cinco minutos, siendo procesados en un computador para calcular promedios de una hora. FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud, RM.

**Definición de TEOM:** denominación que se le da al equipo de toma de muestras continuas de Material Particulado, Tapered Element Oscillating Microbalance (TEOM). El procedimiento de medida está basado en la determinación de la frecuencia propia de vibración de un dispositivo de vidrio, de forma tubular, anclado en uno de sus extremos. En el extremo libre se sitúa un pequeño filtro, que retiene

las partículas existentes en la muestra de aire aspirada de modo continuo por el interior del elemento vibrante. Conforme se incrementa la cantidad de materia recogida en el filtro aumenta la masa del elemento vibrante y crece progresivamente la frecuencia propia de vibración, de manera que la medida de esa frecuencia es una medida directa de la masa total depositada en el filtro.

# Ficha Técnica

<b>Nombre publicación</b>	MEDIO AMBIENTE INFORME ANUAL 2014
<b>Objetivo general</b>	A través de datos estadísticos ambientales de carácter oficial dar cuenta a organismos nacionales e internacionales, como Naciones Unidas, Cepal y a los usuarios en general, acerca de la evolución del comportamiento de las principales variables estadístico-ambientales en el país.
<b>Descripción general</b>	Presenta series estadísticas de las principales variables ambientales del país, dispuestas en un esquema general de estado- presión- respuesta, fuerzas motrices e impactos, privilegiando el desglose regional.
<b>Año de inicio del producto estadístico</b>	1987. Con información desde 1980 hasta 2013.
<b>Publicación de la metodología</b>	No.
<b>Tipo de levantamiento</b>	Encuestas a instituciones vinculadas directamente a los temas ambientales tratados.
<b>Periodicidad del levantamiento de la información</b>	Anual.
<b>Cobertura geográfica</b>	Esencialmente cobertura regional y nacional.
<b>Población objetivo</b>	Principales variables de tópicos ambientales como: atmósfera, aguas, tierras/suelos y biota. Presión sobre el medio ambiente a través de fuerzas impulsoras como: incremento de población urbana, conurbaciones, uso del suelo y transporte. Presión y degradación del medio a través de la contaminación del aire, descargas de aguas servidas, residuos sólidos, plaguicidas agrícolas, radioisótopos ambientales. Efectos de catástrofes naturales tales como: actividad volcánica, tsunamis, fenómenos hidrometeorológicos y temporales. Registros sísmológicos. Desastres de origen antrópico: incendios forestales, derrames de petróleo y otras sustancias contaminantes al océano, manejo de sustancias peligrosas. Gestión ambiental, manifestada a través de la dinámica de las áreas silvestres protegidas, superficie de bosque nativo y plantaciones forestales, tratamiento de aguas, plan de prevención y descontaminación atmosférica, gasto ambiental, proyectos evaluados por el Sistema de Evaluación Ambiental y algunos indicadores ambientales.
<b>Fuentes de información</b>	Registros administrativos, provenientes de organismos involucrados o estrechamente relacionados con el medio ambiente, resultantes de monitoreos, observaciones satelitales, mediciones efectuadas en terreno, análisis de muestras en laboratorios, también encuestas y censos del INE.
<b>Unidades de información</b>	Organismos del Estado con ingerencia ambiental.
<b>Tamaño de la fuente de información (N°)</b>	País, regiones.
<b>Periodicidad y fecha de la publicación</b>	Anual. Febrero de 2015.
<b>Medios utilizados para la difusión de las publicaciones</b>	Impreso, cd y web.
<b>Datos de contacto</b>	Rafael Agacino: rafael.agacino@ine.cl 56-2-27962360 Vladimir Figueroa: vladimir.figueroa@ine.cl 56-2-27962346 Camila Pavez: camila.pavez@ine.cl 56-2-27962332 Claudio Retamal: claudio.retamal@ine.cl 56-2-27962346
<b>Unidad encargada</b>	Unidad de Estadísticas del Medio Ambiente.

# DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES INE

DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	CASILLA	CORREO ELECTRÓNICO
<b>REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA</b>				
Dirección Regional ARICA Sotomayor N° 216, Piso 5° Edificio Sacor ARICA	58-2232 471 58-2233 403 58-2250 435 58-2250 074	58-2232 471	-	ine.arica@ine.cl
<b>REGIÓN DE TARAPACÁ</b>				
Dirección Regional IQUIQUE Tomás Bonilla N° 1037 IQUIQUE	57-415 683 57-423 119	57-423 119	-	ine.iquique@ine.cl
<b>REGIÓN DE ANTOFAGASTA</b>				
Dirección Regional ANTOFAGASTA Av. José Miguel Carrera 1701, Piso 5° Edificio de Fomento Productivo - Corfo ANTOFAGASTA	55-269 112 55-283 459 55-497 405	55-222 743	1143	ine.antofagasta@ine.cl
<b>REGIÓN DE ATACAMA</b>				
Dirección Regional COPIAPÓ Chacabuco N° 546, Of. 14, Piso 1° Edificio Copayapu	52-230 856 52-212 565 52-218 912 52-239 549	52-230 856 52-212 565 52-218 912 52-239 549	405	region.atacama@ine.cl
COPIAPÓ Oficina Provincial HUASCO Arturo Prat N° 535, Of. 41, Piso 4° Edificio Domeyko VALLENAR	51-614 396	51-614 396	-	provincia.huasco@ine.cl
<b>REGIÓN DE COQUIMBO</b>				
Dirección Regional LA SERENA Matta N° 461, Of. 104 Edificio Servicios Públicos LA SERENA	51-2215 841 51-2224 506	51-2224 506 51-2215 841	23	ine.coquimbo@ine.cl
<b>REGIÓN DE VALPARAÍSO</b>				
Dirección Regional VALPARAÍSO 7 Norte N° 519 esquina 2 poniente VIÑA DEL MAR	32-2385800 32-2385803	32-2385801 32-2385868	-	ine.valparaiso@ine.cl
Oficina Provincial LOS ANDES Avenida Chacabuco 122-124 Edificio Gobernación Provincial LOS ANDES	34-405 060	34-405 060	-	ine.losandes@ine.cl
Oficina Provincial QUILLOTA Prat N° 20 Piso 3° QUILLOTA	33-317 657	33-317 657	-	ine.quillota@ine.cl
Oficina Provincial SAN ANTONIO Av. Providencia N° 102, oficina 6A, Piso 3° Edificio Gobernación Provincial SAN ANTONIO	35-288422	35-288422	-	ine.sanantonio@ine.cl
<b>REGIÓN DE O'HIGGINS</b>				
Dirección Regional RANCAGUA Ibieta N° 090 RANCAGUA	72-959 594 72-959 595	72-959 596	-	ine.rancagua@ine.cl
Oficina Provincial SAN FERNANDO Carampangue 684, Letra "B" SAN FERNANDO	72-959 619 72-959 620 72-959 621	72-959 596	-	

# DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES INE

DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	CASILLA	CORREO ELECTRÓNICO
<b>REGIÓN DEL MAULE</b>				
Dirección Regional TALCA 3 Norte N° 1139 TALCA	71-231 013 71-238 227 71-224 131 71-215 595 75-327531	71-231 013	294	ine.talca@ine.cl
Oficina Provincial CURICÓ San Martín N° 477 Piso 1° CURICÓ		75-327531	-	ine.curico@ine.cl
Oficina Provincial LINARES Manuel Rodríguez N° 580, Piso 3° LINARES	73-2220 004	73-2220 004	433	
<b>REGIÓN DEL BIOBÍO</b>				
Dirección Regional CONCEPCIÓN Caupolicán N° 567, Piso 5° Edificio La Hechicera CONCEPCIÓN	41-2469300	41-3165732	-	ine.concepción@ine.cl
Oficina Provincial ÑUBLE Edificio Gobernación, Piso 3° CHILLÁN	42-2251201	42-2251201	-	mirta.rodriguez@ine.cl
Oficina Provincial BIOBÍO Edificio Gobernación, Piso 3° LOS ÁNGELES	43-2114401	43-2211404	-	ine.losangeles@ine.cl
<b>REGIÓN DE LA ARAUCANÍA</b>				
Dirección Regional TEMUCO Aldunate N° 620, Of. 704, Piso 7° Edificio Inversur TEMUCO	45-591200	45-591201	849	ine.temuco@ine.cl
<b>REGIÓN DE LOS RÍOS</b>				
Dirección Regional de LOS RÍOS Av. Maipú N° 130, Of. 201, Piso 2° Edificio Consorcio VALDIVIA	63-213 457		-	ine.valdivia@ine.cl
<b>REGIÓN DE LOS LAGOS</b>				
Dirección Regional PUERTO MONTT San Martín N° 80, Piso 3° Edificio Gobernación PUERTO MONTT	65-253 063 65-259 886	65-259 886 65-253 063	493	ine.puertomontt@ine.cl
Oficina Provincial OSORNO O'Higgins N° 645 OSORNO	64-242 850	64-242 850	144	ine.osorno@ine.cl
Oficina Provincial CHILOÉ O'Higgins N° 480, Piso 3° CASTRO	65-635 774	65-635 774	47	ine.castro@ine.cl
<b>REGIÓN DE AYSÉN</b>				
Dirección Regional COYHAIQUE Avenida Baquedano N° 496 interior COYHAIQUE	67-211 144 67-214 578	67-231 914	-	ine.coyhaique@ine.cl
<b>REGIÓN DE MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA</b>				
Dirección Regional PUNTA ARENAS Croacia N° 722, Piso 9° Edificio Servicios Públicos PUNTA ARENAS	61-714 550 61-714 567	61-714 558	86	ine.puntaarenas@ine.cl





# ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PUBLICACIONES



Para el INE es muy importante conocer la opinión que usted tiene de esta publicación. Por este motivo hoy nos acercamos a usted para solicitar unos minutos de su tiempo, y conocer su parecer.

La información que nos entregue permitirá conocer su apreciación y generar mejoras a las futuras publicaciones..

## 1. Por favor, indique su apreciación de acuerdo a la siguiente escala:

1. Excelente | 2. Muy Bueno | 3. Bueno | 4. Regular | 5. Malo

1.1 Contenido de esta publicación

1.2 Diseño de la publicación

1.3 Fecha en la cual salió la publicación

## 2. De los siguientes contenidos de esta publicación. ¿Cuál le gustaría que estuviera más desarrollado en la siguiente publicación? Por favor, marque con una cruz.

• Gráficos

• Análisis de información

• Comentarios

• Cuadros estadísticos

## 3. Si presenta alguna sugerencia, opinión o reclamo, indíquela a continuación:

---

---

---

---

---

---

---

---

## 4. Antecedentes Generales

Sexo:

1. Masculino

2. Femenino

Actividad:

Fecha:

### Favor hacer llegar a:

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS  
Departamento de Comunicaciones e Imagen Corporativa  
Paseo Bulnes 418, Santiago  
Correo electrónico: ine@ine.cl



**Sistema Integral de Información y Atención  
Ciudadana INE, Espacios de atención:**

OIRS: Paseo Bulnes 418, Santiago, Región Metropolitana.

Fono: (56-2) 2892 41 38-39

Correo electrónico: [ine@ine.cl](mailto:ine@ine.cl)

Web: <http://encina.ine.cl/suru/>