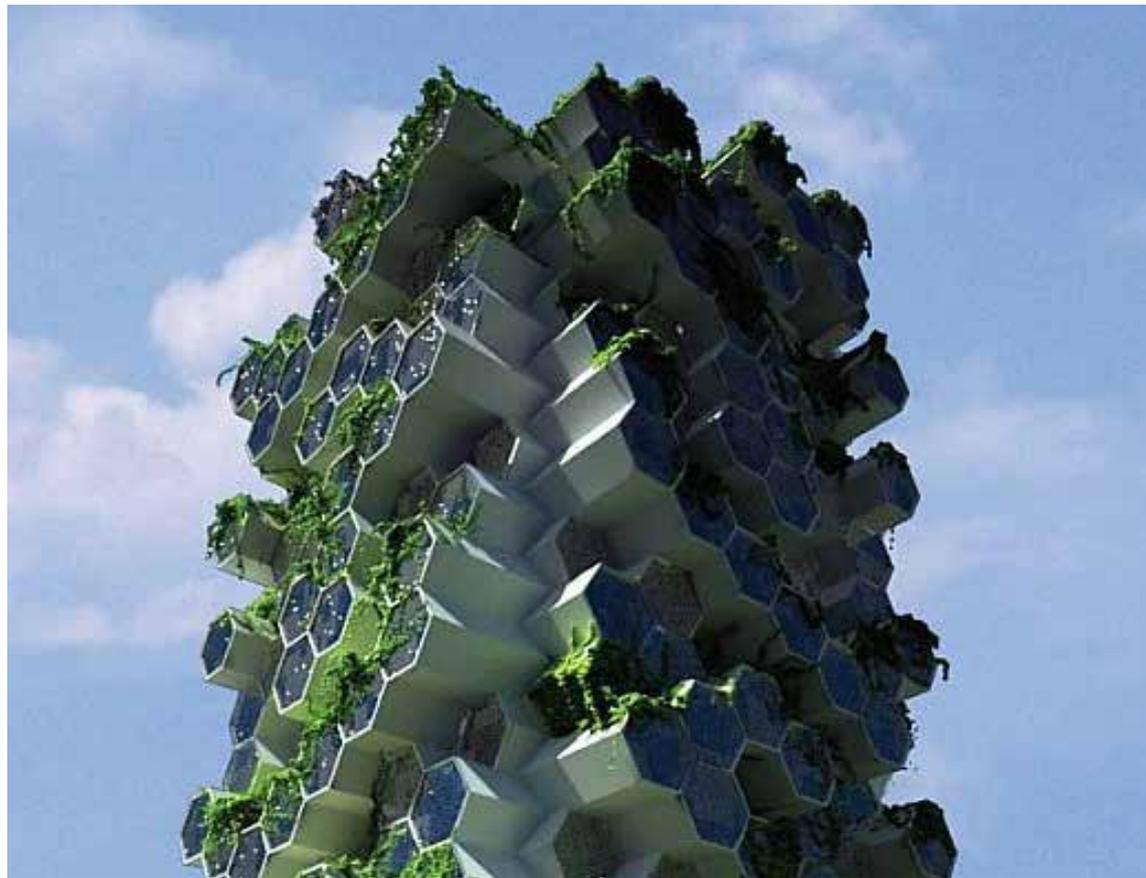


Medio Ambiente



INFORME ANUAL 2011

Créditos

MEDIO AMBIENTE, INFORME ANUAL 2011

Periodo de Información: 2007 – 2011. Publicación Anual;

Fecha de Publicación: 13 de febrero de 2013. **Año de inicio:** 1987;

Instituto Nacional de Estadísticas: Subdirección de Técnica; Unidad Estadísticas Medioambientales, Departamento de Comunicaciones e Imagen Corporativa;

Profesional responsable: Dharmo Rojas Díaz. dharmo.rojas@ine.cl;

Dirección: Paseo Bulnes 418; Teléfono: (56-2) 2796 2409;

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

ISSN: 0716-9078

ISBN: 978-956-323-128-1

Índice

PRESENTACIÓN.....	7
1 CONTEXTO ESENCIAL DEL MEDIO AMBIENTE EN CHILE.....	9
1.1 LA DIMENSIÓN GEOGRÁFICO - FÍSICA.....	11
Situación, superficie y extensión.....	11
Morfología.....	11
Clima.....	16
Hidrografía.....	24
Geología.....	26
Suelos.....	28
1.2 LA DIMENSIÓN BIOGEOGRÁFICA.....	31
Flora.....	31
Fauna.....	31
2. ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL.....	35
2.1 CLIMA.....	37
Precipitaciones y temperaturas.....	37
Climogramas principales estaciones meteorológicas.....	51
Eventos hidrometeorológicos "El Niño" - "La Niña".....	57
2.2 AGUAS SUPERFICIALES.....	59
Principales ríos, características.....	59
Caudal medio mensual.....	60
Caudal medio anual.....	62
Principales lagos y lagunas, características.....	63
Embalses.....	64
Capacidad.....	64
Estado.....	65
2.3 TIERRAS Y SUELOS.....	66
Superficies según usos de la tierra.....	66
Bosque nativo, plantación forestal y mixto.....	67
Áreas bajo riego.....	69
3. PRESIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.....	71
3.1 FUERZAS IMPULSORAS.....	73
Población.....	73
Características y evolución de la población.....	73
Conurbaciones y Centros Urbanos.....	78
Transporte.....	80
Características principales y pasajeros transportados en el Metro.....	80
Parque automotriz en circulación.....	81
Longitud red caminera.....	82
3.2 RECURSOS NATURALES.....	84
Agricultura.....	84
Tierras arables y cultivos permanentes.....	84
Superficie sembrada con especies transgénicas.....	85

	Personas ocupadas en Agricultura, caza y pesca.....	87
	Pesca.....	87
	Desembarque de pescados, mariscos y algas.....	87
	Cosecha de pescados, mariscos y algas en centros de acuicultura.....	88
	Desembarque total, artesanal e industrial de pescados, mariscos y algas.....	89
	Bosques.....	90
	Producción de madera y productos industriales forestales.....	90
	Minería.....	92
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	92
	Resumen de producción minera metálica y no metálica.....	93
	Energía.....	95
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	95
	Producción, comercio y consumo de energía primaria y secundaria.....	96
3.3	ECOSISTEMAS.....	106
	Aire.....	106
	Sustancias agotadoras de la capa de ozono.....	106
	Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC).....	107
	Definiciones y conceptos fundamentales del RETC.....	107
	Emisiones provenientes de fuentes fijas.....	109
	Emisiones provenientes de fuentes móviles.....	110
	Mediciones radiológicas ambientales en Chile.....	111
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	111
	Contaminación atmosférica.....	120
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	120
	Agua.....	134
	Agua potable.....	134
	Producción y Consumo de agua potable.....	134
	Coberturas de agua potable y alcantarillado.....	135
	Aguas servidas.....	136
	Coberturas de tratamiento de aguas servidas.....	136
	Agua potable Región Metropolitana, zonas Grupo Aguas.....	137
	Población servida con agua potable y alcantarillado.....	138
	Descargas de aguas servidas.....	139
	Tierras y suelos.....	140
	Principales problemas de los suelos.....	140
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	140
	Esquema de los principales problemas de los suelos.....	141
	Plaguicidas agrícolas.....	142
	Incendios Forestales.....	145
	Biodiversidad.....	150
	Criterios para la selección prioritaria de flora amenazada.....	150
	Criterios para la selección prioritaria de fauna amenazada.....	151
4.	RESIDUOS, SUSTANCIAS PELIGROSAS Y DERRAMES DE CONTAMINANTES.....	153
	Residuos sólidos domiciliarios.....	155
	Residuos industriales líquidos.....	155
	Desechos radiactivos.....	156
	Sustancias peligrosas.....	158
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	158
	Consecuencias del manejo de sustancias peligrosas.....	160
	Derrame de contaminantes.....	162
5.	RIESGOS NATURALES.....	165
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	167
	Sismos.....	170
	Actividad Volcánica.....	172
	Terremotos.....	173
	Tsunamis.....	174
	Temporales.....	176
6.	GESTIÓN AMBIENTAL (Respuesta socio-económica a las condiciones ambientales).....	179
	Áreas Silvestres Protegidas.....	180

Definiciones y conceptos fundamentales	181
Tratamiento de aguas servidas.....	191
Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana.....	194
Gasto Ambiental.....	202
Proyectos sometidos al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA)	203
Resumen de algunos indicadores ambientales.....	204
ANEXOS.....	215
Organismos participantes.....	217
Símbolos, siglas y abreviaturas.....	219
Glosario.....	223
Ficha Técnica.....	225
Direcciones regionales y provinciales del INE.....	226
Encuesta de satisfacción de publicaciones	229

Presentación

El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en el marco de sus funciones legales y basado en estándares internacionales, principalmente los de Naciones Unidas y de la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE), entrega para conocimiento de la comunidad nacional e internacional las estadísticas oficiales sobre los principales tópicos ambientales tratados en el país.

La recopilación, estructuración y ordenamiento de un amplio espectro temático de datos ambientales recabados sistemáticamente y presentados en este Informe Anual 2011, constituye un esfuerzo que consolida las series estadísticas básicas que proveen información estratégica para la evaluación del estado del medio ambiente.

El INE manifiesta su agradecimiento a las instituciones que desde sus especializados ámbitos de competencias ambientales proveen los datos que el Instituto estructura, tabula y da valor agregado, enfocado esencialmente a facilitar la búsqueda y mejor comprensión de las estadísticas ambientales y sus fuentes generadas.

Francisco Labbé Opazo
Director Nacional
Instituto Nacional de Estadísticas





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, San Ambrosio, y Salas y Gómez, 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 km², sin considerar su mar territorial, la Zona Económica Exclusiva y la pertinente plataforma continental.

Su longitud, desde la Línea de la Concordia 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, a través de la Línea de la Concordia; al este con Argentina y Bolivia; al sur con el Polo Sur; y al oeste con el Océano Pacífico, incluida la Zona Económica Exclusiva, en una extensión de 200 millas marinas.

■ 1.1.1 MORFOLOGÍA ■

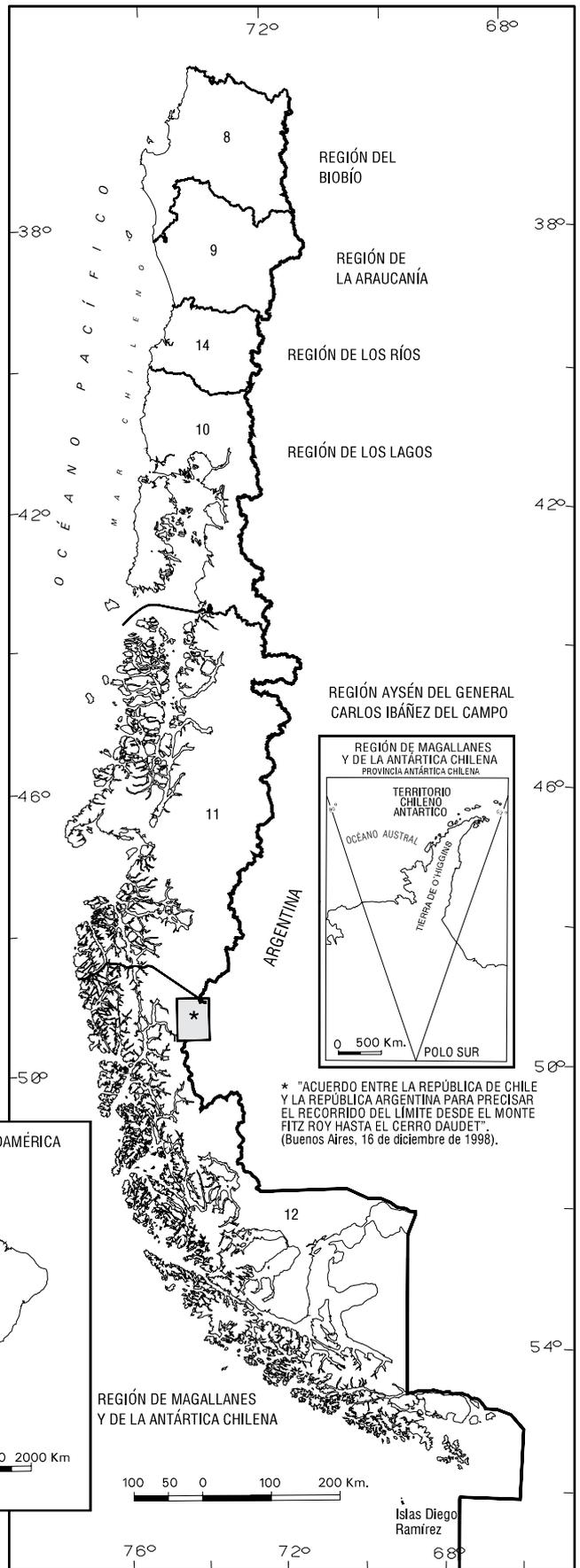
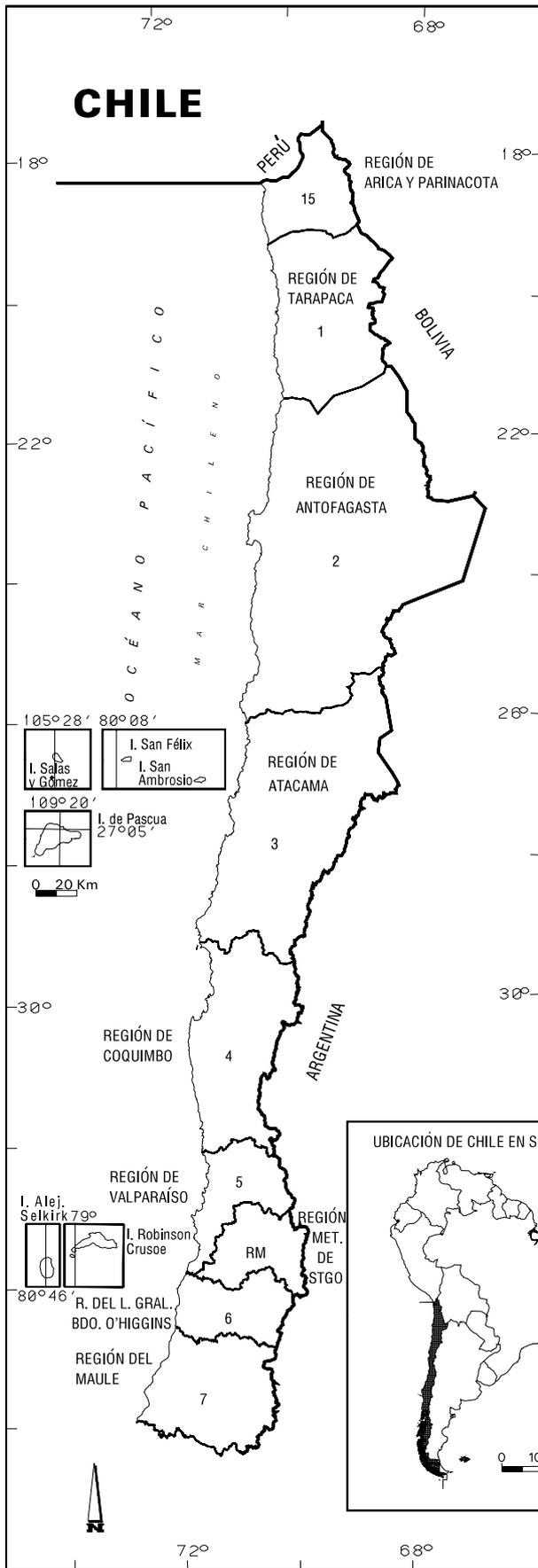
Las geofomas del territorio chileno, múltiples y variadas, derivan no sólo de la tectónica y estructura, sino también del modelado resultante de la peculiaridad con que cada sistema de erosión ha actuado sobre la roca, imprimiendo un sello particular a los diferentes paisajes que se pueden encontrar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

CHILE



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 Lullillaco (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 nítidamente 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**

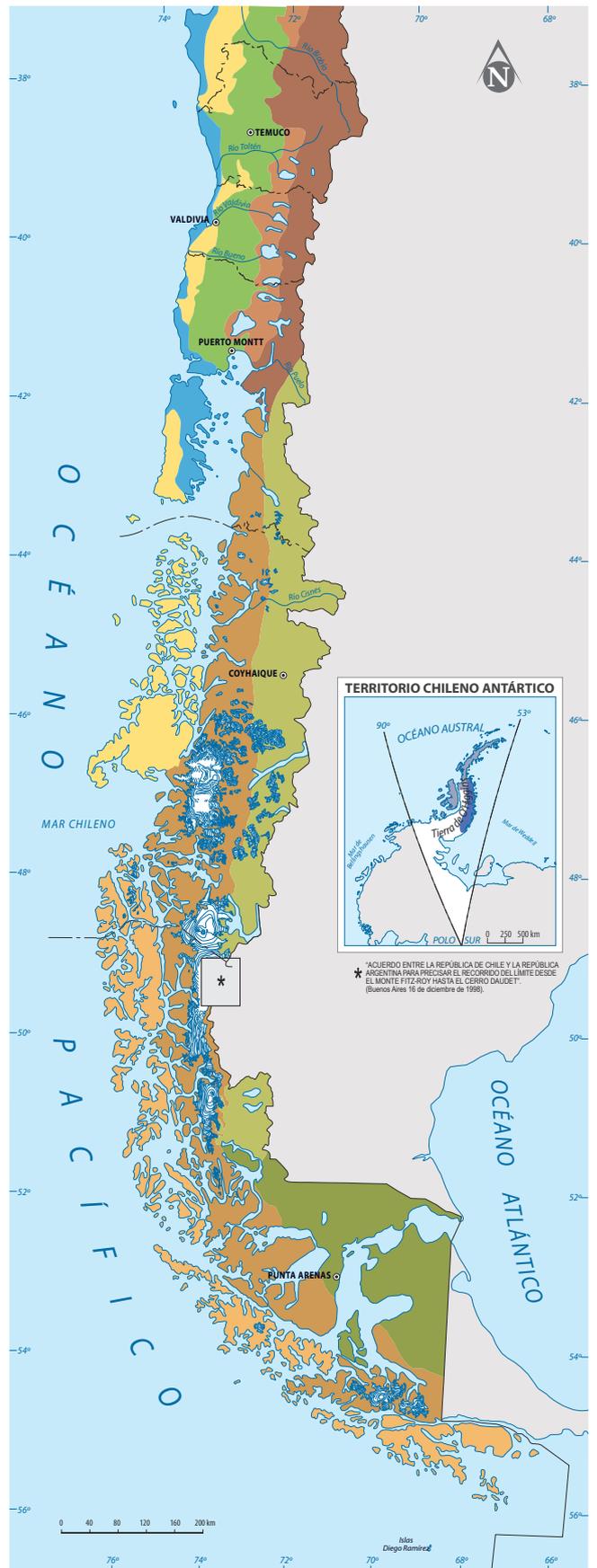
La Cordillera de la Costa comienza al sur de Arica y se extiende hasta la Península de Taitao. A menudo es interrumpida por ríos que desembocan en el mar. Su máxima altura se localiza al sur de Antofagasta, en la Sierra Vicuña Mackenna (3.000 m) y prácticamente desaparece en el Norte Chico, para luego 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, Mata-ki-Te-rangi, 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 km², 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 Vaka-Kipu 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 espaciosas 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 Hanga-o-Hoonu- que se caracterizan por sus arenas coralíferas de color blanquecino.

■ 1.1.2 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.

- **CHILE AMERICANO**

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.

- **ISLA DE PASCUA O RAPA NUI**

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. Mataverí 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 está 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 transcordero, 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 km² y 13.500 km² 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.

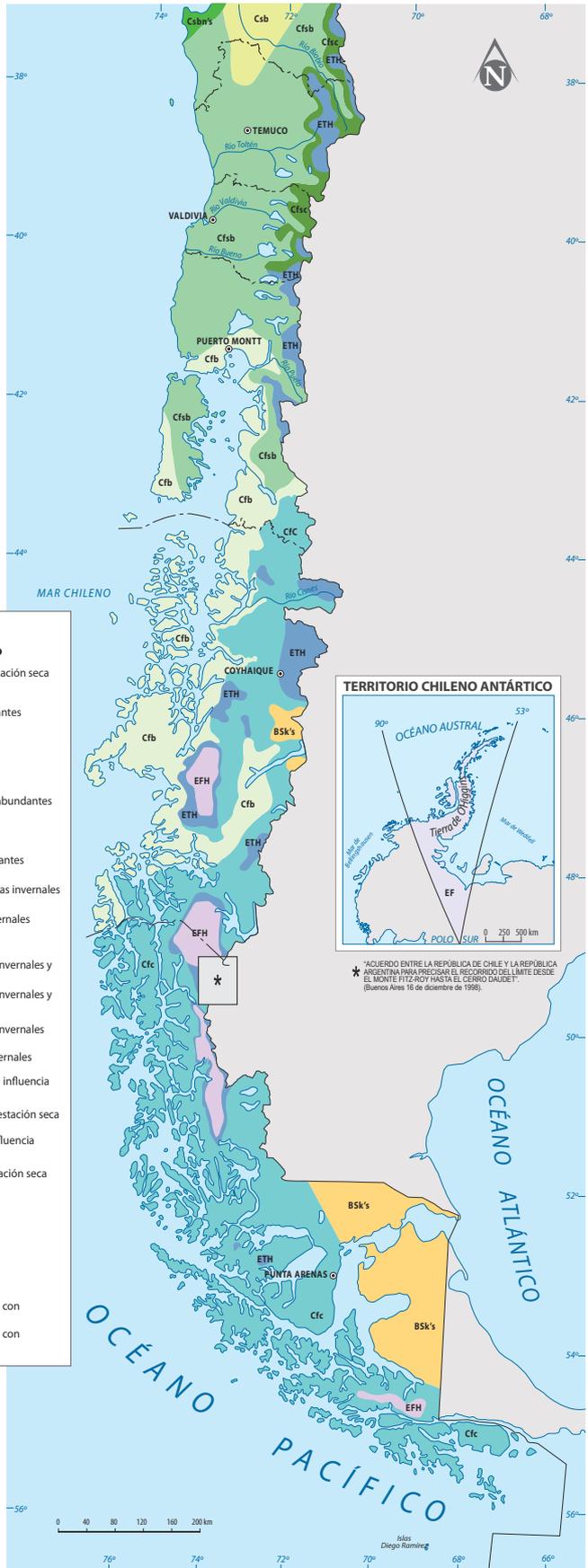
La humedad relativa es superior a 80% y prácticamente existen dos estaciones, verano e invierno, ambas similares en duración.

CUADRO 1: RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL PAÍS

TIPOS DE CLIMAS	Ubicación	Características Principales
Desértico Costero con Nublados Abundantes	<ul style="list-style-type: none"> 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). 	<ul style="list-style-type: none"> Alta humedad relativa. Presencia de nieblas (camanchacas). Baja oscilación térmica diaria y amplitud térmica anual leve.
Desértico Normal	<ul style="list-style-type: none"> 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). 	<ul style="list-style-type: none"> Presenta baja humedad relativa, por lo tanto, una gran sequedad atmosférica. Existen fuertes oscilaciones térmicas. Carencia de precipitaciones.
Desértico Marginal de Altura	<ul style="list-style-type: none"> Corresponde a la franja ubicada hacia el este respecto a la zona anterior, abarcando altas mesetas y cuencas andinas. 	<ul style="list-style-type: none"> Presenta bajas temperaturas. La humedad relativa es débil. Las precipitaciones se concentran en verano.
Desértico Marginal Bajo	<ul style="list-style-type: none"> Zona ubicada al sur del área correspondiente al desierto normal, entre los 26° 30' y 29° 30' de latitud sur aproximadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Condiciones menos rigurosas que el desierto normal.
Estepárico Costero con Nublados Abundantes	<ul style="list-style-type: none"> Franja costera (20-30 km de ancho) que se desarrolla desde el Valle de Elqui hasta Zapallar. 	<ul style="list-style-type: none"> Presenta alta nubosidad. La pluviosidad es superior a los 100 mm.
Estepárico Interior con gran Sequedad Atmosférica	<ul style="list-style-type: none"> Se ubica al este respecto de la zona anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> Presenta fuerte oscilación térmica diaria. Las lluvias son irregulares y deficitarias. La nubosidad es escasa. Existe alta insolación.
Templado tipo Mediterráneo	<ul style="list-style-type: none"> Desde la hoya hidrográfica del Aconcagua hasta la latitud del Itata aproximadamente (37° de latitud sur). 	<ul style="list-style-type: none"> Las temperaturas y precipitaciones varían desde la costa hacia el interior. Las precipitaciones se concentran notoriamente en invierno.
Templado Cálido Lluvioso	<ul style="list-style-type: none"> Desde la cuenca hidrográfica del Biobío hasta el norte de Puerto Montt. 	<ul style="list-style-type: none"> La temperatura media anual es baja. La pluviosidad es alta y homogénea durante todo el año, aunque descendiendo levemente en verano.
Templado Marítimo Lluvioso	<ul style="list-style-type: none"> Desde Puerto Montt hasta la Península de Taitao (abarca islas y el continente en su franja marítima). 	<ul style="list-style-type: none"> Las temperaturas son menores que la zona anterior, al contrario que la pluviosidad. Débil amplitud térmica anual.
Templado Frío Lluvioso	<ul style="list-style-type: none"> Desde la Península de Taitao hasta el Estrecho de Magallanes. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
Estepárico Frío (Trasandino con Degeneración Estepárica)	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
Hielo por Efecto de la Altura	<ul style="list-style-type: none"> Altas cumbres de la Cordillera de Los Andes, donde el hielo y nieve persisten durante todo el año. 	<ul style="list-style-type: none"> El mes más cálido es inferior a 0° C. Alta oscilación térmica.
Polar	<ul style="list-style-type: none"> Territorio Chileno Antártico. 	<ul style="list-style-type: none"> La temperatura media mensual supera los 0° C durante 3 meses (1° C). Precipitación sólida.
Subtropical (Templado Cálido con lluvia todo el año)	<ul style="list-style-type: none"> Isla de Pascua. 	<ul style="list-style-type: none"> Pluviosidad durante todos los meses del año (en verano tiene el carácter de chubascos). La temperatura media anual supera los 20° C.

FUENTE: INE

CLIMAS



Leyenda

Tropical lluvioso

- Afa Verano muy caluroso y sin estación seca

Secos

- BWln Desértico con nieblas abundantes
- BWk Desértico normal
- BWh Desértico marginal bajo
- BWln Desértico cálido con nieblas abundantes
- BWk Desértico frío
- BSn Semiárido con nieblas abundantes
- BSks Semiárido templado con lluvias invernales
- BSk's Semiárido frío con lluvias invernales

Templados

- Csbn Templado cálido con lluvias invernales y gran nubosidad
- Csbn's Templado cálido con lluvias invernales y gran humedad atmosférica
- Csb Templado cálido con lluvias invernales
- Csc Templado frío con lluvias invernales
- Cfbs Templado cálido lluvioso con influencia mediterránea
- Cfb Templado cálido lluvioso sin estación seca
- Cfsc Templado frío lluvioso con influencia mediterránea
- Cfc Templado frío lluvioso sin estación seca

Polar

- ETH Tundra por efecto de la altura
- EFH Polar por efecto de la altura
- EF Polar
- ETH [ws] Tundra por efecto de la altura con escasa o nula precipitación
- ETH [w] Tundra por efecto de la altura con precipitación estival

Leyenda

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

HIDROGRAFÍA

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 km², 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 km² y una longitud de 380 km, factores que permiten beneficiar a una extensa zona agrícola e industrial.

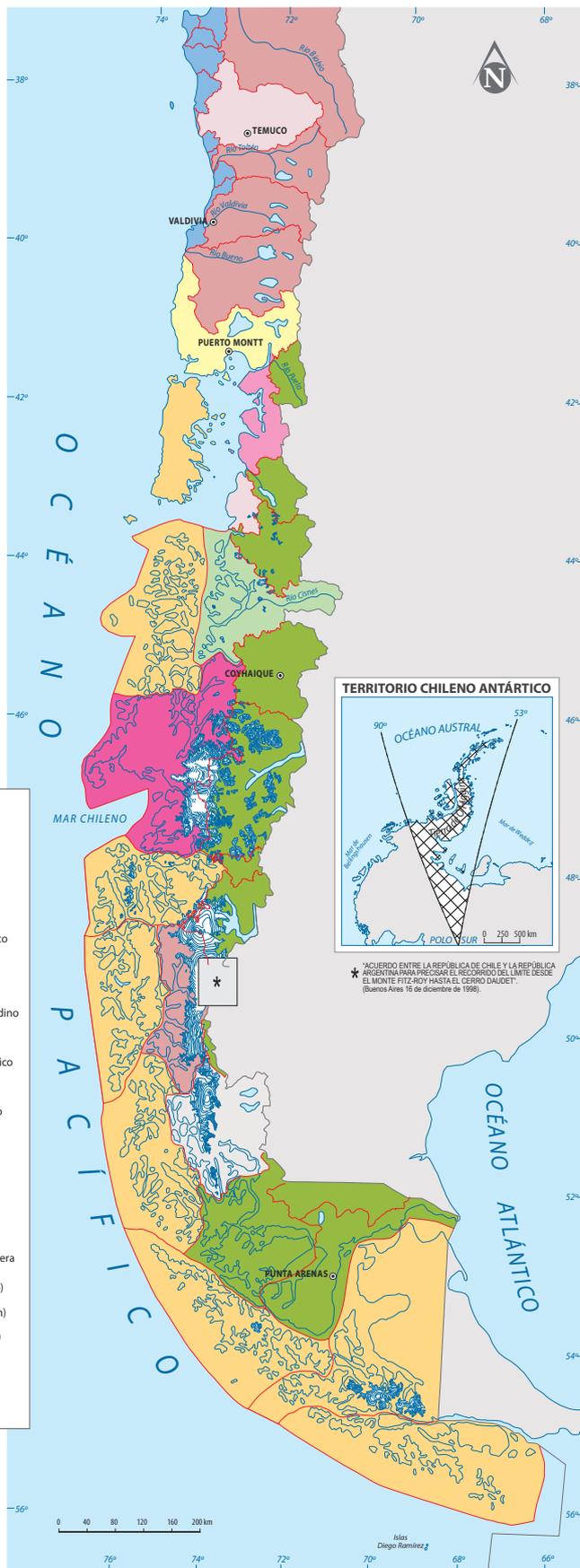
Al sur de Imperial y hasta el Canal de Chacao los ríos son de mayor caudal, debido a las frecuentes lluvias y la acción reguladora que ejercen los lagos drenados por éstos. En este grupo destacan el Toltén, Valdivia, Bueno y Maullín.

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 km² 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.

CUENCAS HIDROGRÁFICAS



CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA DEL TERRITORIO CHILENO

- **Introducción**

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 (destructivo), 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.

CICLO ANDINO

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 tobos 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 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 aterrizados 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).

■ 1.15 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

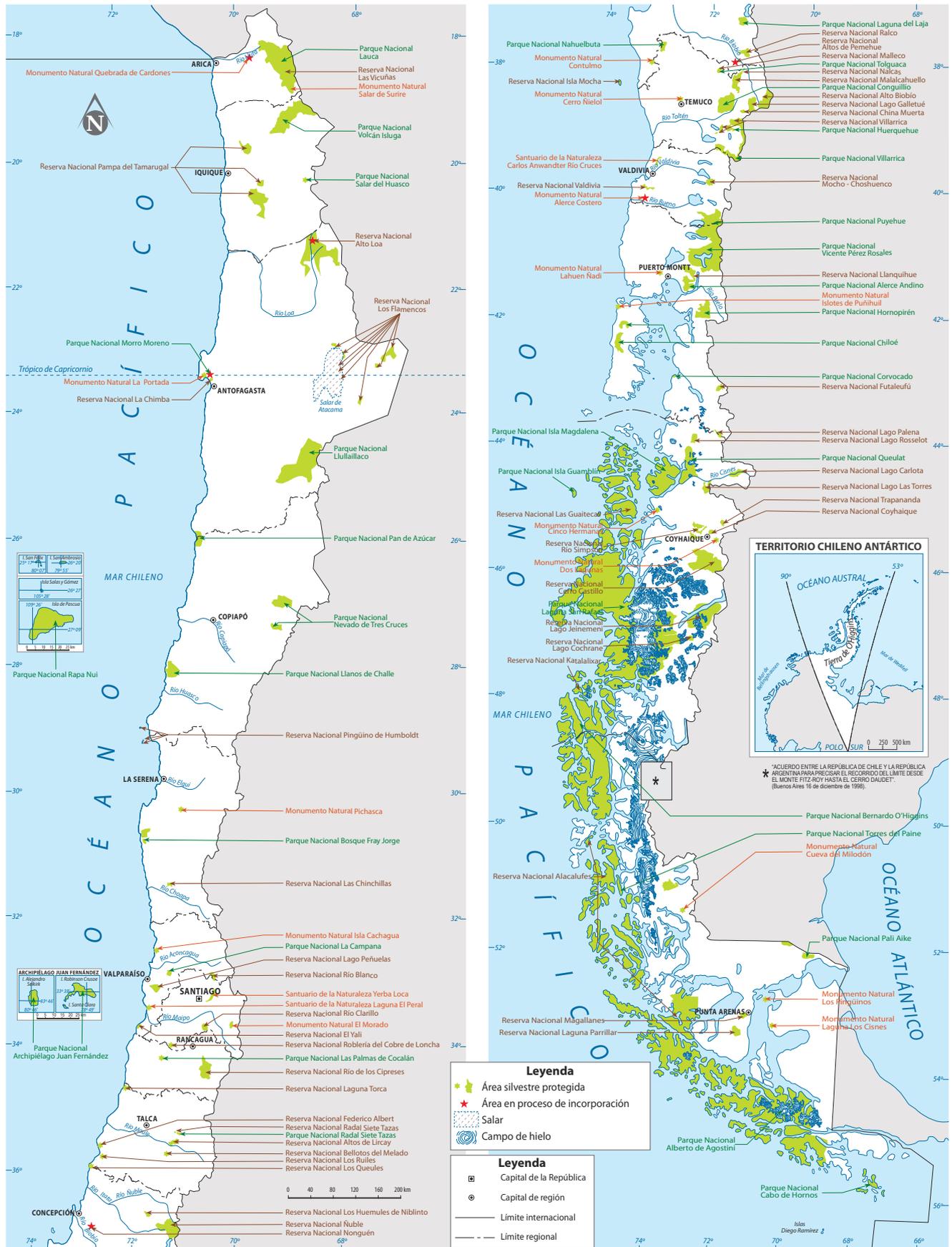
ÓRDENES DE SUELOS	Características Principales
Aridisoles	<ul style="list-style-type: none"> Suelos formados en regiones áridas. Permanecen secos y desprovistos de vegetación. Las partículas finas son arrastradas por el viento.
Entisoles	<ul style="list-style-type: none"> Carecen de horizontes bien desarrollados.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

CUADRO 3: OTROS ÓRDENES DE SUELOS EXISTENTES

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

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

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SNASPE)



1.2 DIMENSIÓN BIOGEOGRÁFICA

■ 1.2.1 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 murtilla, 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.

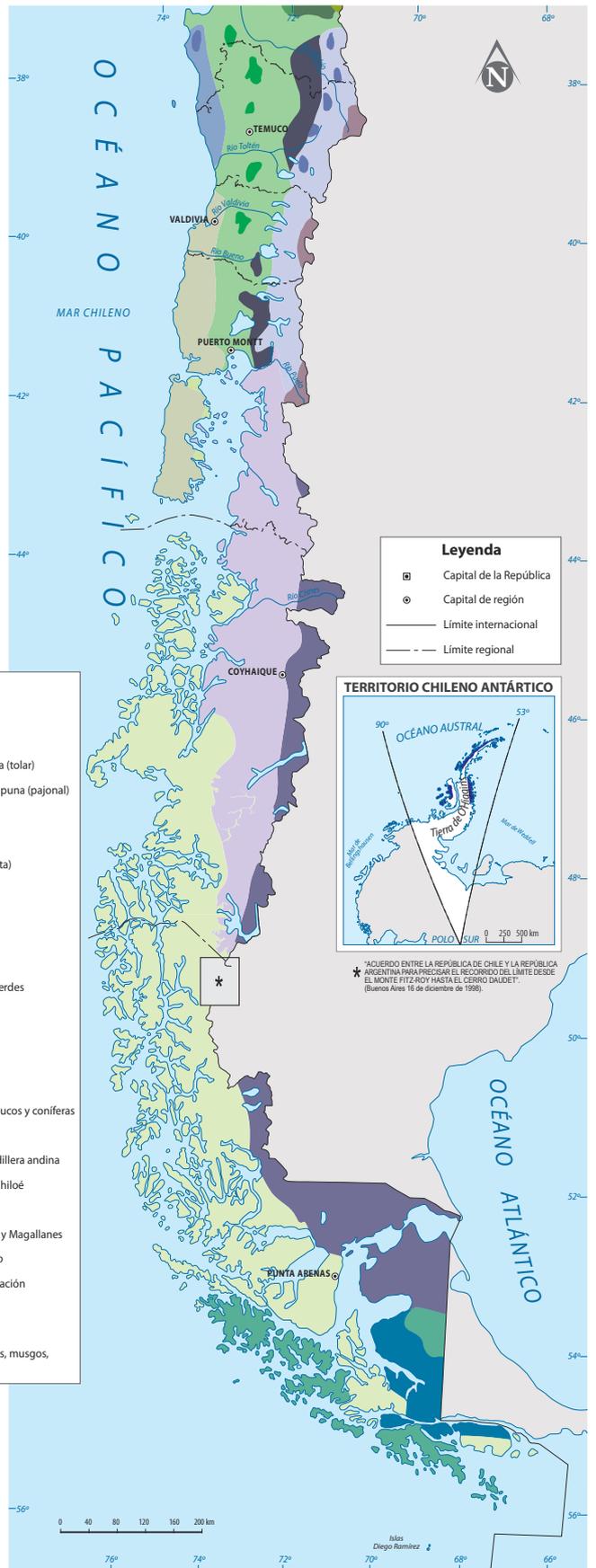
La vegetación cordillerana continúa invariable, con sus llaretas, coirones y hierbas de altura.

■ 1.2.2 FAUNA

- **Chile posee variada fauna terrestre y marina a lo largo del territorio**

En sectores costeros, desde el extremo norte al sur, se hallan chungungos, lobos de un pelo, chillas, culpeos y diversas aves marinas (gaviotas, pelicanos, 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 y, en los salares y aguadas, el flamenco, el cisne de cuello negro, la tagua y el piuquén.

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 mariscos y crustáceos (ostra, macha, erizo, langosta, jaiba, choro, almeja y cholga).

- **Animales Antárticos**

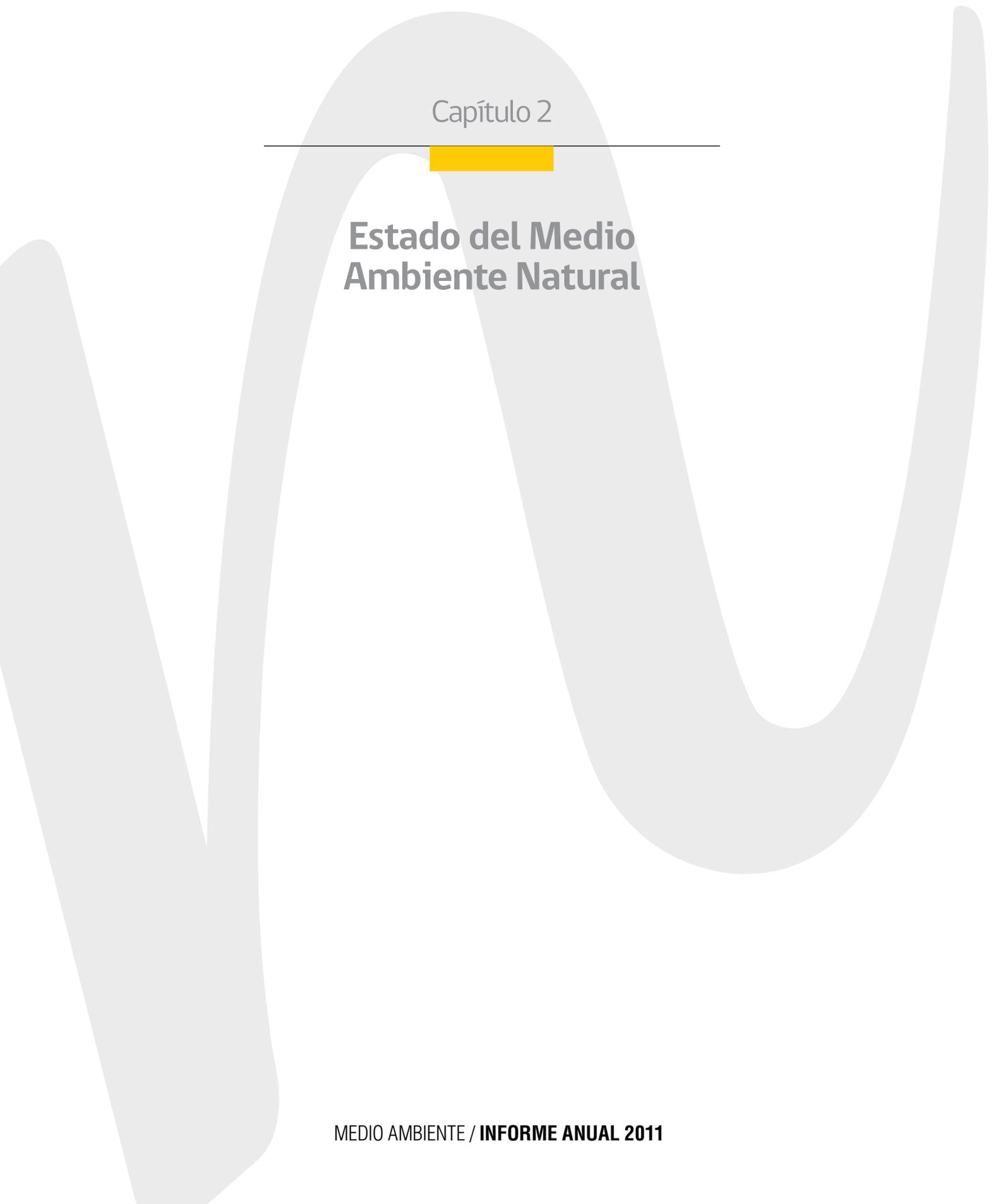
La Antártica cuenta también con numerosas especies animales. Entre las aves corresponde mencionar el pingüino, el skúa, el petrel gigante (que mide hasta dos metros), la paloma antártica y el cormorán. Entre los pinnípedos, el leopardo marino (4 metros), el elefante marino (6 metros), focas y lobos.

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.

La circulación de los mapas incluidos en la presente publicación, ha sido autorizada por Resolución Exenta N° 40 del 22 de enero de 2013 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 2º, letra g) del DFL N° 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores.



Capítulo 2

**Estado del Medio
Ambiente Natural**

2.1 CLIMA

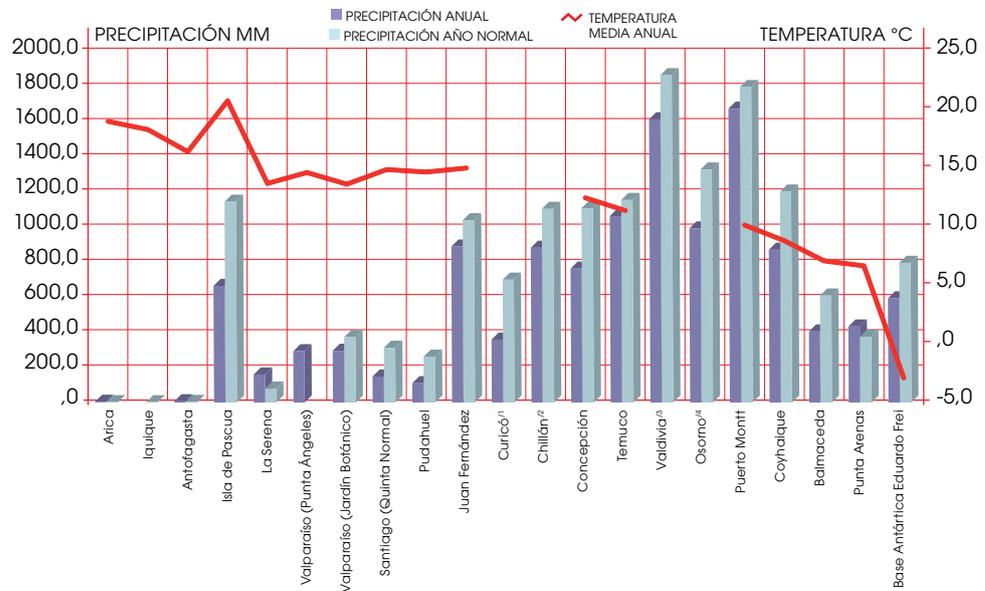
2.1.1 PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS

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. Esta 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, no obstante las muchas variaciones en sus rasgos esenciales. 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. 2011



1 Curicó sólo posee datos de temperatura media mensual para enero, febrero y julio a diciembre de 2011

2 Chillán sólo posee datos de temperatura media mensual desde agosto a diciembre de 2011

3 Valdivia sólo posee datos de temperatura media mensual desde junio no viembre de 2011

4 Osorno sólo posee datos de temperatura media mensual desde agosto a diciembre de 2011

FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DM C.

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 ¹	1961-1990 ²
Arica	Chacalluta	1,1	0,5
Iquique	Diego Aracena	2,3	0,6
Antofagasta	Cerro Moreno	4,9	1,7
Isla de Pascua	Mataveri	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	...	^a 476,7
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 catorce años de información (1998-2011).

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-01 PRECIPITACIÓN ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2002-2011

ESTACIÓN	Precipitación anual (mm)				
	2002	2003	2004	2005	2006
Arica	9,3	0,9	0,0	-	-
Iquique	4,1	0,0	0,0	0,0	0,2
Antofagasta	2,7	0,0	0,6	0,4	7,7
Isla de Pascua	1.134,1	1.230,8	1.132,4	985,6	1.420,9
La Serena	188,2	92,0	99,3	62,2	68,6
Valparaíso (Punta Ángeles)	694,1	281,2	395,1	460,2	476,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	1.022,9	292,8	455,4	534,6	615,8
Santiago (Quinta Normal)	600,8	224,9	353,8	434,9	335,6
Pudahuel	491,4	153,6	278,5	323,3	275,9
Juan Fernández	1.403,2	852,7	852,4	1.284,4	1.081,8
Curicó	1.064,2	525,2	546,3	957,0	754,3
Chillán	1.227,8	687,3	958,0	1.203,0	1.236,1
Concepción	1.363,2	871,7	1.126,9	1.382,9	1.313,8
Temuco	1.476,1	975,5	1.234,1	1.458,0	1.422,0
Valdivia	2.219,2	1.796,0	1.239,1	1.942,1	2.099,0
Osorno	1.644,5	1.140,3	1.351,9	1.422,2	1.637,6
Puerto Montt	2.034,3	1.411,4	1.557,5	1.685,8	1.920,7
Coyhaique	1.247,3	1.204,9	1.079,8	1.075,2	1.258,3
Balmaceda	545,0	613,6	555,7	585,6	579,9
Punta Arenas	378,4	514,2	383,2	396,3	464,7
Base Antártica Eduardo Frei	479,9	344,7	456,0	406,7	626,8

ESTACIÓN	Precipitación anual (mm)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Arica	0,0	2,4	-	0,0	3,4
Iquique	0,0	-	0,2	0,0	0,0
Antofagasta	0,2	0,0	2,1	1,4	6,6
Isla de Pascua	1.659,9	1.041,8	1.686,6	797,4	666,7
La Serena	27,6	108,6	54,5	67,8	158,6
Valparaíso (Punta Ángeles)	202,7	496,1	284,4	212,7	292,0
Valparaíso (Jardín Botánico)	217,9	580,0	367,8	274,3	295,0
Santiago (Quinta Normal)	168,4	350,8	276,8	259,5	147,5
Pudahuel	134,4	223,9	207,5	161,0	110,0
Juan Fernández	1.014,5	1.034,2	1.065,6	896,1	891,2
Curicó	351,4	674,0	562,7	375,7	358,4
Chillán	646,6	992,3	913,7	659,3	884,7
Concepción	779,4	1.137,0	935,2	760,2	766,0
Temuco	988,8	1.050,4	1.219,5	860,6	1.065,7
Valdivia	1.261,5	1.995,1	1.950,1	1.491,8	1.618,9
Osorno	885,4	1.028,1	1.345,6	1.041,3	994,7
Puerto Montt	1.245,6	1.591,3	1.618,7	1.293,2	1.680,5
Coyhaique	685,6	923,0	1.227,1	1.018,1	873,1
Balmaceda	317,5	444,4	578,9	566,8	405,8
Punta Arenas	427,2	366,2	366,1	306,6	433,3
Base Antártica Eduardo Frei	478,3	464,6	698,8	450,4	595,9

... Información no disponible.

- No registró movimiento.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-02 PRECIPITACIÓN MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2011

ESTACIÓN	Precipitación mensual (mm)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	0,0	0,0	-	-	-	-
Iquique	-	0,0	-	-	-	-
Antofagasta	-	0,0	-	-	-	0,0
Isla de Pascua	6,2	30,0	93,0	65,9	89,3	80,4
La Serena	0,0	-	-	0,0	0,0	113,8
Valparaíso (Punta Ángeles)	0,0	1,3	0,3	14,3	0,3	108,8
Valparaíso (Jardín Botánico)	-	-	-	13,6	-	109,1
Santiago (Quinta Normal)	-	3,1	0,2	13,0	0,0	56,0
Pudahuel	-	2,8	-	10,8	-	43,4
Juan Fernández	28,2	46,0	60,6	57,2	78,2	205,4
Curicó	8,7	-	20,0	55,5	5,6	32,7
Chillán	42,7	3,1	46,3	101,8	36,0	182,9
Concepción	23,8	6,4	33,0	82,2	31,6	143,8
Temuco	61,2	40,4	69,4	114,8	121,6	157,4
Valdivia	58,3	15,4	84,8	163,8	164,1	246,2
Osorno	60,4	22,5	123,7	165,6	49,9	28,9
Puerto Montt	115,6	37,8	194,5	124,2	136,2	187,8
Coyhaique	74,1	37,4	86,2	66,2	87,5	92,6
Balmaceda	27,2	27,2	40,8	38,0	34,8	41,8
Punta Arenas	50,4	31,8	21,6	74,6	31,2	38,2
Base Antártica Eduardo Frei	22,4	41,2	51,9	86,2	48,5	62,3

ESTACIÓN	Precipitación mensual (mm)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Annual
Arica	3,4	-	-	-	-	-	3,4
Iquique	0,0	-	-	-	-	-	0,0
Antofagasta	6,6	-	-	-	-	-	6,6
Isla de Pascua	78,2	26,4	46,6	65,2	45,9	39,6	666,7
La Serena	26,2	0,4	0,8	17,2	0,2	0,0	158,6
Valparaíso (Punta Ángeles)	89,7	75,8	0,7	0,2	0,5	0,1	292,0
Valparaíso (Jardín Botánico)	97,0	74,4	0,9	-	-	-	295,0
Santiago (Quinta Normal)	43,2	27,6	1,9	2,5	-	-	147,5
Pudahuel	35,8	16,2	0,6	0,4	-	-	110,0
Juan Fernández	129,2	168,6	51,4	53,8	8,6	4,0	891,2
Curicó	67,7	145,1	11,4	3,6	8,1	-	358,4
Chillán	159,4	181,9	95,9	14,1	20,6	-	884,7
Concepción	124,0	190,2	71,4	30,0	27,6	2,0	766,0
Temuco	115,1	166,6	121,2	43,0	45,2	9,8	1.065,7
Valdivia	220,0	276,7	203,7	66,5	99,1	20,3	1.618,9
Osorno	138,1	190,1	120,4	29,9	56,4	8,8	994,7
Puerto Montt	265,0	208,2	173,2	63,1	137,6	37,3	1.680,5
Coyhaique	156,8	68,2	69,6	63,9	48,9	21,7	873,1
Balmaceda	78,4	32,2	26,4	28,4	24,8	5,8	405,8
Punta Arenas	90,4	24,2	23,2	21,7	16,2	9,8	433,3
Base Antártica Eduardo Frei	32,5	43,5	65,3	79,9	29,0	33,2	595,9

- No registró movimiento.

2.1.1-03 TEMPERATURA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA, 2002-2011

ESTACIÓN	Temperatura media anual (°C)				
	2002	2003	2004	2005	2006
Arica	19,0	18,9	18,7	18,5	19,2
Iquique	18,2	18,2	18,0	17,7	18,4
Antofagasta	16,6	16,6	16,4	16,1	16,7
Isla de Pascua	21,3	20,8	20,8	20,9	20,8
La Serena	13,9	13,5	13,5	13,7	13,9
Valparaíso (Punta Ángeles)	14,0	14,1	14,4	14,3	14,3
Valparaíso (Jardín Botánico)	14,2	14,1	14,2	14,1	14,4
Santiago (Quinta Normal)	14,7	15,2	14,8	14,9	15,3
Pudahuel	14,0	14,4	14,1	14,4	14,6
Juan Fernández	14,7	15,2	14,9	15,1	15,4
Curicó	...	...	...	...	...
Chillán	...	...	...	...	...
Concepción	11,8	12,5	12,6	12,4	12,6
Temuco	11,1	11,1	11,5	11,0	11,3
Valdivia	...	...	...	...	...
Osorno	...	...	...	...	...
Puerto Montt	10,1	10,1	10,5	10,0	10,1
Coyhaique	7,6	8,2	8,8	8,0	7,6
Balmaceda	5,8	6,4	7,0	6,2	...
Punta Arenas	5,5	6,5	7,2	6,2	6,5
Base Antártica Eduardo Frei	-2,6	-2,1	-1,6	-2,1	-1,6

ESTACIÓN	Temperatura media anual (°C)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Arica	17,8	18,5	19,2	18,6	18,8
Iquique	17,3	18,1	18,5	17,0	18,1
Antofagasta	15,6	16,2	16,4	16,1	16,2
Isla de Pascua	20,3	20,3	20,9	20,4	20,6
La Serena	13,1	13,7	13,4	13,1	13,5
Valparaíso (Punta Ángeles)	13,7	14,3	14,1	13,8	14,4
Valparaíso (Jardín Botánico)	13,0	13,9	14,2	13,1	13,4
Santiago (Quinta Normal)	13,9	15,1	15,2	14,3	14,7
Pudahuel	13,3	14,6	14,8	14,0	14,4
Juan Fernández	14,5	15,8	15,9	14,5	14,8
Curicó	...	...	...	...	...
Chillán	...	...	...	...	...
Concepción	11,5	12,7	12,3	12,1	12,2
Temuco	10,3	11,9	11,1	10,6	11,2
Valdivia	...	...	...	-	.
Osorno	...	...	...	-	.
Puerto Montt	9,4	10,6	9,9	9,7	9,9
Coyhaique	8,0	8,8	8,2	7,7	8,6
Balmaceda	...	6,9	6,6	5,9	6,8
Punta Arenas	6,2	6,5	6,2	6,1	6,4
Base Antártica Eduardo Frei	-3,4	-1,5	-3,3	-2,2	-3,2

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-04 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2011

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

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

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-05

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2002-2011

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta anual (°C)				
	2002	2003	2004	2005	2006
Arica	28,2	28,7	29,3	27,9	29,0
Iquique	28,7	27,9	27,4	28,1	29,5
Antofagasta	28,6	28,2	26,0	26,7	26,8
Isla de Pascua	29,4	29,0	29,4	28,8	30,6
La Serena	26,6	23,7	24,6	25,6	28,2
Valparaíso (Punta Ángeles)	30,2	28,5	29,2	25,0	28,4
Valparaíso (Jardín Botánico)	32,4	37,8	32,4	32,8	33,2
Santiago (Quinta Normal)	33,6	36,4	34,2	35,9	36,3
Pudahuel	33,5	36,3	34,7	35,7	35,8
Juan Fernández	25,6	25,8	24,0	26,8	25,3
Curicó	35,0	34,7	34,8	37,4	35,7
Chillán	38,0	36,5	36,9	37,8	35,4
Concepción	31,6	29,6	30,9	30,0	26,7
Temuco	37,0	31,7	37,4	38,6	35,9
Valdivia	35,2	29,3	35,1	35,4	32,4
Osorno	28,2	27,2	34,5	34,2	29,6
Puerto Montt	27,5	24,1	29,5	30,2	27,0
Coyhaique	32,2	27,2	33,8	33,0	31,4
Balmaceda	33,4	25,3	32,8	32,8	29,7
Punta Arenas	24,9	20,6	26,8	24,9	19,2
Base Antártica Eduardo Frei	6,5	6,6	7,8	6,9	7,3

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta anual (°C)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Arica	28,0	27,5	29,9	29,2	27,8
Iquique	28,8	28,8	30,4	26,5	28,9
Antofagasta	27,7	27,4	25,7	25,9	25,4
Isla de Pascua	28,6	29,6	29,3	29,0	28,8
La Serena	27,6	24,7	24,9	26,6	25,0
Valparaíso (Punta Ángeles)	27,8	27,6	28,5	28,9	25,0
Valparaíso (Jardín Botánico)	34,8	31,8	34,6	35,2	32,0
Santiago (Quinta Normal)	34,8	34,8	34,6	35,4	34,6
Pudahuel	34,4	34,4	34,8	35,9	34,8
Juan Fernández	24,1	26,5	27,2	25,1	25,0
Curicó	35,6	35,4	36,0	33,2	35,0
Chillán	34,8	36,8	...	34,4	34,6
Concepción	30,4	30,2	29,1	27,2	28,0
Temuco	37,5	37,3	35,1	31,9	36,9
Valdivia	...	...	33,0	30,0	34,0
Osorno	...	...	...	28,1	34,6
Puerto Montt	31,4	31,3	26,9	25,3	29,8
Coyhaique	30,5	34,0	27,5	29,7	33,0
Balmaceda	30,0	33,2	26,4	29,0	32,4
Punta Arenas	24,7	24,1	24,9	20,5	23,3
Base Antártica Eduardo Frei	6,9	6,4	6,3	6,3	8,9

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-06 TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2011

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

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

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-07 TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2002-2011

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta anual (°C)				
	2002	2003	2004	2005	2006
Arica	9,9	8,3	9,0	9,4	11,2
Iquique	10,1	9,9	10,1	9,0	11,4
Antofagasta	7,3	7,1	7,7	6,3	8,5
Isla de Pascua	10,7	9,0	9,8	11,2	8,0
La Serena	2,2	2,7	3,7	4,3	4,4
Valparaíso (Punta Ángeles)	5,8	5,0	0,8	3,5	6,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	-3,0	-2,0	-1,0	0,4	-0,2
Santiago (Quinta Normal)	-0,9	-1,4	-1,7	-1,0	-0,5
Pudahuel	-2,3	-4,0	-3,6	-2,9	-1,7
Juan Fernández	6,2	6,4	4,8	6,6	6,4
Curicó	-5,5	-3,8	-4,0	-4,0	-3,8
Chillán	-6,4	-4,2	-2,7	-2,2	-3,0
Concepción	-2,4	-2,0	-0,4	-0,3	-0,8
Temuco	-4,8	-4,4	-3,7	-5,7	-4,1
Valdivia	-4,6	-3,3	-4,0	-2,4	-3,5
Osorno	-5,6	-5,6	-3,6	-4,0	-4,8
Puerto Montt	-4,0	-3,5	-3,0	-2,5	-4,5
Coyhaique	-19,2	-6,3	-13,4	-17,4	-9,8
Balmaceda	-27,7	-15,1	-23,5	-21,7	-22,6
Punta Arenas	-12,2	-7,2	-5,8	-9,1	-6,8
Base Antártica Eduardo Frei	-21,4	-17,3	-15,6	-22,2	-20,6

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta anual (°C)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Arica	9,2	9,8	11,7	7,4	9,4
Iquique	9,5	9,9	11,2	8,0	10,3
Antofagasta	7,8	8,3	7,8	5,9	8,2
Isla de Pascua	9,7	8,1	10,2	9,4	12,6
La Serena	0,9	2,3	2,8	2,9	3,2
Valparaíso (Punta Ángeles)	3,2	6,5	4,0	4,3	3,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	-3,4	-2,2	-1,8	-4,0	-4,0
Santiago (Quinta Normal)	-3,4	-0,8	-1,6	-1,9	-3,0
Pudahuel	-4,9	-1,7	-3,0	-4,5	-4,6
Juan Fernández	5,3	6,5	6,4	6,6	5,4
Curicó	-6,1	-1,4	-3,1	-3,2	-4,8
Chillán	-7,0	-1,8	-3,8	-2,8	-3,0
Concepción	-2,9	-0,8	-2,1	-1,4	-1,5
Temuco	-8,1	-4,1	-5,2	-4,7	-4,2
Valdivia	...	...	-3,8	-4,0	-3,3
Osorno	-7,0	-5,3	-5,3	-6,8	-5,2
Puerto Montt	-6,0	-4,1	-3,8	-5,1	-3,6
Coyhaique	-14,8	-9,0	-6,6	-12,8	-11,2
Balmaceda	-19,4	-17,6	-11,9	-21,6	-17,3
Punta Arenas	-9,2	-8,9	-6,7	-11,0	-7,7
Base Antártica Eduardo Frei	-24,3	-16,4	-23,5	-17,0	-25,3

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-08 TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2011

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

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

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-09 TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2002-2011

ESTACIÓN	Temperatura máxima media anual (°C)				
	2002	2003	2004	2005	2006
Arica	21,8	21,8	21,7	21,3	22,0
Iquique	21,0	21,1	21,0	20,5	21,3
Antofagasta	20,0	20,0	19,8	19,5	20,1
Isla de Pascua	24,9	24,2	24,3	24,3	24,3
La Serena	18,5	17,9	18,1	18,2	18,2
Valparaíso (Punta Ángeles)	16,7	17,9	18,1	17,7	18,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	20,4	20,2	20,2	19,6	20,5
Santiago (Quinta Normal)	22,6	23,6	22,9	22,6	23,4
Pudahuel	22,2	23,3	22,4	22,1	22,8
Juan Fernández	17,6	18,4	18,0	17,7	18,4
Curicó	20,3	21,4	21,3	21,2	21,3
Chillán	19,2	20,5	20,3	20,4	20,3
Concepción	17,1	18,2	18,0	17,8	18,0
Temuco	17,6	18,1	18,5	18,1	18,1
Valdivia	16,9	17,1	17,6	17,0	16,9
Osorno	16,1	16,6	17,1	16,5	16,5
Puerto Montt	14,6	15,0	15,6	14,8	15,0
Coyhaique	12,4	12,9	14,0	13,1	12,6
Balmaceda	11,5	12,0	13,0	12,1	11,5
Punta Arenas	9,3	10,3	11,1	10,2	10,4
Base Antártica Eduardo Frei	-0,9	-0,5	0,2	-0,3	0,0

ESTACIÓN	Temperatura máxima media anual (°C)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Arica	20,4	21,4	22,0	21,3	21,5
Iquique	20,0	21,1	22,2	19,8	20,7
Antofagasta	18,8	19,6	19,8	19,3	19,3
Isla de Pascua	23,9	23,9	24,3	23,9	23,9
La Serena	17,5	17,9	17,7	17,5	17,8
Valparaíso (Punta Ángeles)	17,3	17,7	17,9	17,5	17,8
Valparaíso (Jardín Botánico)	19,4	19,7	20,6	19,4	20,0
Santiago (Quinta Normal)	22,3	23,4	23,6	23,1	23,6
Pudahuel	21,6	23,0	23,4	22,9	23,4
Juan Fernández	17,3	18,7	18,6	17,3	17,8
Curicó	20,3	22,0	21,3	20,9	21,2
Chillán	19,4	21,2	20,4	19,9	20,1
Concepción	17,1	18,2	17,7	17,6	17,6
Temuco	17,5	19,2	17,9	17,3	18,2
Valdivia	...	18,2	16,9	16,6	17,3
Osorno	...	...	...	16,2	16,7
Puerto Montt	14,3	16,0	14,8	14,5	29,7
Coyhaique	13,3	14,5	13,2	12,8	14,0
Balmaceda	11,9	13,1	11,9	11,4	12,7
Punta Arenas	10,0	10,5	10,0	10,0	10,0
Base Antártica Eduardo Frei	-1,3	0,1	-1,0	-0,3	-1,0

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-10 TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2011

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

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

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-11 TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2002-2011

ESTACIÓN	Temperatura mínima media anual (°C)				
	2002	2003	2004	2005	2006
Arica	17,2	16,8	16,7	16,7	17,4
Iquique	15,9	16,0	15,8	15,6	16,3
Antofagasta	14,2	14,3	14,1	13,9	14,5
Isla de Pascua	18,5	18,1	18,1	18,0	18,0
La Serena	10,5	10,4	10,4	10,7	10,9
Valparaíso (Punta Ángeles)	12,0	11,0	11,4	11,6	11,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	8,1	8,0	8,2	8,6	8,3
Santiago (Quinta Normal)	9,0	9,0	9,0	9,3	9,5
Pudahuel	7,3	7,1	7,5	8,1	8,3
Juan Fernández	12,5	12,8	12,5	13,1	13,2
Curicó	7,5	7,8	8,0	8,3	8,3
Chillán	7,1	7,2	7,8	7,6	7,8
Concepción	7,7	8,1	8,4	8,1	8,2
Temuco	6,3	5,8	6,4	5,9	6,0
Valdivia	6,8	6,4	6,7	6,4	6,7
Osorno	6,6	6,2	6,3	6,1	6,2
Puerto Montt	6,6	6,5	6,7	6,3	6,3
Coyhaique	4,0	4,7	5,0	4,0	4,0
Balmaceda	1,4	2,2	2,4	1,6	1,7
Punta Arenas	2,3	3,3	4,0	3,0	3,5
Base Antártica Eduardo Frei	-4,6	-3,7	-3,3	-3,9	-3,2

ESTACIÓN	Temperatura mínima media anual (°C)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Arica	16,0	16,4	17,2	16,6	16,8
Iquique	15,1	15,8	16,1	14,8	16,1
Antofagasta	13,4	13,9	14,1	13,9	14,0
Isla de Pascua	17,6	17,3	18,4	17,6	17,8
La Serena	9,9	10,7	10,3	10,0	10,4
Valparaíso (Punta Ángeles)	10,9	11,6	11,3	11,0	10,4
Valparaíso (Jardín Botánico)	6,6	8,1	7,8	6,8	6,8
Santiago (Quinta Normal)	7,8	8,9	8,9	7,9	8,2
Pudahuel	6,7	8,1	8,0	7,2	7,7
Juan Fernández	12,5	13,8	13,9	12,6	12,8
Curicó	7,2	8,4	8,0	7,1	7,5
Chillán	6,6	7,8	7,2	6,3	6,7
Concepción	7,1	8,4	7,9	7,6	8,0
Temuco	5,0	6,7	5,9	5,7	6,1
Valdivia	...	6,8	6,1	6,3	6,6
Osorno	5,7	6,1	5,8	5,4	5,6
Puerto Montt	5,6	6,5	6,2	6,1	6,1
Coyhaique	4,2	4,4	4,3	3,7	4,4
Balmaceda	1,5	1,9	2,6	1,6	2,1
Punta Arenas	3,2	3,4	3,1	2,9	3,4
Base Antártica Eduardo Frei	-5,6	-3,0	-4,9	-3,5	-5,2

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1-12 TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2011

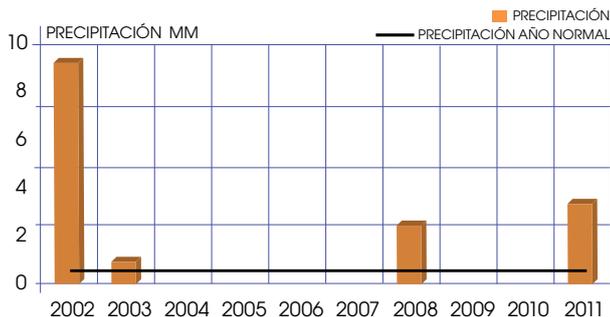
ESTACIÓN	Temperatura mínima media mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	18,3	20,4	17,7	17,2	16,0	16,2
Iquique	18,2	19,4	16,8	16,4	15,6	15,6
Antofagasta	16,3	17,1	15,0	13,8	12,8	12,9
Isla de Pascua	20,1	21,0	20,5	19,5	17,3	16,9
La Serena	13,7	14,7	13,1	10,5	8,5	8,5
Valparaíso (Punta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

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

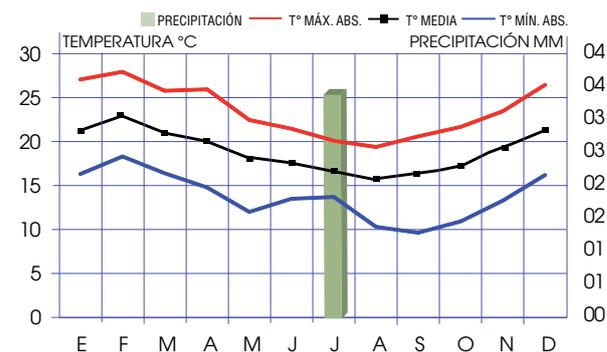
... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

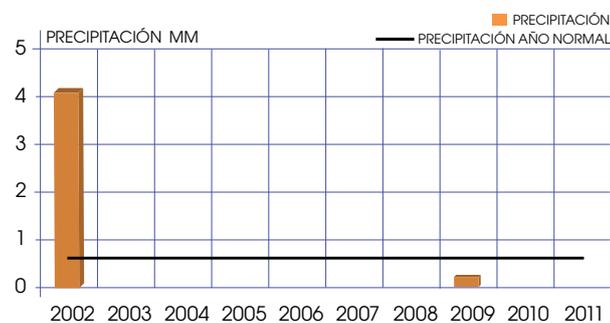
ARICA: Estación meteorológica Chacalluta. Precipitación anual, 2002-2011



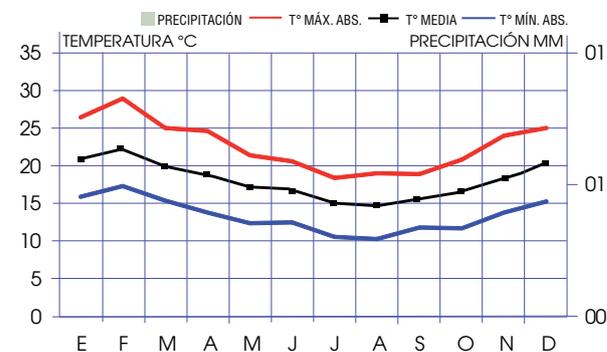
ARICA: Temperaturas y precipitación, 2011^a



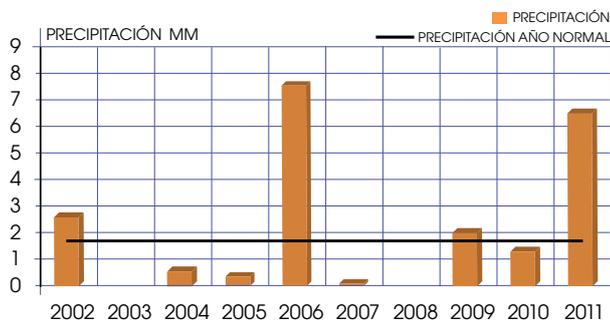
IQUIQUE: Estación meteorológica Diego Aracena. Precipitación anual, 2002-2011



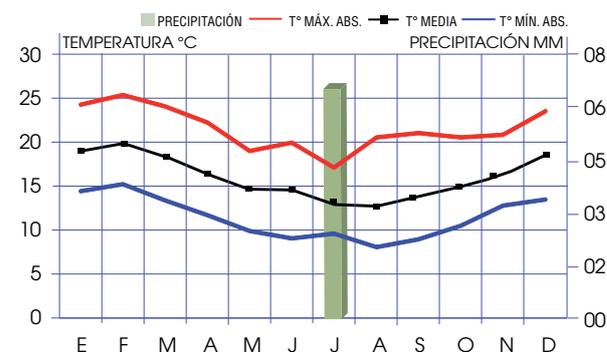
IQUIQUE: Temperaturas y precipitación, 2011^a



ANTOFAGASTA: Estación meteorológica Cerro Moreno. Precipitación anual, 2002-2011

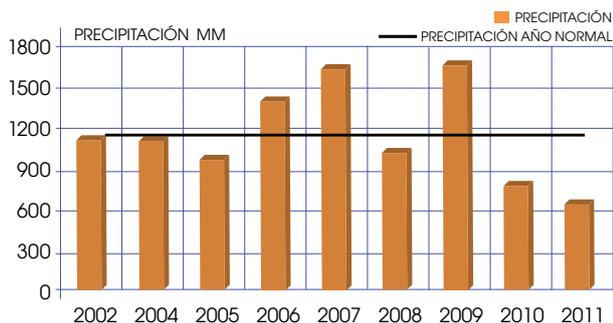


ANTOFAGASTA: Temperaturas y precipitación, 2011^a

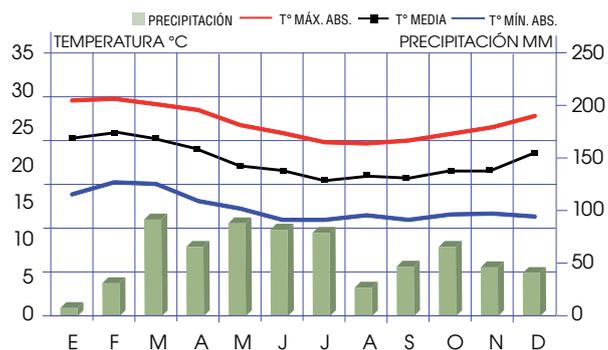


^a En Arica e Iquique la precipitación anual en 2010 fue 0,0 mm.
FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

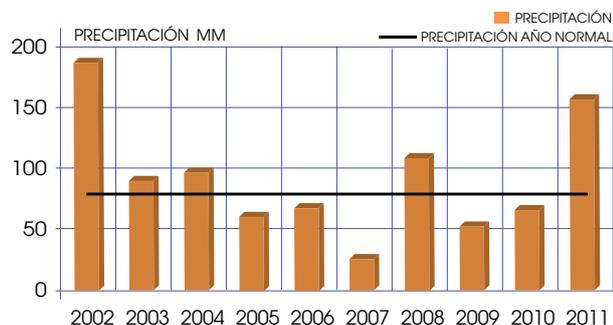
ISLA DE PASCUA: Estación meteorológica
Mataveri. Precipitación anual,
2002-2011



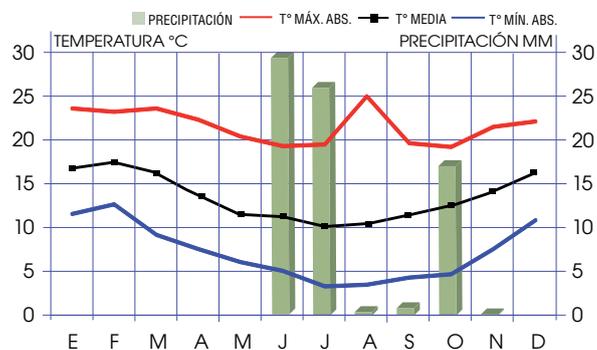
ISLA DE PASCUA:
Temperaturas y precipitación, 2011



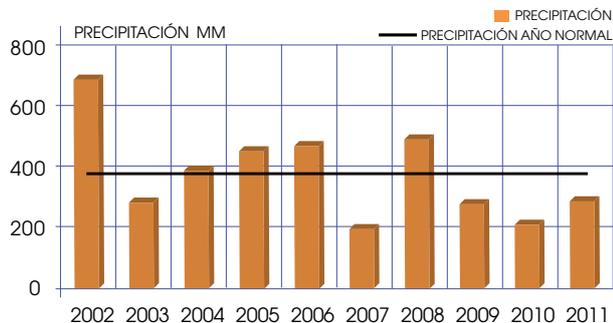
LA SERENA: Estación meteorológica
La Florida. Precipitación anual,
2002-2011



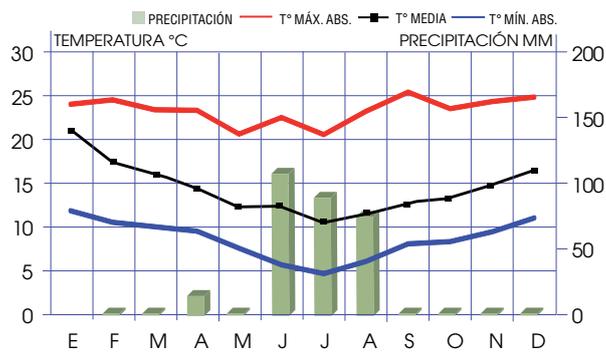
LA SERENA:
Temperaturas y precipitación, 2011



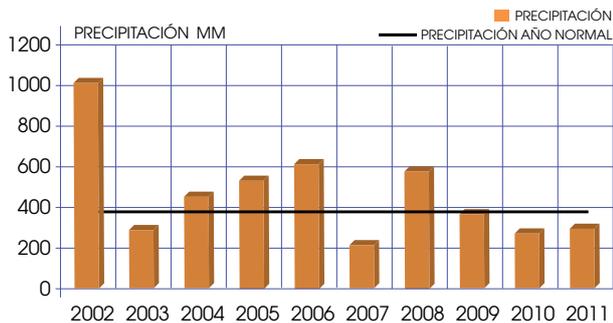
VALPARAÍSO: Estación meteorológica
Punta Ángeles. Precipitación anual,
2002-2011



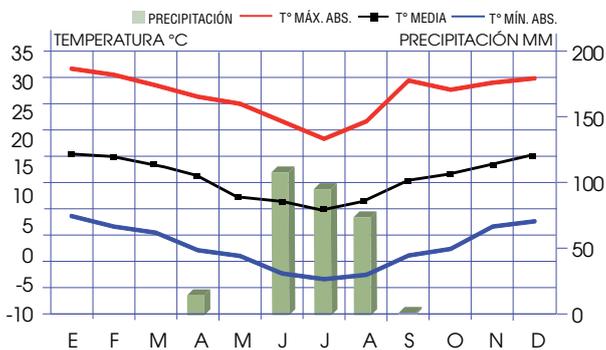
VALPARAÍSO PUNTA ÁNGELES:
Temperaturas y precipitación, 2011



VALPARAÍSO: Estación meteorológica
Jardín Botánico. Precipitación anual,
2002-2011

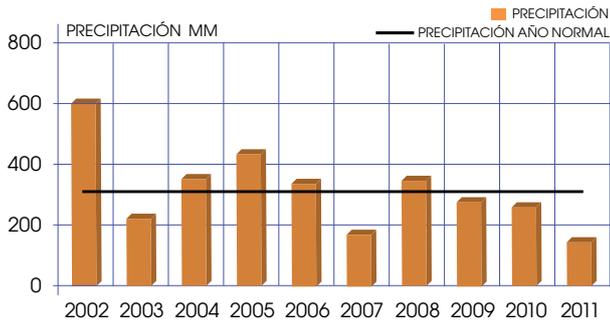


VALPARAÍSO JARDÍN BOTÁNICO:
Temperaturas y precipitación, 2011

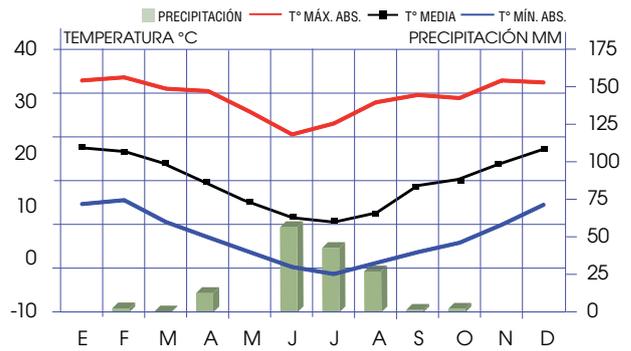


FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

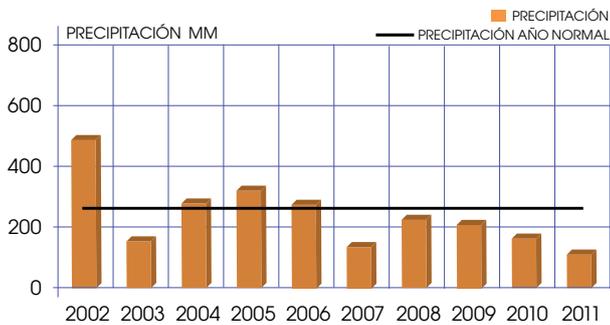
SANTIAGO: Estación meteorológica Quinta Normal. Precipitación anual, 2002-2011



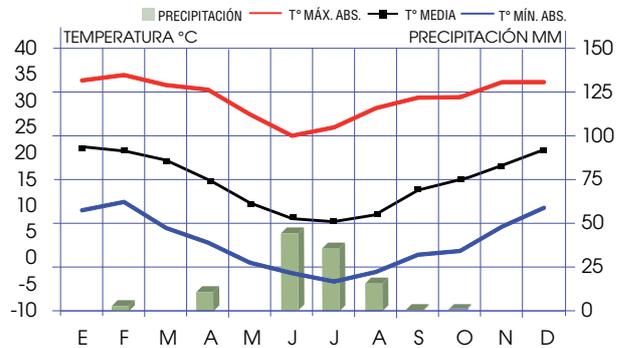
SANTIAGO - QUINTA NORMAL: Temperaturas y precipitación, 2011



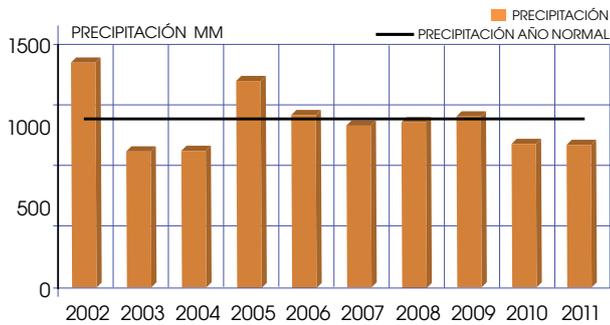
SANTIAGO: Estación meteorológica Pudahuel. Precipitación anual, 2002-2011



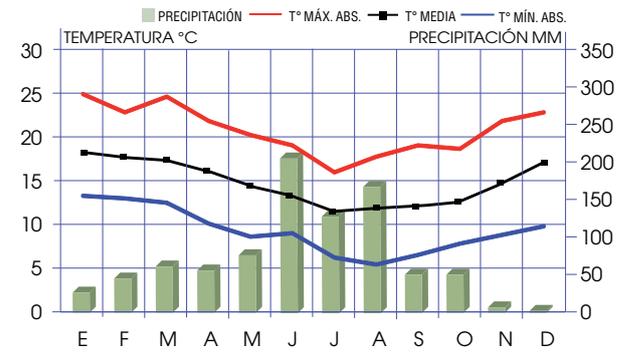
SANTIAGO - PUDAHUEL: Temperaturas y precipitación, 2011



ISLA JUAN FERNÁNDEZ: Estación meteorológica Juan Fernández. Precipitación anual, 2002-2011

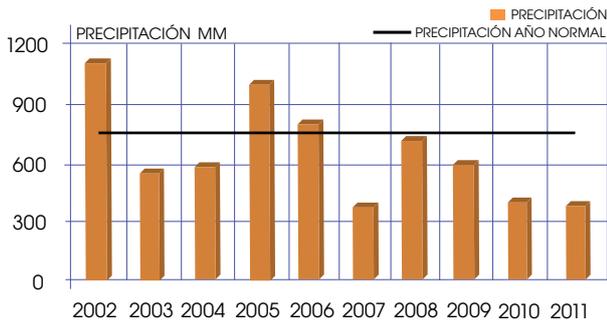


JUAN FERNÁNDEZ: Temperaturas y precipitación, 2011

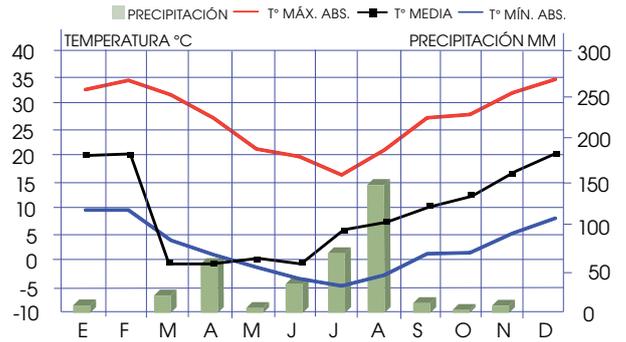


FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

CURICÓ: Estación meteorológica General Freire. Precipitación anual, 2002-2011

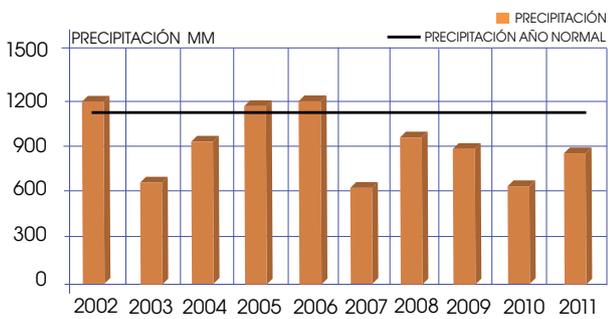


CURICÓ: Temperaturas y precipitación, 2011^a

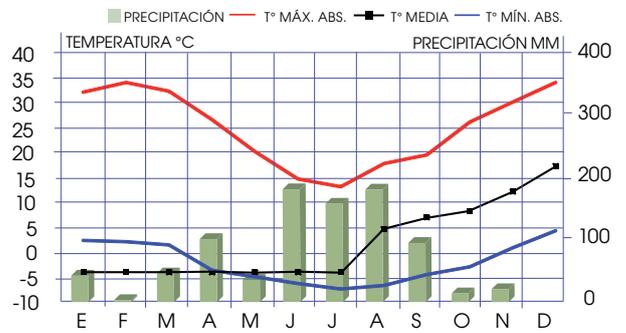


^a Curicó no posee datos de temperatura media en el periodo de marzo a noviembre de 2010.

CHILLÁN: Estación meteorológica Gral. Bernardo O'higgins. Precipitación anual, 2002-2011

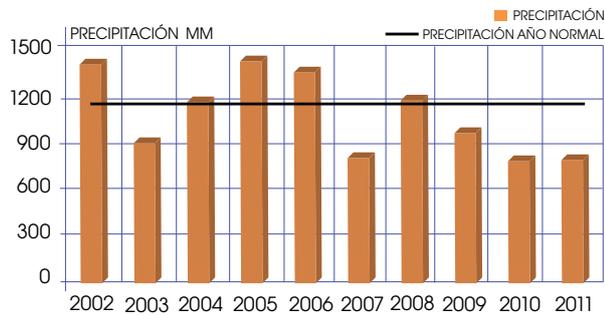


CHILLÁN: Temperaturas y precipitación, 2011^b

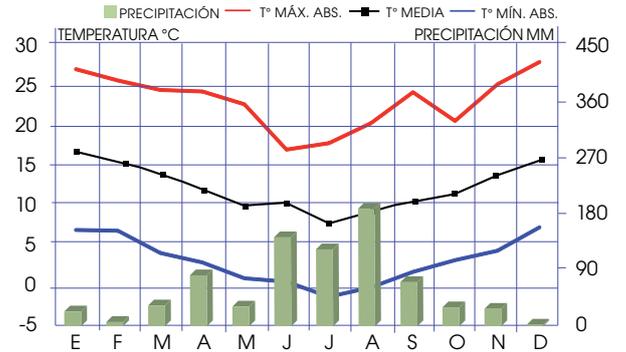


^b Chillán no posee datos de temperatura media en el periodo de marzo a noviembre de 2010.

CONCEPCIÓN: Estación meteorológica Carriel Sur. Precipitación anual, 2002-2011

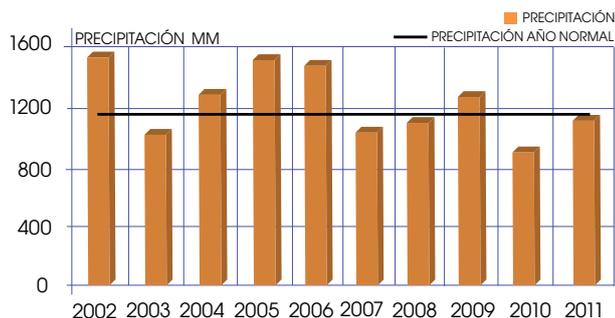


CONCEPCIÓN: Temperaturas y precipitación, 2011

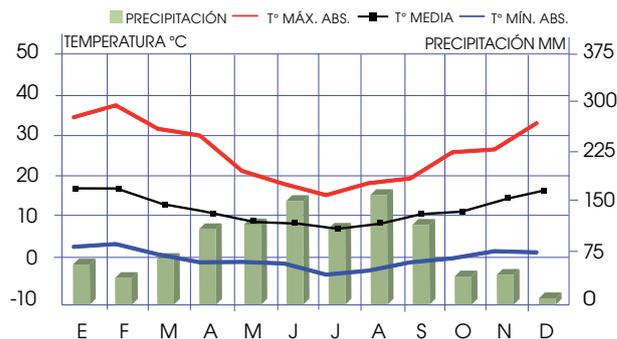


FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

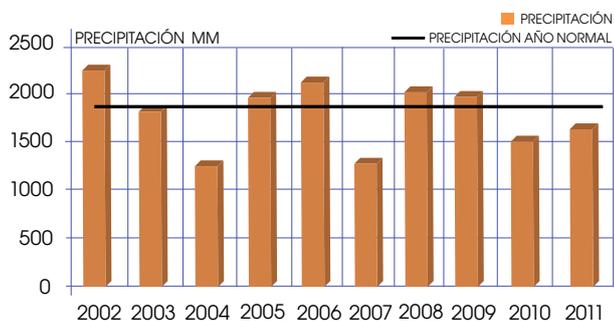
TEMUCO: Estación meteorológica
Maquehue. Precipitación anual,
2002-2011



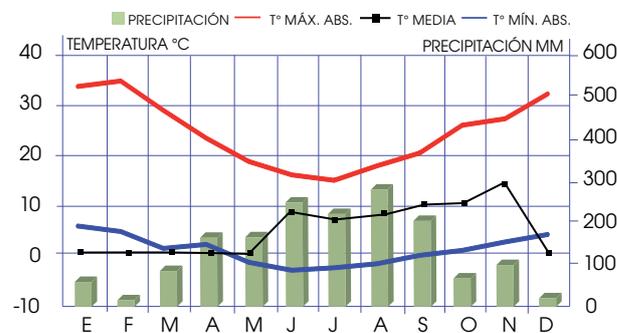
TEMUCO:
Temperaturas y precipitación, 2011



VALDIVIA: Estación meteorológica
Pichoy. Precipitación anual, 2002-2011

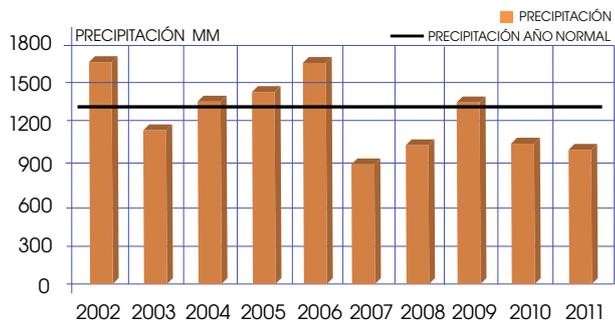


VALDIVIA:
Temperaturas y precipitación, 2011^a

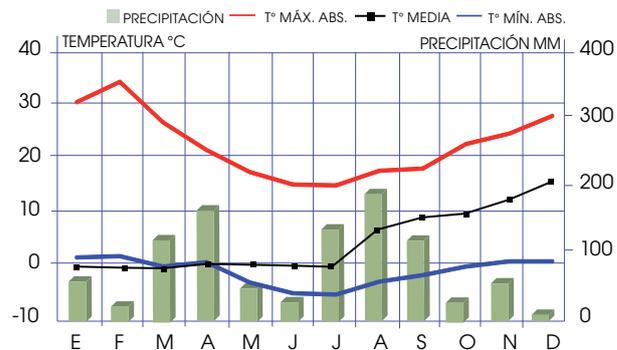


^a Valdivia para el año 2010 no posee datos de temperatura media mensual para enero, junio, julio, agosto y septiembre.

OSORNO: Estación meteorológica
Cañal Bajo. Precipitación anual,
2002-2011

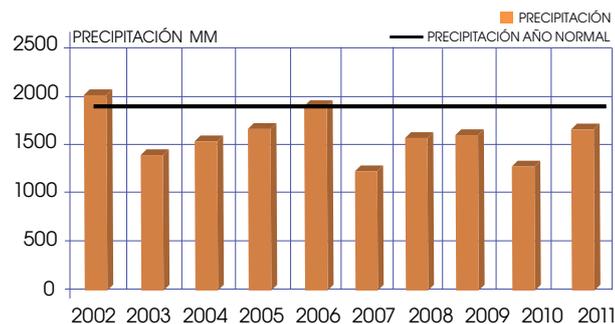


OSORNO:
Temperaturas y precipitación, 2011^b

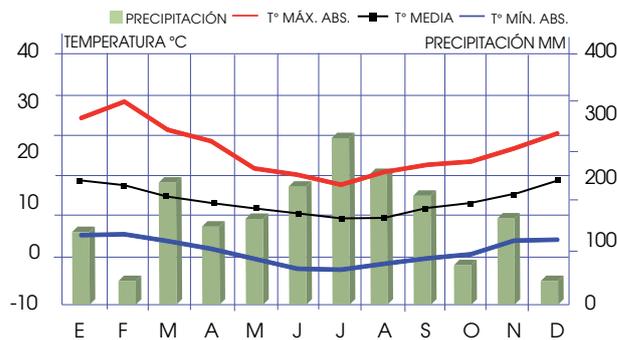


^b Osorno en 2010 sólo posee datos de temperatura media en febrero y marzo.

PUERTO MONTT: Estación meteorológica
El Tepual. Precipitación anual, 2002-2011

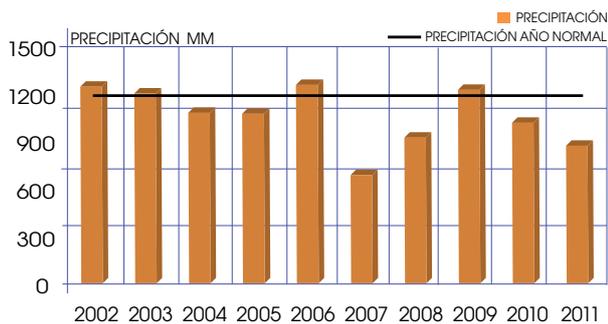


PUERTO MONTT:
Temperaturas y precipitación, 2011

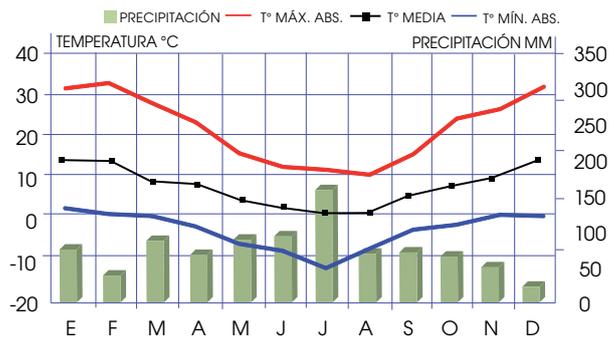


FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

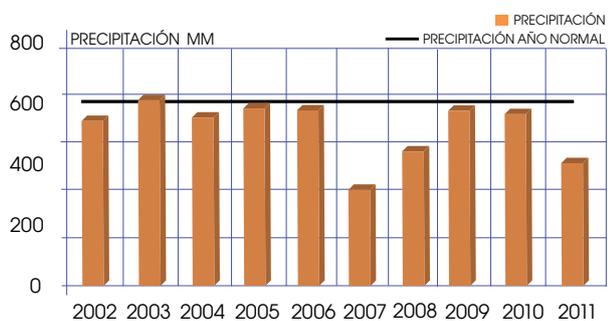
COYHAIQUE: Estación meteorológica
Teniente Vidal. Precipitación anual,
2002-2011



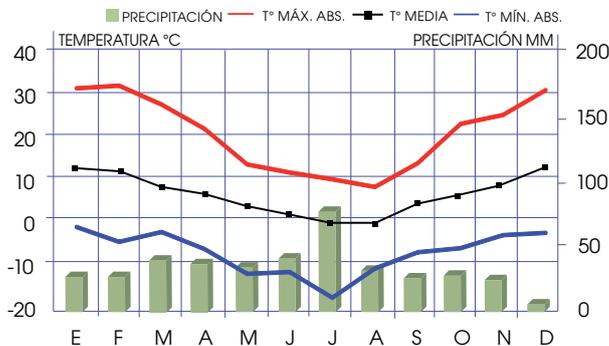
COYHAIQUE:
Temperaturas y precipitación, 2011



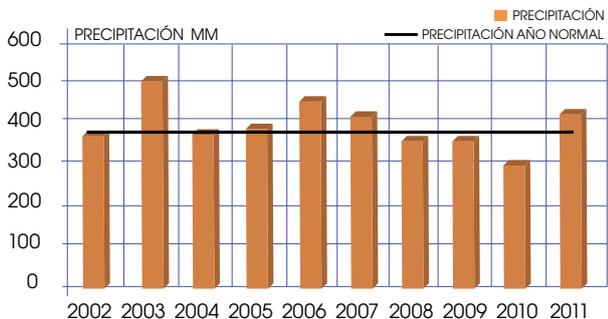
BALMACEDA: Estación meteorológica
Balmaceda. Precipitación anual, 2002-2011



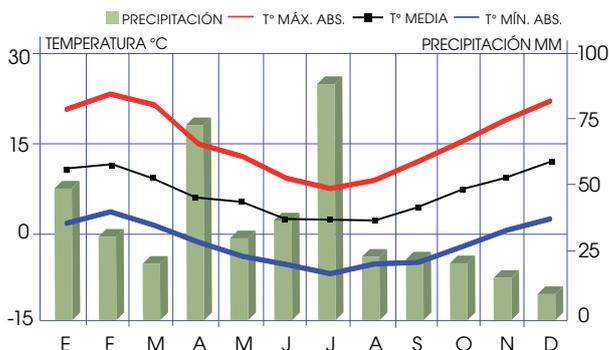
BALMACEDA:
Temperaturas y precipitación, 2011



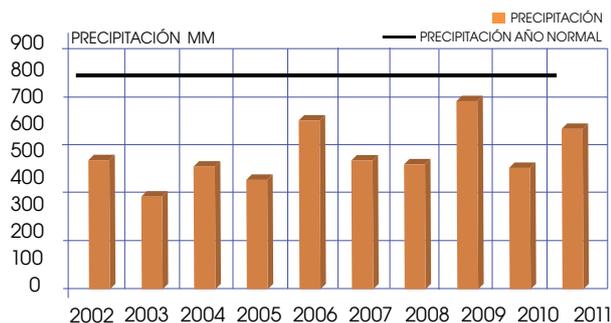
PUNTA ARENAS: Estación meteorológica
Presidente Carlos Ibañez del Campo. Precipitación anual, 2002-2011



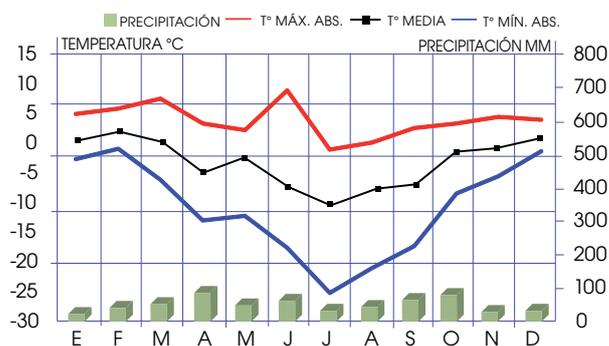
PUNTA ARENAS:
Temperaturas y precipitación, 2011



BASE ANTÁRTICA: Estación meteorológica
Eduardo Frei Montalva. Precipitación anual, 2002-2011



BASE ANTÁRTICA:
Temperaturas y precipitación, 2011



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

2.1.2 EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS “EL NIÑO” Y “LA NIÑA”

- **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 - 2012^A

2.1.2-01 EPISODIOS HISTÓRICOS EL NIÑO

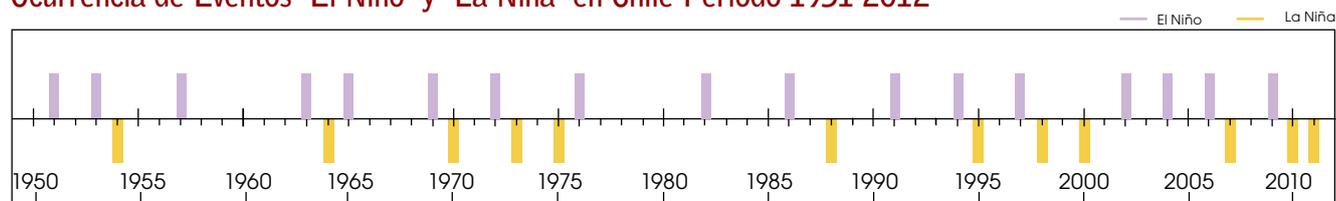
Inicio	Fin
Julio, 1951	Enero, 1952
Marzo, 1957	Julio, 1958
Junio, 1963	Febrero, 1964
Mayo, 1965	Mayo, 1966
Octubre, 1968	Junio, 1969
Agosto, 1969	Febrero, 1970
Abril, 1972	Abril, 1973
Agosto, 1976	Marzo, 1977
Agosto, 1977	Febrero, 1978
Abril, 1982	Julio, 1983
Julio, 1986	Marzo, 1988
Abril, 1991	Julio, 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

2.1.2-02 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 1951-2012^a



^a 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.

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

2.2 AGUAS SUPERFICIALES

2.2.1 RÍOS

2.2.1-01 PRINCIPALES RÍOS DE CHILE, CARACTERÍSTICAS GENERALES, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Nombre río y estación de aforo	Superficie cuenca (km ²)	Longitud (km)	Caudal medio anual 2011 (m ³ /seg)
TOTAL		385.644	5.465	
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	3.437	147	5,0
	Río San José en Ausipar	3.193	83	1,2
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	...	...	1,2
	Río Loa en Finca	33.082	440	0,7
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	18.704	162	0,8
	Río Huasco en Algodones	9.813	90	2,3
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	9.825	75	2,9
	Río Grande en Puntilla San Juan	...	...	2,6
	Río Choapa en Cuncumén	7.630	97	4,1
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	7.338	142	12,5
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	15.303	250	61,0
	Río Mapocho en Los Almendros	4.230	76	2,5
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	6.370	170	9,8
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	...	...	22,1
Maule	Río Teno después junta con Claro	1.590	102	28,0
	Río Mataquito en Licantén	6.357	95	64,6
	Río Maule en Longitudinal	21.074	240	96,3
Biobío	Río Itata en General Cruz	11.293	130	44,6
	Río Biobío en Rucalhue	24.264	380	332,7
Araucanía	Río Cautín en Cajón	3.100	174	125,6
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	8.397	123	463,8
Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	5.267	55	...
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	...	...	150,5
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	3.712	88	34,2
	Río Aysén en Puerto Aysén	11.456	26	529,9
Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	7.347	38	373,8
	Río San Juan en desembocadura	...	...	25,7

a Caudal del río Calle-Calle, medido en Pupunahue.

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

2.2.1-02 CAUDAL MEDIO MENSUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2011 (M³/SEG)

REGIÓN	Estación	Caudal medio mensual					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	1,18	44,8	...	...	0,84	0,81
	Río San José en Ausipar	0,75	3,27	...	...	...	...
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,41	1,9	0,5	0,61	0,46	0,46
	Río Loa en Finca	0,09	3,13	0,2	0,18	0,84	0,98
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	0,68	0,74	0,93	0,78	0,88	0,69
	Río Huasco en Algodones	0,83	1,71	1,95	2,76	3,6	4,29
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	2,62	2,6	2,81	2,57	2,91	3,71
	Río Grande en Puntilla San Juan	0,18	0,14	0,21	0,61	1,87	...
	Río Choapa en Cuncumén	3,07	2,39	2,33	2,12	2,02	2,17
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuco	17,25	16,09	12,42	7,85	5,98	5,3
	Río Maipo en El Manzano	92,9	83,85	65,95	51,4	42,44	33,97
Metropolitana	Río Mapocho en Los Almendros	2,75	2,15	1,44	1,45	1,12	1,2
	Río Cachapoal en junta Cortaderal	21,05	17,88	10,84	6,68	4,32	3,32
O'Higgins	Río Tinguiririca bajo Los Briones	45,57	36,45	23,74	14,56	9,95	9,9
	Río Teno después de junta con Claro	20,62	19,62	13,38	17,2	13,7	14,16
Maule	Río Mataquito en Licantén	7,31	6,61	18,61	46,33	50,63	57,44
	Río Maule en longitudinal	81	60,06	26,37	73,2	83,77	77,56
	Río Itata en General Cruz	10,93	12,83	17,04	28,89	22,13	48,41
Biobío	Río Biobío en Rucalhue	215	169,88	112,52	139,08	191,9	320,17
	Río Cautín en Cajón	54,77	41,25	41,25	60,4	60,17	161,24
Araucanía	Río Toltén en Teodoro Schmidt	283,9	223,39	199,61	263,23	310,45	520,9
	Río Calle-Calle en balsa San Javier	...	...	...	...	...	...
Los Ríos	Río Pilmaiquén en San Pablo	97,88	77,76	63,51	112,49	132,45	181,97
Los Lagos	Río Simpson bajo junta Coyhaique	31,09	19,91	25,54	32,94	34,52	42,58
	Río Aysén en Puerto Aysén	570,13	406,68	493,42	497,97	603,48	586,63
Aysén	Río Serrano en desembocadura	...	754,32	653,32	603,57	485,74	205,3
	Río San Juan en desembocadura	22,5	6,42	3,05	34,34	29,07	23,52
Magallanes y La Antártica							

CONTINÚA ▶

2.2.1-02 CAUDAL MEDIO MENSUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2011 (M³/SEG)

REGIÓN	Estación	Caudal medio mensual					
		Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	0,84	0,48	0,32	0,24	0,22	0,23
	Río San José en Ausipar	...	...	...	0,57	0,55	0,65
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,53	0,49	0,46	0,69	0,63	0,38
	Río Loa en Finca	0,67	0,64	0,45	0,48	0,71	0,2
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	0,65	0,61	0,76	1,12	...	...
	Río Huasco en Algodones	4,03	2,94	1,9		0,51	0,66
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	3,75	3,46	2,89	2,6	2,27	2,74
	Río Grande en Puntilla San Juan	5,72	5,36	5,3	5,52	3,2	0,84
	Río Choapa en Cuncumén	2,23	2,57	4,63	10,3	11,1	...
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	5,61	6,42	10,26	16,42	33,93	...
Metropolitana	Río Maipo en el Manzano	33,43	32,95	45,4	65,82	87,09	97,24
	Río Mapocho en Los Almendros	1,37	1,78	4,24	4,41	3,66	3,88
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	7,29	7,4		9,12	...	...
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	11,14	16,31	22,8	30,74	...	...
Maule	Río Teno después de junta con Claro	16,98	37,33	51,01	...	62,55	41,41
	Río Mataquito en Licantén	86,28	168,59	119,73	84,6	...	...
	Río Maule en Longitudinal	133,51	177,3	110,56	139,62	...	...
Biobío	Río Itata en General Cruz	68,46	135,48	101,47	51,81	27,37	10,52
	Río Biobío en Rucalhue	404,55	591,52	589,7	592,29	...	...
Araucanía	Río Cautín en Cajón	187,74	273,23	239,97	136,42	...	...
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	576,77	845,87	836,03	577,9	...	...
Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	...	...	...	...	...	...
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	197,97	221,58	231,17	188,42	...	...
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	...	36,36	50,9	...	...	...
	Río Aysén en Puerto Aysén	731,87	350,84	490,97	566,58	...	...
Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	168,72	106,61	143,77	242,61	...	...
	Río San Juan en desembocadura	16,25	18,47	39,19	64,43	...	...

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

2.2.1-03 CAUDAL MEDIO ANUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2007-2011 (M3/SEG)

REGIÓN	Estación	Caudal medio anual				
		2007	2008	2009	2010	2011
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	1,3	1,3	1,5	0,34	5,0
	Río San José en Ausipar	0,9	1,0	0,9	0,57	1,2
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	...	87,7	...	0,4	1,2
	Río Loa en Finca	0,3	0,3	...	...	0,7
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	1,2	1,6	1,2	0,78	0,8
	Río Huasco en Algodones	3,7	4,5	2,4	1,84	2,3
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	9,1	11,0	6,8	4	2,9
	Río Grande en Puntilla San Juan	3,8	8,6	3,6	2,3	2,6
	Río Choapa en Cuncumén	7,4	10,5	8,2	4	4,1
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	30,3	38,8	57,6	18,64	12,5
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	94,4	117,7	106,1	91,7	61,0
	Río Mapocho en Los Almendros	3,6	7,8	5,6	3,6	2,5
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	35,1	...	28,1	28,1	9,8
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	41,1	56,7	74,6		22,1
Maule	Río Teno después junta con Claro	41,2	58,2	46,9	30,6	28,0
	Río Mataquito en Licantén	72,0	146,6	98,4	67,8	64,6
	Río Maule en Longitudinal	136,8	144,3	130,3	79,7	96,3
Biobío	Río Itata en General Cruz	34,1	38,2	52,6	34,8	44,6
	Río Biobío en Rucalhue	250,7	378,0	297,8	334,5	332,7
Araucanía	Río Cautín en Cajón	96,0	111,8	137,3	103,9	125,6
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	397,1	503,8	590,4	433,7	463,8
Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	317,9	185,2	...	465,4	...
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	130,7	149,7	...	153,0	150,5
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	35,0	49,4	82,1	68,0	34,2
	Río Aysén en Puerto Aysén	437,6	464,5	582,4	654,8	529,9
Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	412,8	548,6	421,2	275,1	373,8
	Río San Juan en desembocadura	23,9	...	...	15,85	25,7

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

2.2.2 LAGOS Y LAGUNAS

2.2.2-01 PRINCIPALES LAGOS Y LAGUNAS DE CHILE, SEGÚN REGIÓN

REGIÓN	Nombre lagos y lagunas	Superficie máxima del espejo de agua (km ²) ¹	Número de lagos y lagunas ²	Superficie total de lagos y lagunas (km ²)
TOTAL			355	11.045,7
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 Víchuquén	11,9		
Biobío	Laguna de La Laja	124,0	8	219,0
	Lago Lleulleu	40,6		
	Lago Lanalhue	31,0		
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		

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

² Lagos y lagunas superiores a 3 km² 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.

2.2.3 EMBALSES

2.2.3-01 CAPACIDAD TOTAL DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN. 2011^A (MILLONES DE M³)

REGIÓN	Embalse	Cuenca	Capacidad	Promedio histórico de diciembre	Volumen de diciembre 2011	Uso principal
TOTAL			12.696			
Antofagasta	Conchi	Loa	22	16	19	Riego
Atacama	Lautaro	Copiapó	35	10	0,0	Riego
	Santa Juana	Huasco	166	127	75	Riego
Coquimbo	La Laguna	Elqui	40	24	30	Riego
	Puclaro ¹	Elqui	200	130	60	Riego
	Recoleta	Limarí	100	67	40	Riego
	La Paloma	Limarí	748	435	181	Riego
	Cogotí	Limarí	150	88	37	Riego
	Culimo	Quilimarí	10	4	0,0	Riego
	Corrales	Illapel	50	43	43	Riego
Valparaíso	Peñuelas	Peñuelas	95	27	2	Riego y agua potable
Metropolitana	El Yeso	Maipo	256	180	87	Agua potable
	Rungue	Maipo	2,2	2	0,2	Agua potable
O'Higgins	Convento Viejo	Mataquito	237	...	230	Riego
	Rapel	Rapel	695	600	601	Generación
Maule	Colbún	Maule	1.544	1.343	1355	Generación y riego
	Laguna Maule	Maule	1.420	1.056	449	Generación y riego
	Bullileo	Maule	60	56	57	Riego
	Digua	Maule	220	167	157	Riego
	Tutuvén	Maule	15	10	14	Riego
Biobío	Coihueco	Itata	29	26	27	Riego
	Lago Laja	Biobío	5.582	3.588	1428	Generación y riego
	Ralco	Biobío	1.174	971	1005	Generación
	Pangué	Biobío	83	74	74	Generación

^a Información vigente a diciembre de 2011.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

**2.2.3-02 ESTADO DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN.
2007-2011(VOLUMEN DE DICIEMBRE DE CADA AÑO)¹ (MILLONES DE M³)**

REGIÓN	Embalse	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL		6.399,0	6.759,7	7.779,4	5977,7	5971,6
Antofagasta	Conchi	17,0	17,0	17,0	16	19
Atacama	Lautaro	5,7	2,5	0,2	0	0
	Santa Juana	147,0	162,0	124,0	98	75
Coquimbo	La Laguna	26,0	29,0	34,0	29	30
	Puclaro	200,0	200,0	161,0	106	60
	Recoleta	75,0	100,0	85,0	57	40
	La Paloma	429,0	468,0	347,0	220	181
	Cogotí	30,0	65,0	45,0	16	37
	Culímo	0,0	1,4	1,2	0,2	0
	Corrales	42,0	50,0	49,0	37	43
Valparaíso	Peñuelas	9,0	14,0	11,0	4	2,4
Metropolitana	El Yeso	169,0	215,0	204,0	157	87
	Rungue	0,3	1,4	...	0,5	0,2
O'Higgins	Convento Viejo	...	...	...	177	230
	Rapel	524,0	571,0	613,0	359	601
Maule	Colbún	970,0	1.273,0	1.451,0	1426	1355
	Laguna Maule	1.171,0	995,0	853,0	689	449
	Bullileo	53,0	47,0	57,0	57	57
	Digua	134,0	112,0	174,0	161	157
	Tutuvén	7,0	6,4	15,0	11	14
Biobío	Coihueco	22,0	21,0	27,0	27	27
	Lago Laja	2.368,0	2.409,0	2.380,0	1520	1428
	Ralco	...	...	1.053,0	735	1005
	Pangue	...	...	78,0	75	74
						5971,6

¹ Medición realizada el último día de diciembre de cada año.

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

2.3 TIERRAS Y SUELOS

2.3.1 SUPERFICIES SEGÚN USOS

2.3.1-01 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE Y PORCENTAJE, SEGÚN USO DE LA TIERRA. 2011

USO ACTUAL	Superficie (ha)	% Nacional
TOTAL	75.552.098	100,0
Áreas Urbanas e Industriales	248.003	0,3
Terrenos Agrícolas	3.414.510	4,5
Praderas y Matorrales	19.983.588	26,4
Bosques	^a 16.595.372	22,0
Humedales	4.632.362	6,1
Áreas desprovistas de vegetación	24.776.377	32,8
Nieves y Glaciares	4.293.894	5,7
Cuerpos de Agua	1.266.618	1,7
Áreas No Reconocidas	341.374	0,5

a Esta superficie no considera el Subuso Protección correspondiente a 81.502 hectáreas.

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

2.3.1-02 SUPERFICIE DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN. 2011 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Superficies por tipo de uso				
	Total	Áreas urbanas e Industriales	Terrenos Agrícolas	Pradera y Matorrales	Bosques
TOTAL	75.552.098	248.003	3.414.510	19.983.588	^a16.595.372
Arica y Parinacota	1.687.089	7.727	21479	842153	-
Tarapacá	4.279.494	1.198	7.864	1.035.095	34.275
Antofagasta	12.722.187	3.583	3.700	1.813.735	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	3.706.002	35.685	829.507	498.496	2.052.982
La Araucanía	3.170.943	13.697	815.602	611.687	1.538.453
Los Ríos	1.782.514	5.746	16.276	532.030	1.040.155
Los Lagos	4.827.346	8.769	8.253	1.172.355	2.795.921
Aysén	10.698.183	2.222	3.379	1.299.881	4.823.555
Magallanes y La Antártica	13.187.945	4.669	11	3.059.948	2.671.615

a Esta superficie no considera el Subuso Protección correspondiente a 81.502 hectáreas.

CONTINÚA ▶

- No registró movimiento.

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

2.3.1-02 SUPERFICIE DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN. 2011 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Superficies por tipo de uso			
	Humedales	Áreas desprovistas de Vegetación	Nieves y Glaciares	Otros ¹
TOTAL	4.632.362	24.776.377	4.293.894	1.607.992
Arica y Parinacota	27490	779732	4795	3713
Tarapacá	18.606	3.172.395	680	9381
Antofagasta	49.467	10.837.252	-	11039
Atacama	7.303	4.438.795	-	7667
Coquimbo	15.550	741.245	-	4655
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	26.507	78.047	30.897	56.053
Los Ríos	14.722	53.327	11.193	109.065
Los Lagos	57.310	181.648	360.213	242.877
Aysén	1.146.667	1.182.172	1.811.682	428.625
Magallanes y La Antártica	3.236.662	1.790.953	1.795.347	628.740

1 Incluye cuerpos de agua y áreas no reconocidas.

- No registró movimiento.

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

2.3.2 BOSQUE NATIVO, PLANTACIÓN FORESTAL Y BOSQUE MIXTO 2.3.2 - 01 SUPERFICIE DE BOSQUE, SEGÚN REGIÓN. 2011 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Total	Bosque Nativo	Plantación Forestal	Mixto
TOTAL	^a16.595.372	^a13.599.610	2.872.007	123.754
Arica y Parinacota	-	-	-	-
Tarapacá	34275	7.300	26.975	-
Antofagasta	3411	-	3.411	-
Atacama	-	-	-	-
Coquimbo	34309	31.266	2.937	106
Valparaíso	170778	106.376	64.189	213
Metropolitana	112024	105.549	6.270	205
O'Higgins	306067	185.313	119.756	998
Maule	1011827	384.714	607.594	19.519
Biobío	2052982	768.553	1.227.788	56.642
La Araucanía	1538452	937.312	572.188	28.952
Los Ríos	1040156	849.771	179.545	10.840
Los Lagos	2795921	2.736.333	54.223	5.365
Aysén	4823555	4.815.532	7.109	914
Magallanes y La Antártica	2671615	2.671.592	23	-

^a Esta superficie no considera el Subuso Protección correspondiente a 81.502 hectáreas.

- No registró movimiento.

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

2.3.2-02 SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, PLANTACIÓN FORESTAL Y BOSQUE MIXTO, SEGÚN ESTRUCTURA. 2011 (HECTÁREAS)

ESTRUCTURA	Superficie
TOTAL¹	16.676.875
Bosque Nativo	13.599.610
Bosque Adulto	5.912.235
Renoval	3.808.769
Bosque Adulto-Renoval	892.822
Bosque Achaparrado	2.985.784
Plantación Forestal	2.872.007
Bosque Mixto	123.756
Subuso Protección	^a81.502

¹ El total corresponde a la suma del Bosque Nativo, Plantación Forestal, Bosque Mixto y el subuso Protección.

^a En el uso Bosques se generó el subuso Protección para la actualización de las regiones de La Araucanía (10.485 ha), Los Ríos (57.803 ha) y Los Lagos, Provincia de Osorno (13.214 ha).

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

2.3.2-03 SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, SEGÚN TIPO FORESTAL. 2008-2011^a (HECTÁREAS)

TIPO FORESTAL	Superficie			
	2008	2009	2010	2011
TOTAL	13.587.956,0	13.578.938,8	13.599.610	13.599.610
Siempre verde	4.128.110,0	4.131.833,1	4.131.995	4.131.995
Lenga	3.594.051,0	3.586.464,7	3.581.635	3.581.635
Coihue de Magallanes	1.691.847,0	1.691.846,6	1.691.847	1.691.847
Roble - Raulí - Coihue	1.471.795,0	1.471.039,6	1.468.476	1.468.476
Ciprés de las Guaitecas	930.074,0	930.073,9	930.074	930.074
Coihue - Raulí - Tepa	560.558,0	556.188,9	556.189	556.189
Esclerófilo	456.894,0	461.544,2	473.437	473.437
Alerce	258.371,0	258.371,4	258.371	258.371
Araucaria	257.432,0	253.739,3	253.739	253.739
Roble Hualo	189.983,0	189.583,5	205.974	205.974
Ciprés de la Cordillera	48.125,0	47.537,6	47.157	47.157
Palma Chilena	716,0	716,0	716	716

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

2.3.3 ÁREAS BAJO RIEGO

2.3.3-01

SUPERFICIE REGADA POR SISTEMA DE RIEGO, SEGÚN REGIÓN. 2007^a (HECTÁREAS)

REGIÓN	Total Superficie Regada	Riego Gravitacional	Mecánico Mayor	Microriego
TOTAL	1.093.812,9	789.840,4	56.498,3	247.474,2
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

a 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. Los temas tratados en esta sección corresponden a población y transporte.

■ 3.1.1 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.

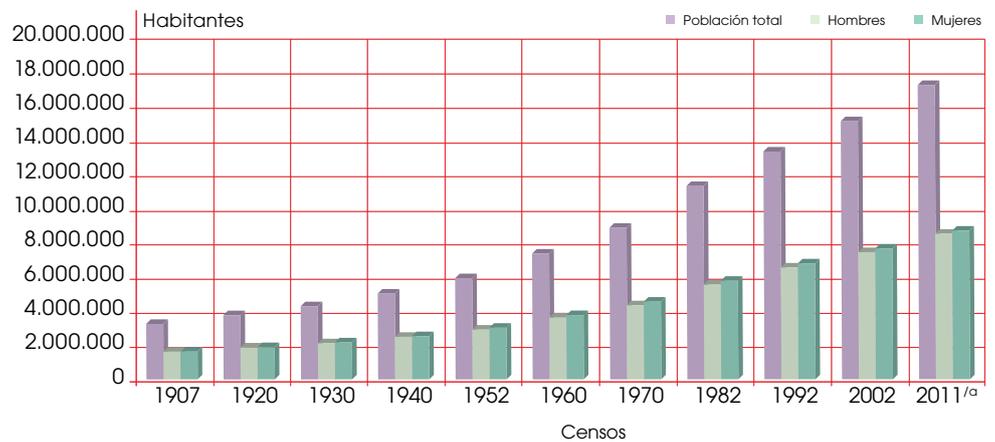
3.1.1.1-01

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL POR SEXO, SEGÚN CENSOS 1907-2002 Y PROYECCIÓN 2011

CENSOS	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
2011 ^a	17.248.450	8.536.904	8.711.546

FUENTE: INE.

Evolución de la población total por sexo, según censos 1907-2002 y proyección 2011



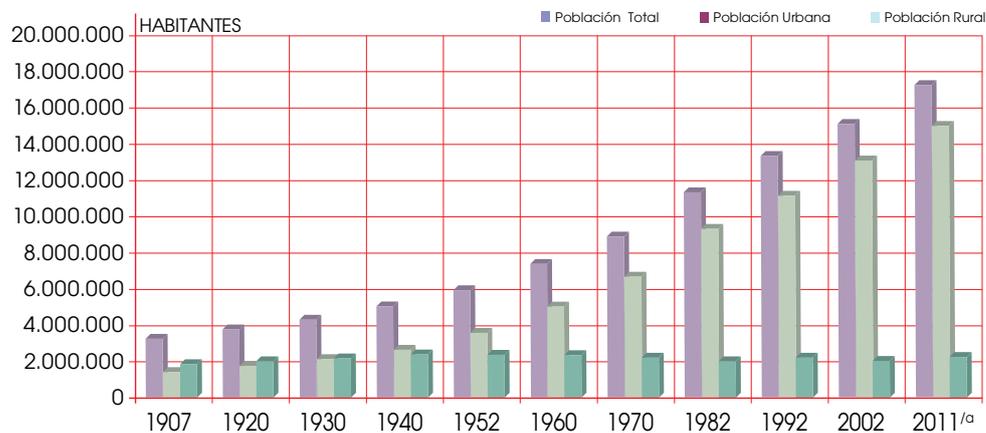
a. Las cifras para 2011, corresponden a las proyecciones de población, estimadas sobre la base del Censo Nacional de Población 2002.
FUENTE: INE.

3.1.1.1-02 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL URBANA Y RURAL, SEGÚN CENSOS 1907-2002 Y PROYECCIÓN 2011

CENSOS	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
2011 ^a	17.248.450	15.006.226	87,0	2.242.224	13,0

a Las cifras para 2011, corresponden a las proyecciones de población, estimadas sobre la base del Censo Nacional de Población 2002.
FUENTE: INE.

Evolución de la población total urbana y rural, según censos 1907-2002 y proyección 2011



a Las cifras para 2011, corresponden a las proyecciones de población, estimadas sobre la base del Censo Nacional de Población 2002.
FUENTE: INE.

3.1.1.1-03

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
TOTAL PAÍS	7.121.081	7.273.859	7.620.300	7.777.484	8.052.564	8.214.714	8.461.327	8.632.948	8.839.232	9.025.953
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.

3.1.1.1-04

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011

REGIÓN	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	14.421.386	14.570.311	14.719.246	14.868.172	15.006.226
Arica y Parinacota	172.148	170.549	168.930	167.343	165.083
Tarapacá	275.436	281.632	287.846	294.026	300.146
Antofagasta	541.240	547.757	554.277	560.801	566.944
Atacama	249.858	251.503	253.151	254.783	256.380
Coquimbo	548.995	558.756	568.502	578.245	587.894
Valparaíso	1.557.402	1.575.012	1.592.614	1.610.211	1.626.836
Metropolitana	6.460.724	6.525.790	6.590.880	6.655.975	6.713.970
O'Higgins	606.920	613.420	619.916	626.417	632.840
Maule	658.277	664.386	670.500	676.615	682.733
Biobío	1.658.524	1.672.289	1.686.055	1.699.819	1.712.958
La Araucanía	641.949	647.717	653.490	659.274	664.790
Los Ríos	256.897	258.085	259.250	260.445	261.158
Los Lagos	562.706	571.250	579.809	588.352	596.887
Aysén	84.539	85.819	87.104	88.376	89.571
Magallanes y La Antártica	145.771	146.346	146.922	147.490	148.036

FUENTE: INE.

3.1.1.1-05 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN RURAL, SEGÚN REGIÓN. 2006-2010

REGIÓN	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	2.176.688	2.193.159	2.209.627	2.226.103	2.242.224
Arica y Parinacota	16.376	16.799	17.217	17.614	18.107
Tarapacá	17.769	18.669	19.580	20.508	21.580
Antofagasta	13.533	13.847	14.155	14.467	14.757
Atacama	24.578	24.977	25.364	25.760	26.195
Coquimbo	138.664	139.262	139.867	140.472	141.040
Valparaíso	143.891	145.576	147.262	148.956	150.634
Metropolitana	216.021	219.861	223.750	227.588	231.623
O'Higgins	250.757	252.829	254.890	256.951	258.923
Maule	325.119	327.156	329.185	331.216	333.030
Biobío	337.575	337.260	336.940	336.624	336.035
La Araucanía	303.595	306.118	308.630	311.145	313.612
Los Ríos	118.296	118.619	118.943	119.264	119.549
Los Lagos	242.269	244.145	246.021	247.904	249.727
Aysén	16.984	16.813	16.634	16.467	16.294
Magallanes y La Antártica	11.261	11.228	11.189	11.167	11.118

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. FUENTE: INE

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

El crecimiento demográfico impulsa sobremedida 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.

3.1.1.2-01 CENTROS URBANOS INCLUIDOS EN LAS PRINCIPALES CONURBACIONES DEL PAÍS, SEGÚN EL CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN 1992.

CONURBACIONES	LOCALIDADES CONURBADAS
La Serena	La Serena y Coquimbo
Quillota	Quillota, La Cruz, La Calera e Hijuelas
San Antonio	San Antonio, Cartagena, Lo Gallardo, San Juan, San Sebastián, Las Cruces y Santo Domingo
Gran Valparaíso	Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Quilpué y Villa Alemana
Gran Santiago	Santiago, San Bernardo, Puente Alto y Padre Hurtado
Rancagua	Rancagua, Machalí y Gultro
Gran Concepción	Gran Concepción, Talcahuano y Penco

FUENTE: INE.

3.1.1.2-02 POBLACIÓN ESTIMADA^a AL 30 DE JUNIO DE CADA AÑO, SEGÚN CIUDADES. 2010-2012

CIUDADES	2010	2011	2012
Arica	166.437	164.205	161.959
Iquique	182.341	182.163	182.032
Antofagasta	367.008	373.001	378.951
Copiapó	156.173	158.874	161.565
La Serena	192.156	196.527	200.901
Valparaíso	256.836	255.326	253.595
Santiago	6.099.633	6.149.157	6.198.643
Rancagua	235.811	237.914	240.002
Talca	215.608	217.455	219.391
Concepción	222.651	222.954	223.247
Temuco	262.585	263.834	264.681
Valdivia	138.169	138.368	138.550
Puerto Montt	202.780	207.496	212.152
Coyhaique	53.214	53.874	54.513
Punta Arenas	121.828	122.265	122.689

^a Las estimaciones han sido efectuadas sobre la base del Censo Nacional de Población y Vivienda 2002.

FUENTE: INE

3.1.2 TRANSPORTE

3.1.2-01 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES Y PASAJEROS TRANSPORTADOS EN EL METRO DE SANTIAGO. 1985-2011

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	^a /5	85	143	666	331.007
2007	^a /5	85	152	751	^R 600776
2008	^a /5	85	152	751	641.687
2009	^a /5	85	161	832	607.909
2010	^a /5	94,5	187	967	620.700
2011	^a /5	103,6	187	967	639.933

a Cinco (5) líneas considerando la línea 4.

R Cifras rectificadas por el informante.

FUENTE: Metro S. A.

3.1.2-02 EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS PARTICULARES EN CIRCULACIÓN. 2007- 2011

TIPO DE VEHÍCULO ¹	2007	2008	2009	2010	2011
Automóviles, Stations Wagons y vehículos todo terreno ²	1.701.036	1.825.562	1.905.353	^{R/} 2.070.060	2.262.436
Camionetas y Furgones	653.907	686.301	703.885	^{R/} 750.925	804.119
Minibuses	23.860	26.031	27.173	28.578	29.353

¹ Incluye ambulancias, carrozas fúnebre.

FUENTE: INE.

3.1.2-03 TOTAL DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Total	Transporte particular ¹	Transporte colectivo	Transporte de carga ²
NIVEL NACIONAL	3.571.219	3.203.760	178.817	188.642
Arica y Parinacota	53.197	46.530	3.888	2.779
Tarapacá	97.650	87.524	5.386	4.740
Antofagasta	125.562	108.407	7.611	9.544
Atacama	66.454	55.693	4.318	6.443
Coquimbo	141.807	125.288	8.458	8.061
Valparaíso	358.160	322.450	19.165	16.545
Metropolitana	1.490.951	1.367.655	67.306	55.990
O'Higgins	193.090	167.415	11.603	14.072
Maule	235.594	207.364	9.997	18.233
Biobío	379.451	338.512	16.885	24.054
La Araucanía	147.232	130.221	7.466	9.545
Los Ríos	61.153	53.501	3.594	4.058
Los Lagos	146.314	127.490	8.712	10.112
Aysén	22.834	19.859	1.199	1.776
Magallanes y La Antártica	51.770	45.851	3.229	2.690

¹ Incluye motocicletas y similares, casa rodante automotriz y otros con motor.

² No incluye remolques ni semiremolques.

FUENTE: INE.

3.1.2-04 EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO. 2007-2011

TIPO DE VEHÍCULO	Parque de vehículos motorizados (Número)				
	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	2.762.593	2.955.303	3.068.220	3.299.446	3.571.219
Transp. Particular	2.437.329	2.619.358	2.725.909	2.945.466	3.203.760
Automóvil y station wagons ¹	1.615.458	1.738.477	1.816.143	1.978.018	2.169.280
Todo Terreno ²	85.578	87.085	89.210	92.042	93.156
Furgon	129.701	134.388	136.440	142.418	150.428
Minibús	18.722	19.518	20.126	21.777	23.775
Camioneta	524.206	551.913	567.445	608.507	653.691
Motocicletas	63.257	87.545	96.213	102.314	112.806
Otros con motor	407	432	332	390	624
Transp. Colectivo	170.217	172.611	174.998	178.227	178.817
Taxi	102.114	101.547	102.147	101.886	100.926
Minibús	23.860,0	26.031,0	27.173,0	28.578,0	29.353
Bus transporte colectivo ³	41.875	42.832	42.792	44.751	45.354
Bus transporte escolar y trabajadores ⁴	42.479	43.613	44.300	46.573	3.184
Transp. Carga	155.047	163.334	167.313	175.753	188.642
Camión Simple	113.110	118.145	119.487	123.790	131.541
Tracto-camión	26.101	28.040	29.126	31.942	34.789
Tractor agrícola	5.950	6.483	6.963	7.073	7.798
Otros con motor ⁵	9.886	10.666	11.737	12.948	14.514

- 1 Incluye ambulancias y carrozas fúnebre.
- 2 incluye vehículos todo terreno tipo Jeep.
- 3 Incluye taxibus.
- 4 Anteriormente se incluía esta categoría en Bus transporte colectivo, separando taxibus.
- 5 Incluye otros camiones y maquinaria automotriz especializada (grúa, aplanadora , barrenieves, etc.).

FUENTE: INE.

3.1.2-05 LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO. 2007-2011 (KILÓMETROS)

AÑO	Total ¹	Tipo de camino			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
2007	80.528	2.423	4.846	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

- 1 La disminución en longitud del total de la red vial de los años 2009, 2010 2011 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).

3.1.2-06 LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO, SEGÚN REGIÓN. 2011 (KILÓMETROS)

REGIÓN	Total	Tipo de camino			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
TOTAL NACIONAL¹	77.603	2.115	16.322	41.488	17.678
Arica y Parinacota	2.198	0	431	498	1.269
Tarapacá	3.329	0	1.019	777	1.533
Antofagasta	5.644	3	1.768	1.240	2.633
Atacama	6.870	5	1.001	3.049	2.815
Coquimbo	4.981	39	1.273	2.825	845
Valparaíso	3.181	232	1.134	1.525	291
Metropolitana	2.769	241	1.213	1.094	221
O'Higgins	3.537	97	1.172	1.493	775
Maule	6.933	187	1.485	3.592	1.669
Biobío	9.271	175	2.051	5.168	1.878
La Araucanía	12.005	151	1.486	7.866	2.503
Los Ríos	3.101	113	687	2.011	290
Los Lagos	7.428	171	1.352	5.460	445
Aysén	2.898	154	224	2.317	203
Magallanes y La Antártica	3.457	547	27	2.574	309

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

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

3.1.2-07 EVOLUCIÓN DE LA LONGITUD TOTAL DE LA RED DE CAMINOS, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011 (KILÓMETROS)

REGIÓN	2007	2008	^a 2009	^a 2010	^a 2011
TOTAL¹	80.528	80.443	78.425	77763,74	77.603
Arica y Parinacota	1.876	2.017	2.017	1.997	2.198
Tarapacá	3.136	3.329	3.329	3.329	3.329
Antofagasta	6.438	6.438	5.644	5.644	5.644
Atacama	7.022	7.022	7.022	6.870	6.870
Coquimbo	5.682	4.968	4.968	4.975	4.981
Valparaíso	3.109	3.109	3.109	3.161	3.181
Metropolitana	2.866	2.976	2.983	2.978	2.769
O'Higgins	4.131	4.131	3.531	3.471	3.537
Maule	7.386	7.383	7.383	7.184	6.933
Biobío	9.267	9.281	9.281	9.271	9.271
La Araucanía	12.018	12.018	12.010	12.005	12.005
Los Ríos	3.718	3.718	3.103	3.095	3.101
Los Lagos	7.437	7.437	7.435	7.428	7.428
Aysén	3.145	3.145	3.145	2.898	2.898
Magallanes y La Antártica	3.298	3.471	3.465	3.457	3.457

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

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

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

3.2 RECURSOS NATURALES

3.2.1 AGRICULTURA

3.2.1-01 TIERRAS ARABLES Y CULTIVOS PERMANENTES

REGIÓN	Superficie sembrada o plantada (Hectáreas)											
	Total	Cereales	Chacras	Cultivos Industriales	Hortalizas	Flores	Furrajeras anuales y permanentes	Frutales	Vías y Parronales Viníferos ¹	Viveros ¹	Semilleros ²	Plantaciones Forestales
TOTAL	30.424.040,0	479.404,0	70.899,5	69.971,6	95.550,6	2.124,3	510.370,7	324.294,6	128.992,4	2.296,4	42.401,9	849.132,1
Arica y Parinacota	200.999,0	11,9	23,9	0,0	3.091,6	32,6	1.569,2	1.828,2	44,8	0,0	71,5	10,5
Tarapacá	325.415,5	1.378,7	93,6	0,1	582,8	3,3	154,2	393,2	0,0	0,0	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	0,6	13,4	581,7
Atacama	3.769.721,5	260,2	287,3	316,6	1.652,0	27,6	2.271,0	13.599,3	722,9	1,2	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	12.226,7	51,7	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	7.232,9	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	12.064,3	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	35.528,3	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	15.613,5	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	30,8	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	0,0	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	8,0	17,3	1.023,1	33.050,8
Aysén	3.562.848,5	448,9	188,5	4,6	155,4	5,2	16.520,0	280,7	0,0	0,0	3,0	18.623,5
Magallanes y La Antártica	5.356.956,0	15,0	133,0	0,0	84,0	4,7	6.503,5	8,9	0,0	0,7	0,1	15,2

¹ No se consultó en las regiones de Aysén y de Magallanes y La Antártica.

² No se consultó en las regiones de Tarapacá y de Magallanes y La Antártica.

FUENTE: INE.

3.2.1-02 SUPERFICIE SEMBRADA CON ESPECIES TRANSGÉNICAS, SEGÚN REGIÓN TEMPORADAS. 2007/08-2011/12

REGIÓN	Especies	Superficie sembrada con especies transgénicas (Hectáreas)				
		2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
TOTAL PAÍS¹		24.465,2	30.447,0	24.811,5	19.962,3	31517,77
XV de Arica y Parinacota	Total	9,45	52,9	68,4	72,3	62,38
	Maíz	8,3	52,4	^{R/} 67,12	70,7	59,76
	Raps	-	-	^{R/} 0,43	1,3	2,03
	Cartamo	-	-	0,70	-	-
	Soya	1,2	0,5	0,17	0,24	0,59
I de Tarapacá	Total	-	-	-	-	-
	Maíz	-	-	-	-	-
	Soya	-	-	-	-	-
III de Atacama	Total	-	-	-	-	-
	Maíz	-	-	-	-	-
IV de Coquimbo	Total	3,1	156,2	4,8	-	-
	Maíz	^{R/} 3,06	-	4,8	-	-
	Soya	-	156,2	0,03	-	-
V de Valparaíso	Total	293,11	538,2	485,7	154,8	134,65
	Maíz	279,2	249,1	275,3	138,2	121,33
	Remolacha	-	-	-	-	-
	Soya	13,8	288,8	210,1	16,4	13,17
	Tomate	0,1	0,3	0,3	0,3	0,15
Metropolitana	Total	2.470,64	2.949,1	^{R/}3.722,34	^{R/}2.695,32	3217,67
	Arroz	-	-	-	-	-
	Alfalfa	0,1	0,1	-	-	-
	Cartamo	35,1	65,0	8,0	9,0	0,25
	Maíz	2.265,0	2.208,8	^{R/} 3.303,69	^{R/} 2.459,03	3020,87
	Maravilla	-	-	-	-	-
	Raps	13,50	80,11	^{R/} 24,81	25,16	26,02
	Remolacha	-	-	-	5,00	-
	Soya	156,02	593,92	^{R/} 384,76	^{R/} 195,13	169,53
	Tomate	-	-	-	-	-
	Zapallo	-	0,22	0,08	1,00	-
	Vid	^{R/} 1	1,00	1,00	1,00	1,00
	VI de O'Higgins	Total	8564,04	7888,89	^{R/}8.351,26	^{R/}6.763,84	8292,04
Arroz		12,03	-	-	-	-
Maíz		8102,57	6317,22	^{R/} 6.668,07	^{R/} 5.487,64	7529,90
Soya		443,08	1566,15	1668,70	1273,22	750,87
Raps		6,36	5,52	11,83	2,98	10,47
Zapallo	-	-	2,66	-	0,80	
VII del Maule	Total	^{R/}11.956,32	15049,35	^{R/}9.694,87	^{R/}7.006,38	15427,85
	Cartamo	-	-	-	-	-
	Maíz	11172,65	12138,93	^{R/} 7.109,84	5505,72	14071,79
	Raps	-	244,90	^{R/} 62,17	73,70	376,10
Soya	783,67	2665,52	^{R/} 2.522,86	^{R/} 1.426,96	979,96	

CONTINÚA ►

3.2.1-02 SUPERFICIE SEMBRADA CON ESPECIES TRANSGÉNICAS, SEGÚN REGIÓN TEMPORADAS. 2007/08-2011/12

REGIÓN	Especies	Superficie sembrada con especies transgénicas (Hectáreas)				
		2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
VIII del Biobío	Total	R/528,31	811,61	1067,34	R/2.056,03	3050,25
	Alfalfa	0,08	0,08	-	-	-
	Maíz	-	9,52	-	-	389,82
	Cartamo	-	-	-	6,00	-
	Raps	528,20	698,30	443,80	1399,10	2342,53
	Remolacha	R/0,03	1,71	0,02	0,13	0,19
	Soya	-	102,00	623,52	R/650,8	317,71
IX de La Araucanía	Total	640,19	2192,00	R/1.315,49	R/1.141,56	1331,57
	Alfalfa	0,05	0,05	-	-	-
	B. Juncea	-	-	-	-	-
	Lino	-	-	-	-	-
	Raps	640,14	2174,25	R/1.219,14	1075,01	1330,37
	Trigo	-	-	-	0,05	-
	Maíz	-	1,00	0,85	1,00	1,10
	Soya	-	16,00	63,50	65,50	0,10
XIV de Los Ríos	Total	R/0,04	758,80	101,30	R/71,8	1,36
	Raps	-	758,50	101,00	R/0,3	1,00
	Maíz	R/0,04	0,30	0,30	71,80	0,36
X de Los Lagos	Total	-	50,00	-	-	-
	Papa	-	-	-	-	-
	Raps	-	50,00	-	-	-

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

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

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

3.2.1-03 PERSONAS OCUPADAS EN EL SECTOR AGRICULTURA, CAZA Y PESCA. PROMEDIO ANUAL, SEGÚN REGIÓN. 2006-2010 (MILES DE PERSONAS)

REGIÓN	2007	^{b/} 2008	2009	^{c/d/} 2010	^{c/e/} 2010	^{c/d/} 2011	^{c/e/} 2011
TOTAL	773,94	764,21	736,51	711,39	44,84	719,40	48,89
Arica y Parinacota	-	9,88	8,79	9,04	0,83	8,92	0,86
Tarapacá	17,76	8,39	8,41	10,16	3,63	8,11	4,25
Antofagasta	6,40	6,86	8,51	5,10	0,70	1,70	0,68
Atacama	12,84	12,53	11,69	8,71	1,75	8,98	1,07
Coquimbo	55,14	51,68	52,07	45,01	2,75	42,48	2,85
Valparaíso	66,95	60,92	62,08	57,22	2,86	58,36	3,39
Metropolitana	77,63	75,07	73,33	77,86	0,00	88,02	0,00
O'Higgins	94,09	98,73	92,35	92,47	0,27	95,75	0,33
Maule	113,45	119,37	109,30	125,21	0,39	125,57	1,63
Biobío	102,35	99,66	98,25	104,90	8,91	107,90	6,77
La Araucanía	101,35	93,44	87,15	88,20	1,61	84,49	0,63
Los Ríos	-	36,60	36,87	28,15	2,29	31,91	3,30
Los Lagos	111,63	77,10	73,43	51,43	14,96	49,33	18,08
Aysén	7,37	7,32	7,20	5,12	2,62	5,65	2,68
Magallanes y La Antártica	6,97	6,68	7,10	2,83	1,26	2,23	2,37

- 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 Para 2008, las cifras de las regiones de Tarapacá, de Arica y Parinacota, de Los Lagos y de Los Ríos, corresponden a estimaciones de carácter provisional, realizadas con base en una metodología de readecuación de los estratos que componen la muestra de las antiguas I y X regiones en la Encuesta Nacional de Empleo.
- c 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.
- d Estas cifras corresponden a la rama de actividad de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura en la Nueva Encuesta Nacional de Empleo.
- e 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.

3.2.2 PESCA

3.2.2 - 01 EVOLUCIÓN DEL DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS. 2007-2011^{/a} (MILES DE TONELADAS)

Pescados, Mariscos y Algas						
TOTAL ¹	Pescados	Mariscos				Algas
		TOTAL ¹	Moluscos	Crustáceos	Otros	
4.528	3.767	421	361	20	40	340
4.161	3.278	883	407	24	40	412
4.129	3.309	364	299	25	40	456
3.566	2.632	553	495	25	33	381
4.309	3.305	587	525	29	33	418

- 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).

3.2.2-02 DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS, SEGÚN TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE. 2011 (TONELADAS)

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	Pescados, Mariscos y Algas						
	TOTAL ¹	Pescados	Mariscos				Algas
			TOTAL ¹	Moluscos	Crustáceos	Otros	
TOTAL¹	4.309.799	3.305.281	586.487	524.618	28.787	33.082	418.031
Cosecha de centros de acuicultura	969.577	649.744	305.298	305.298	-	-	14.535
Desembarque artesanal	1.917.493	1.268.399	245.598	195.775	16.741	33.082	403.496
Desembarque industrial	1.422.729	1.387.138	35.591	23.545	12.046	-	-

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

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

3.2.2-03 EVOLUCIÓN DEL DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS, SEGÚN TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE. 2007-2011^{1/a} (TONELADAS)

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	4.528.712	4.161.385	4.129.371	3.566.006	4.309.799
Cosecha de centros de acuicultura	804.185	870.845	758.013	713.241	969.577
Desembarque artesanal	1.477.165	1.846.546	1.925.457	1.598.906	1.917.493
Desembarque industrial	2.247.362	1.443.994	1.445.901	1.253.859	1.422.729

^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).

3.2.2-04 COSECHA DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN CENTROS DE ACUICULTURA, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011 (TONELADAS)

REGIÓN	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL¹	804.185	870.845	758.013	713.241	969.577
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-
Tarapacá	2.743	6.034	41	18	27
Antofagasta	454	435	292	-	3
Atacama	6.685	6.838	7.717	2.845	6.465
Coquimbo	15.667	16.603	11.556	8.221	7.439
Valparaíso	430	525	553	434	382
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	-	-	-	-	-
Maule	-	3	-	-	-
Biobío	8.665	8.808	6.468	386	-
La Araucanía	108	87	64	115	222
Los Ríos	1.215	1.661	2.054	1.922	2.163
Los Lagos	583.377	614.832	519.679	528.563	676.258
Aysén	175.118	208.966	200.461	159.107	266.790
Magallanes y La Antártica	9.723	6.053	9.128	11.630	9.828

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

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

3.2.2-05 DESEMBARQUE TOTAL, ARTESANAL E INDUSTRIAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011^a (TONELADAS)

REGIÓN	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	3.724.527	3.290.540	3.371.358	2.852.765	3.340.222
Arica y Parinacota	254.726	242.567	191.591	91.916	336.318
Tarapacá	645.892	550.100	447.395	442.095	611.418
Antofagasta	182.236	189.395	168.110	242.110	225.745
Atacama	125.968	176.850	170.418	172.470	212.704
Coquimbo	136.112	202.449	161.721	213.477	200.571
Valparaíso	51.885	45.906	40.482	78.398	103.291
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	3.312	3.337	2.828	2.408	3.697
Maule	4.591	7.594	8.349	9.444	11.050
Biobío	1.896.369	1.450.367	1.759.377	1.134.798	1.265.817
La Araucanía	538	482	697	866	2.259
Los Ríos	128.195	131.705	161.385	185.518	121.033
Los Lagos	225.776	220.026	182.848	214.505	184.637
Aysén	30.747	31.946	36.444	33.968	37.159
Magallanes y La Antártica	38.180	37.816	39.713	30.792	24.523

^a Incluye los desembarques artesanal e industrial. 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).

3.2.2-06 DESEMBARQUE ARTESANAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011 (TONELADAS)

REGIÓN	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	1.477.165	1.846.546	1.925.457	1.598.906	1.917.493
Arica y Parinacota	76.110	99.321	89.574	62.656	102.527
Tarapacá	54.125	37.501	56.504	53.946	31.966
Antofagasta	84.125	92.200	79.021	61.861	99.623
Atacama	125.367	173.713	170.220	171.814	212.614
Coquimbo	123.719	170.018	126.740	176.118	165.380
Valparaíso	40.313	38.492	29.500	68.404	94.692
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	3.312	3.337	2.828	2.408	3.697
Maule	4.589	7.594	8.342	9.444	11.050
Biobío	608.791	854.083	1.013.209	622.297	880.208
La Araucanía	538	482	697	866	2.259
Los Ríos	82.241	99.496	110.411	136.194	94.453
Los Lagos	221.245	219.924	182.160	189.589	178.486
Aysén	14.510	12.569	16.538	12.517	16.015
Magallanes y La Antártica	38.180	37.816	39.713	30.792	24.523

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

3.2.2-07 DESEMBARQUE INDUSTRIAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS SEGÚN REGIÓN. 2007-2011^a (TONELADAS)

REGIÓN	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	2.247.362	1.443.994	1.445.901	1.253.859	1.422.729
Arica y Parinacota	178.616	143.246	102.017	29.260	233.791
Tarapacá	591.767	512.599	390.891	388.149	579.452
Antofagasta	98.111	97.195	89.089	180.249	126.122
Atacama	601	3.137	198	656	90
Coquimbo	12.393	32.431	34.981	37.359	35.191
Valparaíso	11.572	7.414	10.982	9.994	8.599
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	-	-	-	-	-
Maule	2	-	7	-	-
Biobío	1.287.578	596.284	746.168	512.501	385.609
La Araucanía	-	-	-	-	-
Los Ríos	45.954	32.209	50.974	49.324	26.580
Los Lagos	4.531	102	688	24.916	6.151
Aysén	16.237	19.377	19.906	21.451	21.144
Magallanes y La Antártica	-	-	-	-	-

a No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales.

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

3.2.3 BOSQUES

3.2.3-01 PRODUCCIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2007-2011

MADERAS Y OTROS	Unidades	Producción (Miles m ³ y miles t)				
		2007	2008	2009	2010	2011
Madera en rollo industrial	Miles m ³	38.416	39.869	36.401	34.560	39.151
Madera aserrada y cepillada	Miles m ³	8.340	7.306	5.836	6.354	6.785
Tableros de madera y Chapas	Miles m ³	2.279	2.656	2.373	2.691	2.890
Pulpa de madera	Miles t	4.675	4.980	4.993	4.102	4.896
Papel y cartón	Miles t	1.314	1.335	1.348	^{R/} 1.362	1.437

R Cifras rectificadas por el informante.

FUENTE: Instituto Forestal (Infor).

3.2.3-02 IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2007-2011

MADERAS Y OTROS	Unidades	Importación (Miles m ³ y miles t)				
		2007	2008	2009	2010	2011
Madera en rollo industrial	Miles m ³	-	-	-	-	-
Madera aserrada y cepillada	Miles m ³	15	17	6	^{R/} 16	20
Tableros de madera	Miles t	76	97	61	118	104
Pulpa de madera	Miles t	12	10	12	21	22
Papel y cartón	Miles t	789	730	673	^{R/} 837	772

R Cifras rectificadas por el informante.

- No registró movimiento.

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

3.2.3-03 EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2007-2011

MADERAS Y OTROS	Unidades	Exportación (Miles m³ y miles t)				
		2007	2008	2009	2010	2011
Madera en rollo industrial	Miles m³	16	1	2	27	43
Madera aserrada y cepillada	Miles m³	3.590	3.247	2.133	2.200	2.523
Tableros de madera y Chapas	Miles t	713	903	817	806	1.009
Pulpa de madera	Miles t	3.860	^{R/} 4.060	4.310	3.379	4.025
Papel y cartón	Miles t	629	679	701	724	717

R Cifras rectificadas por el informante.

FUENTE: Instituto Forestal (Infor).

3.2.3-04 IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2007-2011

MADERAS Y OTROS	Importación (Miles US \$)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Madera en rollo industrial	11	-	-	-	-
Madera aserrada y cepillada	7.907	7.344	3.031	5.661	6.357
Tableros de madera y Chapas	47.948	64.179	30.709	^{R/} 68.575	70.026
Pulpa de madera	9.727	7.814	9.377	19.161	20.751
Papel y cartón	730.286	778.102	618.740	871.770	934.491

R Cifras rectificadas por el informante.

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

3.2.3-05 EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2007-2011

MADERAS Y OTROS	Exportación (Miles US \$)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Madera en rollo industrial	1.060	399	415	2.163	4.478
Madera aserrada y cepillada	787.765	703.786	392.212	498.893	61.601
Tableros de madera	404.256	552.187	432.244	499.528	635.292
Pulpa de madera	^{R/} 2.347.219	^{R/} 2.625.713	^{R/} 1.974.575	2.392.616	2.895.044
Papel y cartón	527.083	617.340	590.281	636.657	733.585

R Cifras rectificadas por el informante.

FUENTE: Instituto Forestal (Infor).

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.

3.2.4-01 RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN MINERA METÁLICA POR CATEGORÍA. 2011

FINOS Y MINERALES	Unidades	Total	Categoría (toneladas y kilogramos)		
			Gran Minería	Mediana Minería	Pequeña Minería
Producción de Finos					
Cobre	Toneladas	5.257.195	4.859.400	305.581	92.214
Molibdeno	Toneladas	40.698	40.698	-	-
Oro	Kilogramos	45.137	37.361	6.385	1.391
Plata	Kilogramos	1.291.272	1.178.518	98.399	14.355
Hierro	Toneladas	7.747.442	5.998.267	1.749.175	-
Manganeso	Toneladas	-	-	-	-
Plomo	Toneladas	841	-	841	-
Zinc	Toneladas	36.602	-	36.602	-

- No registró movimiento.

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

3.2.4-02 RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN MINERA NO METÁLICA. 2008-2011 (TONELADAS)

RECURSO	DESAGREGACIÓN	2008	2009	2010	2011
TOTAL		24.701.666	25.368.189	25.368.241	27.156.896
Arcillas	Arcilla Bauxítica	60.022	69.634	29.832	38.312
	Arcilla Plástica	23.197	6.076	7.972	9.057
	Caolín	63.526	48.354	62.226	59.912
	Bentonita	-	-	-	1.255
Baritina	Baritina	-	-	-	-
Carbonato de Calcio	Caliza	6.841.441	5.669.537	6.141.136	5.833.738
	Coquina	420.016	296.591	329.412	391.100
	C. de Calcio Blanco	34.005	45.537	47.869	44.854
Cloruro de Sodio	Cloruro de Sodio	6.431.029	8.382.215	7.694.879	9.966.038
Compuestos de Azufre	Ácido Sulfúrico	4.722.996	4.895.207	4.879.450	4.913.000
Compuestos de Boro	Ulexita	583.474	607.921	503.609	488.523
	Ácido Bórico	7.525	5.214	-	2.898
Compuestos de Litio	Carbonato de Litio	52.519	25.154	44.025	59.933
	Cloruro de Litio	4.362	2.397	3.725	3.864
	Hidróxido de Litio	4.050	2.987	5.101	5.800
Compuestos de Potasio	Cloruro de Potasio	753.995	942.309	1.523.222	1.328.504
	Sulfato e Potasio	163.096	188.643	2.774	43.185
Diatomita	Diatomita	25.497	23.027	30.925	22.938
Dolomita	Dolomita	14.263	-	-	1.498
Feldespato	Feldespato	17.834	9.079	7.723	7.563
Nitratos	Nitratos	1.157.582	1.048.706	1.058.712	927.922
Pirofilita	Pirofilita	1.147	412	1.126	349
Pumicita	Pumicita	1.063.176	919.249	824.049	816.565
Recursos Silíceos	Cuarzo	535.771	601.344	501.534	422.468
	Arena Silíceo	864.995	803.177	824.759	814.375
Rocas Fosfóricas	Apatita	21.306	10.584	9.019	14.304
	Guano	2.892	1.649	845	1.625
	Fosforita	16.988	1.059	40.664	-
Rocas Oramentales	Lapislázuli	5	215	-	-
	Mármol	187	1.582	2.170	3.201
	Travertino	11.413	5.473	4.015	4.117
Sulfato de Cobre	Sulfato de Cobre	12.971	11.860	12.023	11.187
Sulfato de Sodio	Sulfato de Sodio	128	112	60	-
Talco	Talco	961	790	1.343	-
Turba	Turba	-	768	238	958
Yeso	Yeso	773.794	723.928	758.011	917.759
Yodo	Yodo	15.503	17.399	15.793	94
Zeolitas	Zeolitas	-	-	-	-

- No registró movimiento.

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

3.2.4-03 PRODUCCIÓN DE COBRE SEGÚN SECTOR. 2007-2011 (TONELADAS MÉTRICAS DE FINO)

SECTORES	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	5.601.729	5.363.576	5.411.844	5.456.648	5.257.195
Gran Minería	5.229.276	5.011.052	5.081.307	5.086.023	4.859.400
Mediana Minería	292.788	264.520	244.660	280.922	305.581
Pequeña Minería ¹	79.665	88.004	85.877	89.703	92.214

¹ Incluye la producción de cobre proveniente de la Pequeña Minería del oro.

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

3.2.4-04 PRODUCCIÓN DE COBRE FINO SEGÚN REGIÓN. 2007-2011 (TONELADAS MÉTRICAS DE FINO)

REGIÓN	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	5.601.729	5.363.576	5.411.844	5.456.648	5.257.195
Arica y Parinacota	-	-	76	509	1.141
Tarapacá	647.890	671.159	730.739	694.866	595.891
Antofagasta	3.184.384	2.905.992	2.940.184	2.942.178	2.721.201
Atacama	460.523	453.310	428.927	418.259	427.500
Coquimbo	341.669	398.056	365.243	488.787	570.438
Valparaíso	317.942	304.162	289.266	267.891	322.685
Metropolitana	229.305	233.689	235.490	217.266	198.119
O'Higgins	420.016	397.208	421.919	426.892	420.220
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**

Tratándose de energía primaria, constituye el Consumo Bruto que, en general, corresponde a este tipo de 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.

Tratándose de 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 SOBRE LAS CIFRAS**

En algunos casos existen diferencias entre los totales y los sumandos debido a que algunas cifras han sido aproximadas.

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

3.2.5 - 01: PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007 - 2011 (TERAJOULES)¹

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción bruta				
	2007	2008	2009	2010	2011
Total de energía primaria²	382.477	404.260	430.960	357.777	393.369
Petróleo crudo	5.640	5.851	8.194	5.266	10.429
Gas natural	80.730	82.459	98.675	76.190	61.850
Carbón	5.351	11.576	15.525	9.997	10.816
Hidroelectricidad	82.078	90.001	93.294	78.977	73.787
Energía eólica	-	138	285	1.171	1.167
Leña y derivados	208.674	137	214.699	185.814	234.904
Biogás	-	214.237	289	362	418
Total de energía secundaria²	1.316.811	1.225.454	1.226.820	1.224.930	1.366.535
Electricidad ³	210.676	214.973	214.921	214.377	234.695
Carbón	171.077	182.943	167.246	189.580	240.677
Coque	24.443	28.881	31.841	20.916	26.254
Alquitrán	816	795	766	529	741
Gas corriente	6.351	5.757	5.162	3.556	5.334
Gas de altos hornos	5.347	5.233	4.438	4.681	6.235
Gas natural	176.578	103.061	124.407	206.630	223.296
Metanol	41.730	24.653	21.344	21.200	12.552
Leña y derivados	208.674	214.237	214.699	185.814	234.904
Biogás	-	-	289	362	418
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	471.120	444.921	441.703	377.283	381.430
Petróleos combustibles	107.475	83.808	79.231	61.091	57.712
Petróleo diésel	165.341	173.904	157.059	133.257	144.583
Gasolina motor s/p ⁴	110.159	104.575	114.635	95.107	102.898
Kerosene	4.342	3.602	2.843	2.695	3.620
Gas licuado L.P.G.	39.599	33.990	38.087	37.366	35.528
Gasolina aviación	373	206	297	366	260
Kerosene aviación	24.978	23.765	28.713	27.211	26.229
Nafta	10.630	6.075	5.774	3.637	2.842
Gas de refinería	8.223	14.997	15.068	16.552	7.760

1 Las conversiones a unidades de energía han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

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

- No registró movimiento.

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

3.2.5 - 02: IMPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007 - 2011 (TERAJOULES)¹

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Importación				
	2007	2008	2009	2010	2011
Total de energía primaria²	739.569	667.766	628.187	620.433	780.842
Petróleo crudo	459.003	455.550	433.832	312.704	386.644
Gas natural	108.844	30.511	34.600	139.904	154.757
Carbón	171.722	181.706	159.756	167.825	239.441
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Leña y derivados	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	323.811	354.694	304.493	337.853	328.155
Electricidad ³	5.862	4.156	4.853	3.449	2.635
Carbón	-	-	-	-	-
Coque	12.807	13.576	12.309	8.616	9.519
Alquitrán	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Metanol	-	-	-	-	-
Leña y derivados	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	305.142	336.962	287.332	325.788	316.000
Petróleos combustibles	4.585	25.748	20.779	15.803	28.064
Petróleo diésel	207.192	229.479	190.968	220.722	203.732
Gasolina motor s/p ⁴	32.469	20.114	26.188	34.168	28.558
Kerosene	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G.	49.304	45.629	41.144	39.402	38.582
Gasolina aviación	-	-	-	19	-
Kerosene aviación	11.593	15.993	8.101	15.673	14.313
Nafta	-	-	-	-	2.753
Gas de refinería	-	-	-	-	-

¹ Las conversiones a unidades de energía han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

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

³ Incluye hidro y termoelectricidad.

⁴ Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos sin plomo.

- No registró movimiento.

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

3.2.5 - 03: EXPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007 - 2011 (TERAJOULES)¹

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Exportación				
	2007	2008	2009	2010	2011
Total de energía primaria²	-	-	-	-	-
Petróleo crudo	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Carbón	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Leña y derivados	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	94.521	78.460	74.862	43.552	34.015
Electricidad ³	-	-	-	-	-
Carbón	-	-	-	-	-
Coque	1.373	365	-	-	-
Alquitrán	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Metanol	39.490	21.435	18.558	18.433	12.552
Leña y derivados	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	53.662	56.660	56.304	25.119	21.464
Petróleos combustibles	3.952	-	3.546	-	3.080
Petróleo diésel	13.100	24.499	21.641	13.698	12.478
Gasolina motor s/p ⁴	27.612	28.254	28.254	9.100	5.863
Kerosene	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G.	5.250	2.538	1.599	660	9
Gasolina aviación	-	-	-	-	34
Kerosene aviación	-	-	-	-	-
Nafta	3.743	1.370	1.263	1.660	-
Gas refinera	-	-	-	-	-

1 Las conversiones a unidades de energía han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

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

- No registró movimiento.

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

3.2.5 - 04: CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007 - 2011 (TERAJOULES)¹

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Consumo				
	2007	2008	2009	2010	2011
Total de energía primaria²	1.085.018	1.050.790	1.044.894	1.056.779	1.174.258
Petróleo crudo	444.450	462.305	445.844	394.888	400.637
Gas natural	178.852	103.810	125.886	206.630	223.296
Carbón	171.077	182.943	167.247	189.580	240.677
Hidroelectricidad	81.961	87.358	90.646	78.334	73.159
Energía eólica			284	1.171	1.167
Leña y derivados	208.674	137	214.699	185.814	234.904
Biogás	-	214.237	288	362	418
Total de energía secundaria²	1.507.918	1.487.397	1.444.645	1.477.686	1.635.945
Electricidad ³	198.848	200.835	201.808	205.338	220.000
Carbón	171.077	182.943	167.247	189.580	240.677
Coque	36.643	37.663	42.735	26.115	37.296
Alquitrán	745	737	686	256	741
Gas corriente	6.088	5.638	5.081	4.026	5.148
Gas de altos hornos	4.455	4.189	3.683	2.497	5.053
Gas natural	176.578	103.061	124.407	206.752	223.296
Metanol	2.177	2.162	1.872	1.859	421
Leña y derivados	208.674	214.237	214.699	185.814	234.904
Biogás	-	-	288	362	418
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	702.629	735.933	682.137	655.086	667.991
Petróleos combustibles	119.098	121.653	92.417	69.059	84.422
Petróleo diésel	360.123	375.922	346.126	329.190	342.815
Gasolina motor s/p ⁴	104.314	107.734	116.893	131.898	120.542
Kerosene	4.321	3.672	5.635	7.168	5.680
Gas licuado L.P.G.	65.121	67.175	68.855	67.065	64.929
Gasolina aviación	188	198	236	352	180
Kerosene aviación	34.307	39.779	32.466	30.830	33.641
Nafta	6.921	4.792	4.428	2.973	5.607
Gas refinería	8.235	15.010	15.082	16.552	10.174

1 Las conversiones a unidades de energía han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

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

- No registró movimiento.

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

3.2.5 - 05: PRODUCCIÓN, COMERCIO Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2011 (TERAJOULES)¹

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción Bruta	Comercio		Consumo				Variación por stock pérdidas o ajustes al cierre
		Importación	Exportación	Bruto	En centros de transformación	Final	Total	
Total de energía primaria²	393.369	780.842	-	1.174.258	-	-	1.174.258	-46
Petróleo crudo	10.429	386.644	-	400.637	-	-	400.637	-3.564
Gas natural	61.850	154.757	-	223.296	-	-	223.296	-6.689
Carbón	10.816	239.441	-	240.677	-	-	240.677	9.579
Hidroelectricidad	73.787	-	-	73.159	-	-	73.159	628
Energía eólica	1.167	-	-	1.167	-	-	1.167	-
Leña y derivados	234.904	-	-	234.904	-	-	234.904	-
Biogás	418	-	-	418	-	-	418	-
Total de energía secundaria²	1.366.535	328.155	34.015	-	462.416	1.173.529	1.635.945	24.727
Electricidad ³	234.695	2.635	-	-	-	220.000	220.000	17.330
Carbón	240.677	-	-	-	231.358	9.319	240.677	-
Coque	26.254	9.519	-	-	19.246	18.050	37.296	-1.523
Alquitrán	741	-	-	-	-	741	741	-
Gas corriente	5.334	-	-	-	-	5.148	5.148	186
Gas de altos hornos	6.235	-	-	-	-	5.053	5.053	1.181
Gas natural	223.296	-	-	-	132.514	90.782	223.296	-
Metanol	12.552	-	12.552	-	-	421	421	-421
Leña y derivados	234.904	-	-	-	25.947	208.957	234.904	-
Biogás	418	-	-	-	418	-	418	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural	381.430	316.000	21.464	-	52.933	615.058	667.991	7.974
Petróleos combustibles	57.712	28.064	3.080	-	5.727	78.694	84.422	-1.727
Petróleo diésel	144.583	203.732	12.478	-	42.941	299.874	342.815	-6.979
Gasolina motor s/p ⁴	102.898	28.558	5.863	-	-	120.542	120.542	5.051
Kerosene	3.620	-	-	-	-	5.680	5.680	-2.060
Gas licuado L.P.G.	35.528	38.582	9	-	4.009	60.920	64.929	9.172
Gasolina aviación	260	-	34	-	-	180	180	44
Kerosene aviación	26.229	14.313	-	-	-	33.640	33.641	6.900
Nafta	2.842	2.753	-	-	-	5.607	5.607	-12
Gas de refinería	7.760	-	-	-	253	9.921	10.174	-2.415

1 Las conversiones a unidades de energía han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

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

- No registró movimiento.

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

3.2.5 - 06: PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007 - 2011 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta				
		2007	2008	2009	2010	2011
Energéticos primarios						
Petróleo crudo	Miles m ³	148	154	216	141	277
Gas natural ¹	Millones m ³	2.064	2.108	2.523	1.948	1.581
Carbón ²	Miles t	183	395	530	341	369
Hidroelectricidad	Millones kWh	22.795	25.034	25.990	22.259	20.493
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y otros ³	Miles t	14.240	14.620	14.651	12.680	16.030
Biogás	Millones m ³	-	-	12	15	18
Energéticos secundarios						
Electricidad ⁴	Millones kWh	58.510	59.704	59.690	59.538	65.181
Carbón ⁵	Miles t	5.837	6.242	5.707	6.469	0
Coque	Miles t	834	985	1.086	714	896
Alquitrán ⁶	Miles m ³	18.780	18.259	17.587	12.160	17.016
Gas corriente	Millones m ³	379	344	308	212	319
Gas de altos hornos	Millones m ³	1.419	1.389	1.178	1.242	1.655
Gas natural ⁷	Millones m ³	4.515	2.635	3.181	5.287	0
Metanol	Miles t	1.841	1.088	942	935	554
Leña y otros	Miles t	14.240	14.620	14.651	12.680	0
Biogás	Millones m ³	-	-	12	15	18
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo Combustible ⁸	Miles t	2.445	1.906	1.802	1.390	1.313
Petróleo diésel	Miles m ³	4.313	4.537	4.097	3.476	3.772
Gasolina motor s/p ⁹	Miles m ³	3.218	3.055	3.349	2.778	3.006
Kerosene	Miles m ³	115	96	75	72	96
Gas licuado L.P.G. ¹⁰	Miles t	782	671	752	738	701
Gasolina aviación	Miles m ³	11	6	9	11	8
Kerosene aviación	Miles m ³	664	631	763	723	697
Nafta	Miles m ³	315	180	171	108	84
Gas de refinería	Miles m ³ liq	461	841	845	928	435

- 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 Corresponde al consumo bruto de energía primaria y al consumo total de energía secundaria
- 6 Sólo de uso energético.
- 7 Corresponde al consumo bruto de energía primaria excluyendo el gas absorbido (gasolina natural, propano y butano). Es igual al consumo total de energía secundaria.
- 8 Contiene petróleos combustibles N° 5, N° 6 y especiales.
- 9 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos sin plomo.
- 10 Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.
- No registró movimiento.

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

3.2.5 - 07: IMPORTACIÓN DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007 - 2011 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Importación				
		2007	2008	2009	2010	2011
Energéticos primarios						
Petróleo crudo	Miles m ³	11.807	11.718	11.160	8.367	9.946
Gas natural	Millones m ³	2.783	780	885	3.577	3.957
Carbón	Miles t	5.859	6.200	5.451	5.726	8.170
Hidroelectricidad	Millones kWh	-	-	-	-	-
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y derivados ¹	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios						
Electricidad ²	Millones kWh	1.628	1.154	1.348	958	732
Carbón ³	Miles t	-	-	-	-	-
Coque	Miles t	437	463	420	294	325
Alquitrán ⁴	Miles m ³	-	-	-	-	-
Gas corriente	Millones m ³	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	Millones m ³	-	-	-	-	-
Gas natural ⁵	Millones m ³	-	-	-	-	-
Metanol	Miles t	-	-	-	-	-
Leña y derivados ¹	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo Combustible ⁶	Miles t	104	586	473	359	638
Petróleo diésel	Miles m ³	5.405	5.986	4.982	5.758	5.315
Gasolina motor s/p ⁷	Miles m ³	949	588	765	998	834
Kerosene	Miles m ³	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G. ⁸	Miles t	973	901	812	778	762
Gasolina aviación	Miles m ³	-	-	-	1	-
Kerosene aviación	Miles m ³	308	425	215	416	380
Nafta	Miles m ³	-	-	4	-	82
Gas de refinería	Miles m ³ liq	-	-	-	-	-

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

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

3 Se considera que las importaciones ocurren a nivel de energía primaria.

4 Sólo de uso energético.

5 Excluye gasolina natural, propano y butano.

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).

3.2.5 - 08: EXPORTACIÓN DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007 - 2011 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Exportación				
		2007	2008	2009	2010	2011
Energéticos primarios						
Petróleo crudo	Miles m ³	-	-	-	-	-
Gas natural	Millones m ³	-	-	-	-	-
Carbón	Miles t	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad	Millones kWh	-	-	-	-	-
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y derivados ¹	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios						
Electricidad ²	Millones kWh	-	-	-	-	-
Carbón ³	Miles t	-	-	-	-	-
Coque	Miles t	47	12	-	-	-
Alquitrán ⁴	Miles m ³	-	-	-	-	-
Gas corriente	Millones m ³	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	Millones m ³	-	-	-	-	-
Gas natural ⁵	Millones m ³	-	-	-	-	-
Metanol	Miles t	1.742	946	819	813	554
Leña y derivados ¹	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo Combustible ⁶	Miles t	90	-	81	-	70
Petróleo diésel	Miles m ³	342	639	565	357	326
Gasolina motor s/p ⁷	Miles m ³	807	825	825	266	171
Kerosene	Miles m ³	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G. ⁸	Miles t	104	50	32	13	-
Gasolina aviación	Miles m ³	-	-	-	-	1
Kerosene aviación	Miles m ³	-	-	-	-	-
Nafta	Miles m ³	111	41	37	49	-
Gas de refinería	Miles m ³ liq	-	-	-	-	-

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

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

3 Se considera que las exportaciones ocurren a nivel de energía primaria.

4 Sólo de uso energético.

5 Excluye gasolina natural, propano y butano.

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).

3.2.5 - 09: CONSUMO DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007 - 2011 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Consumo ¹				
		2007	2008	2009	2010	2011
Energéticos primarios						
Petróleo crudo ²	Miles m ³	11.435	11.895	11.474	10.566	10.314
Gas natural ³	Millones m ³	4.573	2.654	3.219	5.283	5.710
Carbón ⁴	Miles t	5.837	6.242	5.707	6.469	8.212
Hidroelectricidad	Millones kWh	22.763	24.300	25.254	22.081	20.318
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y derivados ⁵	Miles t	14.240	14.620	14.651	12.680	16.030
Biogás	Millones m ³	-	-	12	15	18
Energéticos secundarios						
Electricidad ⁶	Millones kWh	55.226	55.777	56.048	57.028	61.100
Carbón ⁴	Miles t	5.837	6.242	5.707	6.469	8.212
Coque	Miles t	1.250	1.285	1.458	891	1.273
Alquitrán ⁷	Miles m ³	17.110	16.926	15.763	5.880	17.016
Gas corriente	Millones m ³	364	337	303	240	307
Gas de altos hornos	Millones m ³	1.182	1.112	978	663	1.341
Gas natural ⁸	Millones m ³	4.515	2.635	3.181	5.287	5.710
Metanol	Miles t	96	95	83	82	19
Leña y derivados ⁵	Miles t	14.240	14.620	14.651	12.680	16.030
Biogás	Millones m ³	-	-	12	15	18
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo combustible ⁹	Miles t	2.709	2.767	2.102	1.571	1.920
Petróleo diésel	Miles m ³	9.394	9.806	9.029	8.587	8.943
Gasolina motor s/p ¹⁰	Miles m ³	3.047	3.147	3.415	3.853	3.521
Kerosene	Miles m ³	115	98	150	190	151
Gas Licuado L.P.G. ¹¹	Miles t	1.285	1.326	1.359	1.324	1.282
Gasolina aviación	Miles m ³	6	6	7	11	5
Kerosene aviación	Miles m ³	911	1.057	862	819	894
Nafta	Miles m ³	205	142	131	88	166
Gas de refinería	Miles m ³ liq	462	842	846	928	570

- 1 En energía primaria corresponde al consumo bruto y en energía secundaria al consumo total.
- 2 Corresponde al petróleo crudo refinado en el país.
- 3 Incluye el gas absorbido (gasolina natural, propano y butano).
- 4 El consumo bruto es igual al consumo total y a la producción bruta de energía secundaria.
- 5 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.
- 6 Incluye hidro y termoelectricidad.
- 7 Sólo de uso energético.
- 8 Excluye gasolina natural, propano y butano, es igual a la producción bruta de energía secundaria.
- 9 Contiene petróleos combustibles N° 5, N° 6 y especiales.
- 10 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos sin plomo.
- 11 Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.
- No registró movimiento.

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

3.2.5 - 10: PRODUCCIÓN, COMERCIO Y CONSUMO DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS. SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS, 2011 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta	Comercio		Consumo				Variación por stock pérdidas o ajustes al cierre
			Importación	Exportación	Bruto	En centros de transformación	Final	Total	
Energéticos primarios									
Petróleo crudo	Miles m ³	277	9.946	-	10.314	-	-	10.314	-92
Gas natural	Millones m ³	1.581	3.957	-	5.710	-	-	5.710	-171
Carbón	Miles t	369	8.170	-	8.212	-	-	8.212	327
Hidroelectricidad	Millones kWh	20.493	-	-	20.318	-	-	20.318	174
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-	-	-	-
Leña y derivados	Miles t	16.030	-	-	16.030	-	-	16.030	-
Biogás	Millones m ³	18	-	-	18	-	-	18	-
Energéticos secundarios									
Electricidad ^{1/2}	Millones kWh	65.181	732	-	-	-	61.100	61.100	4.813
Carbón	Miles t	8.212	-	-	-	7.894	318	8.212	-
Coque	Miles t	896	325	-	-	657	616	1.273	-52
Alquitrán	Miles m ³	17.016	-	-	-	-	17.016	17.016	-
Gas corriente	Millones m ³	319	-	-	-	-	307	307	11
Gas de altos hornos	Millones m ³	1.655	-	-	-	-	1.341	1.341	314
Gas natural	Millones m ³	5.710	-	-	-	3.388	2.321	5.710	-
Metanol	Miles t	554	-	554	-	-	19	19	-19
Leña y derivados	Miles t	16.030	-	-	-	1.771	14.260	16.030	-
Biogás	Millones m ³	18	-	-	-	18	-	18	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural									
Petróleo combustible	Miles t	1.313	638	70	-	130	1.790	1.920	-39
Petróleo diésel	Miles m ³	3.772	5.315	326	-	1.120	7.823	8.943	-182
Gasolina motor s/p ³	Miles m ³	3.006	834	171	-	-	3.521	3.521	148
Kerosene	Miles m ³	96	-	-	-	-	151	151	-55
Gas licuado L.P.G.	Miles t	701	762	-	-	79	1.203	1.282	181
Gasolina aviación	Miles m ³	8	-	1	-	-	5	5	1
Kerosene aviación	Miles m ³	697	380	-	-	-	894	894	183
Nafta	Miles m ³	84	82	-	-	-	166	166	-
Gas refinería	Miles m ³ liq	435	-	-	-	14	556	570	-135

1 Los valores en unidades físicas provienen de los balances proporcionados por la CNE.

2 Incluye hidro y termoelectricidad

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

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía).

3.3 ECOSISTEMAS
3.3.1 AIRE
3.3.1.1 SUSTANCIAS AGOTADORAS DE OZONO

3.3.1.1 - 01: EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS AGOTADORAS DE OZONO¹. 2007 - 2011 (TONELADAS PAO)

SUSTANCIA	2007	2008	2009	2010	2011	Línea de base
TOTAL²	270,2	304,0	262,0	261,2	275,3	-
Anexo A, Grupo I (CFCs)	19,2	47,9	21,7	0,0	0,0	828,7
Anexo A, Grupo II (Halones)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5
Anexo B, Grupo I (Otros halogenados CFCs)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anexo B, Grupo II (Tetracloruro de carbono)	^a 0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Anexo B, Grupo III (Metilcloroformo)	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4
Anexo C, Grupo I (HCFCs)	78,8	91,7	75,2	99,3	108,8	-
Anexo C, Grupo II (HBFCs)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Anexo C, Grupo III (Bromoclorometano)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Anexo E, Grupo I (Metil Bromuro)	168,0	164,4	165,1	161,9	166,5	212,5

1 Estas cifras corresponden a las metas de cumplimiento de Chile ante el Protocolo de Montreal.

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

a Esta cifra no corresponde a un incumplimiento del país pues el uso correspondió a laboratorios químicos y analíticos, acogiéndose a la decisión XIX/17, párrafo 1, artículo 5, del Protocolo de Montreal.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

El RETC es una nueva 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.

La esencia del proyecto 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”).

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

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.

Para mayor información el usuario puede visitar el sitio www.retc.cl

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 (Minsegres).
- ▶ Decreto Supremo N° 46/2002 Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Minsegepres).

Contaminación atmosférica:

- ▶ Decreto Supremo N° 138/2005 Ministerio de Salud (Minsal)/1
- ▶ Decreto Supremo N° 4/1992 Región Metropolitana, más inventarios de emisiones disponibles en el Ministerio del Medio Ambiente.
- ▶ Encuesta Industrial Anual (ENIA) 2005 a 2008 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. La información corresponde a 2009 fue calculada con una metodología más exhaustiva por lo que la serie estadística correspondiente al año 2008 y anteriores, sufrió cambios.

¹ 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.

3.3.1.2 - 01: EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS POR TIPO DE CONTAMINANTES, SEGÚN REGIÓN¹. 2009^P

REGIÓN	Emisiones de fuentes fijas (Toneladas/año)								
	MP/2	MP10	MP 2,5	CO	NOx	COV	SOx	NH3	CO2
TOTAL PAÍS³	98.810	64.681	39.104	83.881	181.022	8.138	712.238	16.081	104.262.254
Arica y Parinacota	365	210	87	919	438	43	1.025	12	115.049
Tarapacá	2.009	1.551	963	3.125	16.900	627	25.280	377	7.956.837
Antofagasta	28.698	16.854	13.033	4.356	35.718	1.547	242.253	1.944	20.127.062
Atacama	14.244	8.148	4.064	2.305	29.886	139	105.381	1.296	2.786.939
Coquimbo	319	175	73	2.520	7.196	297	3.649	158	191.250
Valparaíso	5.531	3.966	2.819	6.102	18.372	1.256	64.761	1.451	20.782.583
Metropolitana	2.472	1.756	1.493	4.309	9.211	1.723	32.143	387	8.583.508
O'Higgins	9.306	5.399	3.140	3.212	4.895	474	160.597	2.000	10.609.158
Maule	2.186	1.697	1.672	8.230	5.802	253	5.699	1.720	2.823.372
Biobío	27.186	20.433	8.913	32.960	28.950	801	44.893	5.038	19.071.592
La Araucanía	1.632	1.315	910	5.532	2.892	175	3.914	738	1.483.695
Los Ríos	572	372	204	1.138	3.555	241	3.166	94	538.122
Los Lagos	3.169	1.674	818	6.099	11.625	385	18.196	789	4.275.856
Aysén	349	364	152	1.044	2.978	144	342	31	61.489
Magallanes y La Antártica	773	767	764	2.029	2.604	33	936	46	4.855.740

1 Las emisiones provienen de los inventarios de fuentes contaminantes declaradas al Ministerio de Salud (Minsal) según lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 138, e inventario de Emisiones de Conama.

CONTINÚA ▶

2 Material particulado, corresponde a lo que antes era denominado como particulado total en suspensión (PTS).

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

P Cifras provisionales.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.2 - 01: EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS POR TIPO DE CONTAMINANTES, SEGÚN REGIÓN¹. 2009^P

REGIÓN	Emisiones de fuentes fijas	
	Hg (Kg/año)	PCDD/F (mg/año)
TOTAL PAÍS²	3.247,9	28.116,1
Arica y Parinacota	1,9	8,2
Tarapacá	680,0	800,0
Antofagasta	780,0	10.000,0
Atacama	100,0	1.010,0
Coquimbo	6,5	20,0
Valparaíso	530,0	10.000,0
Metropolitana	200,0	210,0
O'Higgins	410,0	3.070,0
Maule	40,0	1.170,0
Biobío	380,0	1.210,0
La Araucanía	8,5	270,0
Los Ríos	5,4	40,0
Los Lagos	100,0	260,0
Aysén	0,6	7,9
Magallanes y La Antártica	4,9	40,0

1 Las emisiones provienen de los inventarios de fuentes contaminantes declaradas al Ministerio de Salud (Minsal) según lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 138, e inventario de Emisiones de Conama.

2 Material particulado, corresponde a lo que antes era denominado como particulado total en suspensión (PTS).

P Cifras provisionales.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.2 - 02/a: EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES MÓVILES EN RUTA POR TIPO DE CONTAMINANTES, SEGÚN CIUDADES¹ - 2009^P

CIUDADES	Emisiones fuentes móviles en ruta (Toneladas/año)										
	MP/2	MP10	MP 2.5	CO	NOx	SOx	COV	NH3	Hg (g/año)	PCDD/F (mg/año)	
TOTAL PAÍS³	103.841	21.179	4.114	295.056	59.559	476	39.408	1.413	9,3	1,1	
Arica	2.249	481	118	4.561	1.317	11	1.225	8	0,22	0,02	
Iquique	1.348	279	55	11.318	1.599	7	1.359	32	0,66	0,01	
Antofagasta	4.930	980	169	5.616	1.515	22	784	31	0,58	0,03	
Calama	1.632	332	63	6.062	980	11	1.066	28	0,49	0,02	
Copiapó	933	192	39	4.101	650	6	697	12	0,27	0,01	
La Serena-Coquimbo	3.091	635	127	7.558	1.629	22	1.089	36	0,65	0,04	
Ovalle ⁴	2.168	414	59	1.022	407	4	98	4	0,08	0,01	
Gran Valparaíso	4.766	986	196	21.298	4.715	41	2.809	119	1,81	0,08	
San Felipe ⁴	1.448	276	40	646	262	3	69	3	0,06	-	
Los Andes ⁴	1.457	278	40	714	392	4	74	3	0,06	-	
San Antonio ⁴	1.523	289	41	744	540	7	94	3	0,07	0,01	
Gran Santiago	36.037	7.574	1.615	165.542	28.928	139	17.259	920	0,02	0,59	
Rancagua	2.345	472	87	4.380	1.003	11	1.220	20	0,35	0,02	
San Fernando ⁴	1.459	278	40	700	284	3	68	3	0,06	-	
Curicó ⁴	2.663	508	73	1.374	536	6	131	5	0,11	0,01	
Talca	1.483	322	82	8.356	1.323	11	1.830	15	0,38	0,03	
Linares ⁴	2.044	390	56	1.091	383	4	110	3	0,08	0,01	
Chillán	1.531	315	66	3.922	660	8	639	9	0,21	0,01	
Gran Concepción	10.115	2.103	446	22.826	6.666	95	3.012	93	1,69	0,11	
Los Ángeles	734	153	33	5.697	786	6	1.353	13	0,27	0,02	
Angol ⁴	1.054	201	29	527	173	1	46	2	0,04	-	
Temuco	3.068	624	122	6.304	1.291	11	1.953	15	0,31	0,01	
Valdivia	1.053	215	43	2.722	517	5	739	9	0,18	0,01	
Osorno	2.240	453	88	2.149	629	5	448	5	0,14	0,01	
Puerto Montt	6.946	1.373	235	3.705	1.480	22	1.027	12	0,28	0,02	
Coyhaique ⁴	1.639	313	45	593	254	3	53	3	0,06	-	
Punta Arenas ⁴	3.884	742	106	1.529	639	8	157	6	0,14	0,01	

¹ Ciudades con modelo de transporte, excepto las denotadas con la llamada 4.

² Material particulado, corresponde a lo que antes era denominado como particulado total en suspensión (PTS).

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

⁴ Ciudades cuyas cifras fueron estimadas con metodología simplificada.

P Cifras provisionales.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.3 MEDICIONES RADIOLÓGICAS AMBIENTALES EN CHILE

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 (α), beta (β) (partículas sub-atómicas) y radiación gamma (γ) (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 ANUAL¹

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

Notas: 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

1 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.

Más adelante, en el cuadro 3313-01, se presentan los valores obtenidos de las mediciones radiológicas ambientales referidas a Cesio 137 y Estroncio 90 en leche natural, en tres zonas de nuestro país (La Serena, Santiago y Puerto Montt) desde 1966 a 2002. Los resultados nos muestran que entre 1966 y 1974 los valores corresponden principalmente a fallout troposférico, debido fundamentalmente a los ensayos nucleares franceses en el Pacífico Sur. En cambio, durante el período 1975 - 2002, los valores corresponden a fallout estratosférico proveniente de los ensayos nucleares atmosféricos entre los años 1950 y 1980, además de residuos de fallout troposférico del período anterior, que afectó el Pacífico Sur. Es posible observar también, que el Cesio 137 ha pasado a formar parte del fondo radiactivo "normal", especialmente en la zona de Puerto Montt, aún cuando los valores son prácticamente trazas, comparadas con los valores de restricción que indica la normativa vigente.

Se agrega un cuadro con valores promedio de Potasio 40, Cesio 137 y Estroncio 90, obtenidos leches UHT y en polvo, en tres regiones del país; y valores de Potasio 40 (radionucleido natural) y Cesio 137, en alimentos provenientes de distintas regiones, según el Servicio de Certificación Radiológica.

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 (2H) y Oxígeno-18 (18O) 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 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 18O y 2H 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.

3.3.1.3. MEDICIONES RADIOLÓGICAS AMBIENTALES EN CHILE

3.3.1.3 - 01: PROMEDIOS ANUALES CESIO - 137 Y ESTRONCIO - 90 EN LECHE NATURAL. 1966 - 2002 BECQUEREL / LITRO (Bq/l)

AÑO	LA SERENA		SANTIAGO		PUERTO MONTT	
	Cs 137	Sr 90	Cs 137	Sr 90	Cs 137	Sr 90
1966	0,11	0,21	0,27	0,11	1,63	0,42
1967	0,22	0,10	0,40	0,15	7,89	0,48
1968	0,11	0,01	0,11	0,13	0,18	1,40
1969	0,11	0,01	0,11	0,04	0,18	0,48
1970	0,18	0,04	0,31	0,06	5,85	0,35
1971	0,33	0,06	0,32	0,04	5,42	0,40
1972	0,11	0,03	0,11	0,02	0,11	0,30
1973	0,11	0,04	0,11	0,12	0,80	0,32
1974	0,23	0,03	0,23	0,03	4,09	0,50
1975	0,11	0,04	0,11	0,02	0,11	0,12
1976	0,11	0,01	0,11	0,04	0,11	0,10
1977	0,11	0,01	0,11	0,03	0,11	0,12
1978	0,11	0,01	0,11	0,04	0,68	0,13
1979	0,11	0,01	0,12	0,07	2,32	0,30
1980	0,11	0,01	0,19	0,04	1,14	0,01
1981	0,11	0,01	0,27	0,06	0,63	0,13
1982	0,11	0,01	0,17	0,06	0,68	0,20
1983	0,11	0,01	0,11	0,06	0,78	0,26
1984	0,11	0,01	0,14	0,03	0,49	0,15
1985	0,11	0,02	0,14	0,05	1,36	0,17
1986	0,11	0,06	0,79	0,18	1,18	0,23
1987	0,11	0,04	0,68	0,12	0,66	0,28
1988	0,11	0,01	0,53	0,01	0,80	0,01
1989	0,15	0,01	1,27	0,01	1,29	0,01
1990	0,11	0,01	0,35	0,01	0,70	0,01
1991	0,11	0,01	0,27	0,01	0,97	0,02
1992	0,11	0,01	0,35	0,01	0,85	0,07
1993	0,11	0,01	0,21	0,01	0,68	0,06
1994	0,11	0,01	0,35	0,01	0,70	0,05
1995	0,11	0,01	0,22	0,01	0,59	0,03
1996	0,11	0,01	0,22	0,01	0,41	0,03
1997	0,11	0,01	0,18	0,01	0,56	0,04
1998	0,11	0,01	0,18	0,01	0,48	0,04
1999	0,11	0,01	0,18	0,01	0,31	0,02
2000	0,11	0,01	0,18	0,01	0,61	0,04
2001	0,11	0,01	0,18	0,01	0,40	0,03
2002	0,11	0,01	0,18	0,01	0,69	0,04

Desde 1966 a 1974 las mediciones corresponden a fallout troposférico. Desde 1975 a la fecha las mediciones corresponden a fallout estratosférico.

Límite de detección: 0,11; Incertezas totales: 5 %

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

3.3.1.3 - 01a: PROMEDIOS DE POTASIO-40, CESIO-137 Y ESTRONCIO-90 EN LECHE UHT ¹ y LECHE EN POLVO, SEGÚN REGIONES, 2011 BECQUEREL/KILO (Bq/kg) y BECQUEREL/LITRO (Bq/lt)

REGIÓN	Producto	N° de muestras	K - 40	Cs - 137 ^a	Sr - 90 ^b
Metropolitana	Leche UHT	4	42 +/- 2	nd	nd
La Araucanía	Leche UHT	3	28 +/- 1	0.26 +/- 0.01	nd
Los Lagos	Leche UHT	2	22 +/- 1	nd	nd
Metropolitana	Leche en polvo	3	343 +/- 21	2.68 +/- 0.21	nd
La Araucanía	Leche en polvo	2	321 +/- 18	3.33 +/- 0.31	nd
Los Lagos	Leche en polvo	5	378 +/- 22	2.50 +/- 0.22	nd

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

nd: no detectado

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

3.3.1.3 - 02: PROMEDIOS POTASIO-40 Y CESIO-137 EN ALIMENTOS, SUBPRODUCTOS Y DERIVADOS ALIMENTICIOS CHILENOS. 2011 BECQUEREL/KILO (Bq/kg) y BECQUEREL/LITRO (Bq/lt)

MUESTRA	N° de muestras	K - 40	Cs - 137
Leche	20	391 ± 25	2,17 ± 0,39
Queso	12	44 ± 21	Nd
Suero lácteo	6	677 ± 30	2,51 ± 0,42
Mantequilla	18	20 ± 15	Nd
Levadura seca	2	483 ± 24	0,56 ± 0,28
Pulpa de frutas	6	89 ± 11	Nd
Pasta de tomates	2	353 ± 16	Nd
Sopa deshidratada	2	75 ± 15	Nd
Aditivos alimenticios	7	53 ± 16	Nd
Puré de papas deshidratado	1	271 ± 32	Nd
Mosto concentrado	1	62 ± 11	Nd
Cebada	1	127 ± 17	Nd
Malta	2	122 ± 25	Nd
Carne de pavo	3	296 ± 19	Nd
Salchichas	2	53 ± 19	Nd
Hamburguesa vacuno	2	124 ± 18	Nd
Pescados	3	96 ± 13	Nd
Lapas	1	57 ± 14	Nd
Bivalvos	2	86 ± 15	Nd
Aceite de pescado	1	103 ± 61	Nd
Hierba Melissa en polvo	1	648 ± 34	Nd
Hierba Pasiflora en polvo	1	646 ± 36	1,79 ± 0.49
Anís semilla	1	514 ± 36	Nd
Palto hojas	1	335 ± 61	Nd
Eucaliptos en hojas	1	199 ± 42	Nd
Cereal en polvo	1	95 ± 26	Nd
Café	2	433 ± 30	0,78 ± 0,39

nd: no detectable.

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.

**3.3.1.3 - 03: ESTACIÓN: ISLA DE PASCUA. 2007 - 2011 LATITUD: 27.10°S
LONGITUD: 109.26°W ALTITUD: 42 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)**

MES	2007		2008		2009		2010		2011	
	δ2H	δ18 O	δ2H	δ18 O	δ2H	δ18 O	δ2H	δ18 O	δ2H	δ18 O
Enero	-43,9	-7,0	-12,7	-2,6	-3,4	-1,5	-9,3	-0,67	11,4	-0,02
Febrero	-4,5	-2,0	19,5	3,4	3,5	-0,1	-15,6	-2,89	6,4	-1,13
Marzo	7,1	-0,5	13,8	1,0	-3,2	-0,9	-13,2	-1,50	8,3	-0,75
Abril	-15,7	-3,7	-20,4	-4,0	-24,2	-4,2	-60,0	-8,44	-43,8	-6,19
Mayo	-22,4	-3,6	-13,6	-2,9	-23,7	-4,6	-13,3	-3,01	1,5	-1,51
Junio	-30,7	-5,5	-9,3	-2,4	-28,1	-5,4	-23,3	-2,95	-1,4	-1,63
Julio	-19,8	-3,6	-27,2	-4,5	4,7	-1,0	-18	-2,21	-2,5	-2,33
Agosto	-6,6	-2,7	-10,8	-2,5	1,3	-0,6	-10,9	-1,49	2,3	-1,36
Septiembre	-24,6	2,2	1,3	-0,6	-25,3	-4,9	-20,2	-3,21	8,2	-0,65
Octubre	-16,9	2,1	-9,7	-1,5	-6,3	-1,9	0,2	1,43	-2,2	-1,98
Noviembre	3,7	0,0	-15,9	-3,0	-5,9	-0,1	-1,0	1,53	1,5	-1,37
Diciembre	5,4	0,5	-8,5	-1,2	-8,3	-2,2	0,7	1,30	22,2	3,21

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

**3.3.1.3 - 04: ESTACIÓN: LA SERENA. 2007 - 2011 LATITUD: 29.55°S
LONGITUD: 71.12°W ALTITUD: 142 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)**

MES	2007		2008		2009		2010		2011	
	δ2H	δ18 O	δ2H	δ18 O	δ2H	δ18 O	δ2H	δ18 O	δ2H	δ18 O
Mayo	-	-	-	-	-	-	-31,2	-4,92	-	-
Junio	-34,4	-5,3	-43,9	-6,5	-63,6	-8,9	-26,7	-3,97	-	-
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-46,2	-6,9	-43,2	-6,3	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-42,3	-6,3	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-42,5	-7,04

- No registró movimiento

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

**3.3.1.3 - 05: ESTACIÓN QUINTA NORMAL. 2007 - 2011 LATITUD: 33.26°S
LONGITUD: 70.41°W ALTITUD: 520 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)¹**

MES/AÑO	2007		2008		2009		2010		2011	
	$\delta^2\text{H}$	δO	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Febrero	-	-	-	-	-50,7	-7,5	-	-	-33,6	-4,8
Abril	-	-	-38,9	-4,1	-	-	-	-	-30,7	-4,8
Mayo	-60,3	-9,1	-46,6	-6,9	-	-	-48,0	-6,71	-	-
Junio	-62,5	-9,1	-59,5	-7,7	-62,5	-9,3	-87,2	-11,63	-59,2	-8,84
Julio	-75,6	-10,0	-72,5	-9,3	-57,3	-8,8	-70,3	-9,24	-48,9	-7,72
Agosto	-95,3	-13,1	-61,1	-8,2	-66,9	-9,6	-52,6	-6,80	-49,5	-7,54
Septiembre	-	-	-59,8	-7,9	-27,0	-3,9	-59,4	-81,8	-47,5	-7,09
Octubre	-	-	-	-	-10,7	-2,1	-41,5	-5,33	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-40,0	-5,24	-	-

- No registró movimiento.

Resultados expresados en $\delta\%$ (delta por mil) referido a V-SMOW

Incerteza (μ) Oxígeno-18 $\pm 0,08 \delta\%$, Deuterio $\pm 1 \delta\%$

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

**3.3.1.3 - 05a: ESTACIÓN PUDAHUEL. 2004 - 2006 (AEROPUERTO
ARTURO MERINO BENÍTEZ) ¹ LATITUD: 33.27°S
LONGITUD: 70.42°W ALTITUD: 520 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)**

MES/AÑO	2004		2005		2006	
	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Enero	-29,8	-4,4	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Abril	-79,3	-10,2	-43,6	-6,3	-22,5	-4,0
Mayo	-70,3	-10,0	-41,9	-6,2	-22,7	-3,6
Junio	-62,4	-9,0	-88,7	-11,7	-85,6	-11,9
Julio	-68,0	-9,7	-31,6	-5,3	-77,2	-10,9
Agosto	-	-	-37,6	-5,6	-62,1	-9,2
Septiembre	-42,8	-7,5	-33,8	-5,6	-59,5	-8,9
Octubre	-	-	-30,7	-5,2	-66,8	-9,4
Noviembre	-57,1	-7,8	-24,4	-3,1	-66,0	-9,2

¹ Hasta 2006 los datos corresponden a la Estación Pudahuel ubicada en el Aeropuerto Arturo Merino Benítez.

A partir de 2007, las mediciones se obtienen en la Estación Quinta Normal.

- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

3.3.1.3 - 06: ESTACIÓN PUERTO MONTT. 2007 - 2011 LATITUD: 41.26°S LONGITUD: 73.07°W ALTITUD: 81 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)¹

MES/AÑO	2007		2008		2009		2010		2011	
	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ ² H	δ ¹⁸ O
Enero	-37,0	-4,8	-3,9	-0,4	a/ 20,4	6,7	-31,8	-3,20	-22,3	-3,33
Febrero	-40,7	-6,2	-17,2	-1,8	-37,8	-5,0	-47,3	-5,44	2,5	2,56
Marzo	-26,8	-3,9	-	-	-7,2	-1,3	-31,7	-3,93	-26,2	-4,87
Abril	-21,1	-4,4	-32,8	-5,5	-17,4	-3,1	-23,4	-2,95	-31,7	-5,61
Mayo	-36,0	-5,9	-49,6	-7,7	-43,9	-6,8	-33,6	-4,58	-40,7	-6,6
Junio	-42,2	-6,9	-35,3	-5,5	-79,3	-11,5	-40,5	-5,76	-43,8	-6,98
Julio	-51,7	-7,7	-52,0	-7,5	-47,9	-7,4	-69,0	-9,57	-46,2	-7,2
Agosto	-65,4	-9,0	-48,6	-7,3	-50,7	-7,3	-57,5	-7,42	-33,3	-4,8
Septiembre	-49,4	-7,3	-45,5	-6,0	-49,3	-7,0	-32,3	-4,87	-40,3	-6,23
Octubre	-37,5	-5,5	-21,9	-2,5	-45,9	-6,9	-35,3	-4,86	-8,4	-0,61
Noviembre	-30,3	-4,5	-29,4	-4,3	-41,7	-5,8	-45,9	-4,92	-1,8	0,49
Diciembre	-21,0	-2,7	-28,0	-4,2	-37,9	-5,3	-18,8	-1,62	30,8	7,57

- No registró movimiento.

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

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

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

3.3.1.3 - 07: ESTACIÓN PUNTA ARENAS. 2007 - 2011 LATITUD: 53.00°S LONGITUD: 70.52°W ALTITUD: 37 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)

MES/AÑO	2007		2008		2009		2010		2011	
	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ ² H	δ ¹⁸ O
Enero	-10,2	6,1	-23,9	-1,9	-58,3	-6,5	-56,8	-6,08	-65,1	-8,29
Febrero	-53,2	-6,4	-	-	-60,3	-6,6	-	-	-72,6	-9,82
Marzo	-67,8	-8,5	-98,5	-12,9			-70,9	-9,12	-54,8	-6,58
Abril	-87,1	-11,7	-77,0	-10,3	-77,8	-10,4	-95,4	-11,96	-94,8	-12,86
Mayo	-66,0	-8,5	-91,0	-12,6	-41,5	-7,1	-88,3	-12,08	-	-
Junio	-51,9	-4,0	-90,4	-11,7	-84,3	-10,9	-75,4	-7,55	-78,3	-10,73
Julio	-63,5	-8,8	-74,6	-9,7	-72,4	-9,5	-73,7	-10,17	-99,7	-13,24
Agosto	-68,4	-8,5	-79,5	-10,7	-108,2	-13,8	-97,3	-12,12	-80,1	-11,28
Septiembre	-75,8	-10,1	-109,1	-14,0	-153,2	-19,1	-71,7	-7,02	-116,5	-15,34
Octubre	-67,7	-8,6	-50,2	-7,4	-60,4	-6,2	-115,0	-15,28	-29,8	-0,54
Noviembre	-48,7	-4,8	-86,2	-10,5	-0,4	-0,5	-62,9	-9,47	-65,7	-8,09
Diciembre	-69,3	-8,0	-74,4	-10,0	-102,5	-11,7	-27,1	-1,17	-12,3	2,95

- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

ug/m³ = 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 ³ N. Norma horaria.
9 ppm	Equivalente a 10 mg/m ³ N. Promedio móvil (para 8 hrs.).

- **Ozono (O₃) D.S. N°112 de 2002**

20 ppb	Media aritmética. Referencia anual.
80 ppb	Equivalente a 160 ug/m ³ N. Norma horaria.

- **Partículas en Suspensión**
Fracción MP 10. D.S. N° 59 de 1998

50 ug/m ³ N	Media aritmética. Concentración anual.
150 ug/m ³ 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/m³. La norma chilena se encuentra en estudio.

15 ug/m ³	Media aritmética. Referencia anual.
35 ug/m ³	Referencia para 24 hrs.

- **Dióxido de Nitrógeno (NO₂) D.S. N° 114 de 2002**
Red Automática

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

Nota: 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.

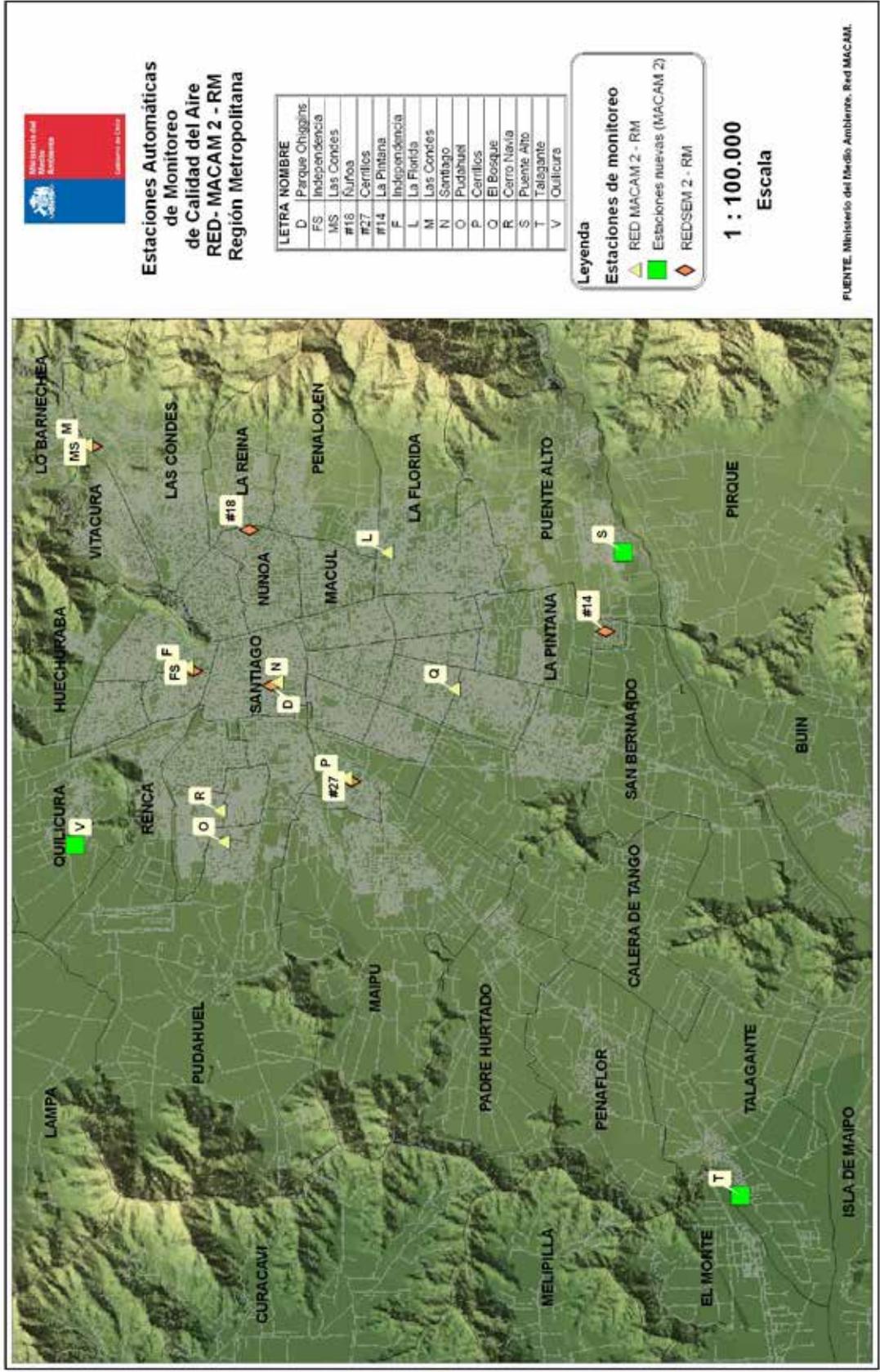
**UBICACIÓN COMUNAL Y DIRECCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO, RED METROPOLITANA GRAN SANTIAGO
RED AUTOMÁTICA (MACAM3-RM)**

Estación de Monitoreo ¹	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

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

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS RED METROPOLITANA



CONTAMINACIÓN DEL AIRE REGIÓN METROPOLITANA

3.3.1.4 - 01: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2006 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN $\mu\text{G}/\text{M}^3$)

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión, fracciones								
	Estación F			Estación D			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	128,8	117,7	234,8	125,0	104,0	228,9	111,7	71,8	169,4
Mínima	6,0	10,5	26,5	4,3	4,6	10,8	6,2	2,1	11,7
Percentil 50	34,5	45,0	80,7	32,2	38,8	71,7	26,4	30,4	56,6
Percentil 90	79,1	71,2	142,8	77,7	64,4	136,5	53,6	47,4	92,0
Percentil 98	108,2	101,1	198,3	114,9	88,2	193,9	84,5	56,4	136,7
Nº de datos	245,0	245,0	245,0	241,0	241,0	241,0	232,0	232,0	232,0
Media mensual									
Enero	15,6	33,9	49,5	20,5	37,1	57,6	16,7	31,1	47,8
Febrero	17,0	38,1	55,1	20,7	40,5	61,2	15,6	28,4	44,0
Marzo	20,8	46,8	67,6	22,1	44,0	66,2	18,5	38,9	57,4
Abril	42,3	54,3	96,6	42,5	53,8	96,3	35,1	41,4	76,5
Mayo	70,3	56,5	126,8	66,0	52,3	118,3	51,0	38,1	89,1
Junio	69,3	50,3	119,5	72,0	45,9	117,9	45,3	27,4	72,7
Julio	46,9	48,4	95,2	37,0	35,0	72,0	30,7	22,7	53,5
Agosto	44,3	48,9	93,2	29,8	31,4	61,2	36,6	26,1	62,7
Septiembre	31,9	44,5	76,4	31,9	42,3	74,2	27,9	25,4	53,2
Octubre	17,1	33,5	50,6	16,0	25,7	41,8	19,7	26,9	46,6
Noviembre	16,4	39,8	56,3	13,3	29,4	42,8	14,1	27,8	41,9
Diciembre	16,4	40,1	56,5	15,1	34,5	49,7	14,2	30,4	44,5
Media Anual	34,0	44,6	78,6	32,3	39,3	71,6	27,1	30,4	57,5

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 02: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2007 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN $\mu\text{G}/\text{M}^3$)

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación D			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	131,3	130,2	244,6	160,4	142,8	276,8	108,3	78,1	159,2
Mínima	6,6	6,8	24,9	6,2	5,2	23,6	6,9	6,0	16,7
Percentil 50	29,2	41,0	74,4	30,7	42,6	72,7	26,7	33,4	61,9
Percentil 90	76,5	72,7	143,1	95,3	81,4	167,3	62,8	49,8	105,8
Percentil 98	111,7	99,4	188,8	122,0	114,5	227,6	91,9	57,2	142,8
Nº de datos	223,0	223,0	223,0	225,0	225,0	225,0	219,0	219,0	219,0
Media mensual									
Enero	15,8	37,1	52,9	14,6	31,6	46,2	14,8	27,2	42,1
Febrero	15,7	35,8	51,6	14,4	31,0	45,4	15,6	27,4	43,1
Marzo	21,1	41,7	62,8	21,6	38,6	60,2	20,2	34,4	54,6
Abril	36,4	47,8	84,2	36,5	48,4	84,8	32,7	40,8	73,6
Mayo	65,2	60,7	125,9	62,7	57,8	120,5	54,7	43,6	98,3
Junio	65,6	51,6	117,2	91,2	62,3	153,5	48,8	30,0	78,8
Julio	54,4	49,1	103,5	68,8	60,0	128,8	41,8	27,7	69,5
Agosto	34,4	39,0	73,3	40,2	38,9	79,1	32,0	24,9	56,9
Septiembre	21,9	29,6	51,5	24,0	44,2	68,3	23,7	29,3	53,0
Octubre	18,8	46,5	65,4	19,4	40,1	59,4	19,0	38,5	57,5
Noviembre	18,3	37,3	55,6	15,7	37,4	53,1	13,3	33,4	46,6
Diciembre	17,2	35,9	53,1	14,6	35,4	50,0	13,4	32,5	45,9
Media Anual	32,1	42,7	74,7	35,3	43,8	79,1	27,5	32,5	60,0

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 03: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2008 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN $\mu\text{G}/\text{M}^3$)

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación D			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	105,7	74,3	171,8	125,5	114,5	210,4	84,3	95,5	131,3
Mínima	6,2	7,2	23,9	5,2	7,0	16,9	5,7	7,3	18,7
Percentil 50	21,8	33,9	56,8	31,8	40,4	71,3	22,9	32,1	55,8
Percentil 90	67,9	54,8	113,1	79,4	67,7	147,8	54,4	45,9	94,3
Percentil 98	74,9	64,7	128,2	103,3	100,3	182,1	72,1	56,5	121,4
Nº de datos	149,0	149,0	149,0	223,0	223,0	223,0	144,0	144,0	144,0
Media mensual									
Enero	17,0	34,6	51,6	23,2	41,4	64,7	16,6	34,8	51,4
Febrero	16,5	31,7	48,2	23,3	37,4	60,7	15,2	29,1	44,3
Marzo	19,9	34,9	54,8	23,8	41,8	65,6	19,4	33,3	52,7
Abril	34,3	44,4	78,8	37,2	54,7	92,0	33,2	43,4	76,6
Mayo	54,2	43,4	97,5	64,1	54,0	118,2	48,5	33,1	81,6
Junio	55,9	45,9	101,7	66,2	47,5	113,7	47,5	31,2	78,7
Julio	57,5	38,4	95,9	65,3	41,1	106,4	45,4	26,2	71,7
Agosto	35,0	32,8	67,8	39,5	35,3	74,8	30,4	22,5	52,9
Septiembre	24,6	25,6	50,2	29,9	33,8	63,7	26,8	24,4	51,2
Octubre	18,0	32,6	50,6	19,7	39,4	59,1	17,8	31,4	49,2
Noviembre	13,3	27,1	40,3	13,1	31,2	44,3	13,0	28,1	41,1
Diciembre	15,8	31,3	47,2	14,7	35,3	50,0	21,6	49,0	70,6
Media Anual	30,2	35,2	65,4	35,0	41,1	76,1	28,0	32,2	60,2

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 04: 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 ¹ (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
Media mensual									
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
Media Anual	30,2	34,3	64,5	30,2	39,5	69,7	21,9	25,4	47,3

¹ Traslado de estación de monitoreo D a estación N. Habiendo una distancia menor a 2Km entre ambas, son equivalentes en términos de representatividad poblacional (DS 59).

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 05: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2010 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN µG/M³)

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación N ¹ (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
Media mensual									
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
Media Anual	28,0	32,0	60,0	30,0	36,0	65,0	21,0	22,0	43,0

1 Traslado de estación de monitoreo D a estación N. Habiendo una distancia menor a 2Km entre ambas, son equivalentes en terminos de representatividad poblacional (DS 59).

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 06: CONCENTRACIÓN DE OZONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2007 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Ozono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	95,0	125,0	158,0	105,0	99,0	96,0	98,0	98,0
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	5,0	6,0	7,0	9,0	11,0	12,0	8,0	8,0
Percentil 90	39,0	47,0	54,1	46,0	42,0	43,0	41,0	40,0
Percentil 99	64,0	71,0	96,0	71,0	62,0	65,0	60,0	60,0
Nº de datos	8.492,0	8.719,0	8.660,0	8.686,0	7.967,0	8.723,0	7.851,0	8.519,0
Media mensual								
Enero	20,5	24,5	30,9	25,0	21,3	23,2	21,5	21,4
Febrero	18,2	23,1	28,0	23,7	21,8	23,2	21,7	21,4
Marzo	16,3	20,6	24,3	21,0	20,1	21,7	17,4	18,8
Abril	11,3	14,9	16,8	15,0	14,8	16,5	14,9	13,4
Mayo	6,0	8,9	8,1	8,0	8,6	9,7	7,0	7,9
Junio	3,6	5,3	5,7	4,0	5,5	5,2	4,6	4,3
Julio	4,4	6,0	6,9	5,0	7,6	6,3	5,3	5,0
Agosto	8,3	11,3	11,8	10,3	11,2	11,5	9,7	10,3
Septiembre	13,3	15,6	16,1	15,7	16,1	17,7	14,3	15,7
Octubre	17,5	19,9	19,8	21,8	20,2	22,5	18,7	18,8
Noviembre	18,1	21,8	24,0	24,2	22,6	24,7	21,1	21,4
Diciembre	19,0	23,5	25,8	24,3	21,5	24,1	20,5	20,3
Media Anual	13,0	16,3	18,2	16,5	15,9	17,2	14,7	14,9

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 07: CONCENTRACIÓN DE OZONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2008 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Ozono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	100,0	105,0	115,0	93,0	85,0	88,0	83,0	77,0
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	4,0	6,0	7,0	8,0	9,0	11,0	5,0	6,0
Percentil 90	39,0	48,0	54,0	45,5	41,0	43,0	38,0	38,0
Percentil 99	62,0	72,0	85,0	69,0	58,0	62,0	56,0	53,0
Nº de datos	8.764,0	8.746,0	8.767,0	8.696,0	8.742,0	8.770,0	8.732,0	8.726,0
Media mensual								
Enero	20,2	23,6	27,9	24,9	22,1	24,6	21,2	21,4
Febrero	18,3	22,9	26,5	22,4	20,3	23,1	18,7	19,0
Marzo	15,7	20,5	22,1	20,3	17,9	20,8	14,7	16,3
Abril	11,5	16,0	16,9	15,3	15,1	16,5	11,9	12,9
Mayo	6,7	9,7	9,9	8,6	9,7	10,1	7,0	7,7
Junio	3,5	5,1	4,7	4,0	5,5	5,5	3,8	4,1
Julio	3,8	4,9	4,9	4,6	6,1	6,2	3,8	4,5
Agosto	6,3	8,6	9,0	7,8	8,8	9,5	6,6	6,6
Septiembre	11,2	13,9	15,9	14,9	15,0	15,5	11,5	12,2
Octubre	14,3	18,0	19,4	20,9	17,8	17,7	14,1	14,7
Noviembre	17,9	23,9	25,9	22,7	22,1	23,7	18,0	18,1
Diciembre	19,0	24,7	26,6	23,0	23,1	26,6	18,6	19,4
Media Anual	12,4	16,0	17,5	15,8	15,3	16,6	12,5	13,1

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 08: 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	8.367,0	8.757,0	8.733,0	8.744,0	8.745,0	8.728,0	8.645,0	8.722,0
Media mensual								
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
Media Anual	12,0	16,0	19,0	14,0	16,0	18,0	13,0	14,0

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 09: 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	66,9	56,4	62,9
Mínima	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	7,4	11,4	10,9	10,0	12,1	14,4	12,4	10,3	13,1	13,6	9,4
Percentil 90	32,4	39,5	46,0	37,1	35,1	38,3	34,6	33,3	39,1	30,4	33,8
Percentil 99	50,7	61,0	68,5	55,5	51,1	56,0	52,0	48,8	54,8	43,6	50,8
Nº de datos	8.564,0	8.387,0	8.756,0	8.637,0	8.595,0	8.532,0	8.754,0	8.691,0	8.690,0	8.427,0	8.617,0
Media mensual											
Enero	21,3	27,4	30,6	24,9	24,5	28,3	25,4	22,8	26,3	19,1	24,5
Febrero	17,8	24,0	26,0	20,3	21,7	24,7	21,3	19,0	21,7	17,1	20,7
Marzo	17,1	23,2	24,7	20,6	21,8	25,1	21,2	18,9	21,1		21,0
Abril	10,9	16,4	16,3	14,2	16,6	19,2	17,1	14,0	16,2	16,2	12,7
Mayo	6,0	10,4	8,9	7,5	10,4	12,6	11,3	8,2	11,0	9,8	6,4
Junio	4,3	9,2	5,1	4,4	7,6	9,3	8,6	5,3	7,2	7,6	4,6
Julio	4,4	9,2	6,4	4,7	7,9	9,8	10,6	5,4	8,8	8,2	4,6
Agosto	6,2	10,8	8,5	8,0	11,0	12,8	10,1	8,2	11,1	11,9	7,2
Septiembre	12,4		16,9	14,8	16,4	17,9	15,2	14,5	17,1	16,9	13,0
Octubre	14,7	16,4	19,6	18,8	18,0	18,4	16,6	17,7	20,7	19,6	16,2
Noviembre	17,1	18,8	23,5	20,6	19,7	21,1	17,8	19,5	22,4	19,2	18,6
Diciembre	17,4	19,5	24,3	20,8	19,0	20,2	18,4	18,9	22,2	18,5	17,7
Media Anual	12,5	16,8	17,6	15,0	16,2	18,3	16,2	14,4	17,1	14,9	13,9

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 10: 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
Media mensual											
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
Media Anual	13,1	13,8	17,7	14,5	14,4	15,9	13,6	13,8	16,9	14,4	14,2

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 11: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2007 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPM)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	7,0	9,3	4,3	12,0	19,0	8,0	11,0	14,3
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,2	0,4	0,4	0,1	0,3	0,1	0,4	0,1
Percentil 90	2,0	2,4	1,2	2,4	2,4	2,2	2,6	3,2
Percentil 99	4,0	5,3	2,4	6,3	8,1	5,4	6,6	9,1
Nº de datos	8.728	8.334	8.646	8.707	8.699	7.928	8.646	8.518
Media mensual								
Enero	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
Febrero	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Marzo	0,4	0,6	0,4	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5
Abril	0,7	1,1	0,6	0,7	0,9	0,6	1,0	1,0
Mayo	1,5	1,7	1,1	1,7	1,9	1,4	1,9	2,4
Junio	1,8	2,3	1,1	2,3	2,6	2,0	2,4	3,0
Julio	1,5	1,9	0,9	1,8	1,9	1,6	2,0	2,2
Agosto	0,8	1,2	0,7	0,9	1,2	0,9	1,3	1,3
Septiembre	0,5	0,7	0,5	0,4	0,6	0,5	0,7	0,5
Octubre	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2
Noviembre	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2
Diciembre	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1
Media Anual	0,7	0,9	0,6	0,7	0,9	0,7	0,9	1,0

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 12: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2008 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPM)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	6,2	7,8	3,2	11,9	17,0	9,8	13,5	13,7
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,2	0,5	0,4	0,2	0,3	0,1	0,4	0,1
Percentil 90	1,9	2,3	1,1	2,3	2,1	1,7	2,5	2,9
Percentil 99	3,7	4,7	1,9	5,8	7,7	4,8	6,2	8,2
Nº de datos	8.763	8.728	8.768	8.662	8.740	8.731	8.464	8.721
Media mensual								
Enero	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1
Febrero	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1
Marzo	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
Abril	0,7	0,9	0,5	0,6	0,7	0,5	0,9	0,7
Mayo	1,2	1,5	0,8	1,5	1,8	1,4	1,7	2,0
Junio	1,7	2,1	1,0	2,1	2,6	0,8	2,3	2,9
Julio	1,3	1,6	0,9	1,5	1,6	1,4	1,6	1,9
Agosto	0,9	1,1	0,6	1,0	1,1	0,8	1,7	1,2
Septiembre	0,4	0,7	0,4	0,5	0,6	0,4	0,8	0,6
Octubre	0,2	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3
Noviembre	0,2	0,6	0,3	0,1	0,2	0,1	0,4	0,1
Diciembre	0,1	0,6	0,3	0,3	0,2	0,1	0,4	0,1
Media Anual	0,6	0,9	0,5	0,7	0,8	0,5	0,9	0,9

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 13: 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	8.304,0	8.730,0	8.704,0	8.723,0	8.717,0	8.548,0	8.736,0	8.709,0	7.482,0	6.558,0	7.909,0
Media mensual											
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
Media Anual	0,8	1,0	0,6	0,8	1,0	0,8	0,9	1,3	1,1	...	1,0

... Información no disponible.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 14: 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	8.521,0	8.597,0	8.751,0	8.527,0	8.539,0	8.500,0	8.739,0	8.482,0	8.634,0	8.119,0	8.437,0
Media mensual											
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
Media Anual	0,7	0,9	0,6	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,6	0,5	0,6

... Información no disponible.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 15: 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	8.716,0	8.723,0	8.751,0	8.603,0	8.675,0	8.568,0	8.636,0	8.698,0	8.728,0	8.401,0	8.541,0
Media mensual											
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
Media Anual	0,7	0,8	0,5	0,8	0,9	0,7	0,9	0,9	0,6	0,4	0,6

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 16: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2007 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	293,0	363,0	138,0	1.111,0	1.374,0	263,0	761,0	871,0	135,0
Mínima	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0
Percentil 50	6,0	29,0	21,0	6,0	26,0	18,0	10,0	29,0	16,0
Percentil 90	47,0	94,0	47,0	146,0	188,0	47,0	175,0	206,1	42,0
Percentil 99	132,0	195,0	88,0	530,0	631,0	118,0	449,6	518,0	80,0
Nº de datos	8.341,0	8.341,0	8.341,0	8.204,0	8.204,0	8.204,0	5.860,0	5.860,0	5.860,0
Media mensual									
Enero	7,0	20,4	13,3	7,8	14,7	6,9	8,5	16,4	7,9
Febrero	7,2	20,1	12,9	9,9	17,6	7,7	10,6	20,3	9,7
Marzo	8,2	31,6	23,4	20,8	34,2	13,5	23,7	37,2	13,5
Abril	13,0	45,7	32,7	51,2	71,1	19,9	44,9	63,5	18,6
Mayo	31,4	76,2	44,8	109,7	149,5	39,8	85,8	118,0	32,2
Junio	44,2	79,7	35,5	171,0	236,2	65,3	122,3	153,9	31,7
Julio	40,1	72,5	32,4	102,0	135,6	33,6	115,5	146,9	31,5
Agosto	22,7	53,6	30,9	52,3	78,0	25,7	62,5	86,7	24,3
Septiembre	12,0	34,5	22,6	24,7	49,4	24,6	...	...	...
Octubre	7,3	24,8	17,5	9,0	26,1	17,0	...	...	...
Noviembre	6,2	25,9	19,7	7,3	23,9	16,6	...	...	...
Diciembre	5,4	22,0	16,6	6,2	20,4	14,2	7,1	18,3	11,2
Media Anual	17,1	42,3	25,2	47,6	71,4	23,7	53,4	73,5	20,0

... Información no disponible.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 17: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2008 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	279,0	352,0	147,0	940,0	1.108,0	170,0	637,0	726,0	128,0
Mínima	1,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Percentil 50	8,0	34,0	24,0	7,0	26,0	17,0	5,0	24,0	17,0
Percentil 90	57,0	105,0	51,0	155,0	185,6	41,0	127,5	163,0	41,0
Percentil 99	128,0	196,0	95,0	527,9	601,0	92,0	342,0	397,1	70,5
Nº de datos	8.758,0	8.758,0	8.758,0	8.505,0	8.505,0	8.505,0	8.746,0	8.746,0	8.746,0
Media mensual									
Enero	12,8	30,3	17,5	6,0	20,8	14,7	8,6	22,4	13,9
Febrero	8,7	24,8	16,0	5,5	20,5	14,9	8,3	19,8	11,5
Marzo	13,1	34,8	21,7	17,2	43,2	26,0	16,9	32,3	15,4
Abril	33,5	67,8	34,3	51,0	80,1	29,2	30,8	54,6	23,8
Mayo	27,5	67,7	40,2	107,7	134,6	27,0	84,3	115,3	30,9
Junio	48,7	94,7	46,0	163,7	212,0	48,3	115,0	146,8	31,9
Julio	43,9	88,8	45,0	109,6	133,2	23,6	90,4	121,8	31,4
Agosto	25,6	58,7	33,1	69,0	83,8	14,9	57,7	86,6	28,9
Septiembre	11,6	38,9	27,3	31,4	41,7	10,3	23,8	44,8	21,0
Octubre	7,8	30,1	22,3	18,6	33,6	15,0	13,6	30,0	16,4
Noviembre	4,9	23,1	18,2	7,8	20,9	13,1	5,9	17,6	11,7
Diciembre	4,3	21,3	17,0	4,7	16,7	12,0	4,8	14,7	9,9
Media Anual	20,2	48,4	28,2	49,3	70,1	20,7	38,3	58,9	20,6

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 18: 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									
Media mensual									
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
Media Anual	14,0	39,0	25,0	51,0	75,0	24,0	46,0	70,0	24,0

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 19: 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
Media mensual									
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
Media Anual	16,6	37,7	21,1	38,9	56,7	17,8	45,4	70,2	24,8

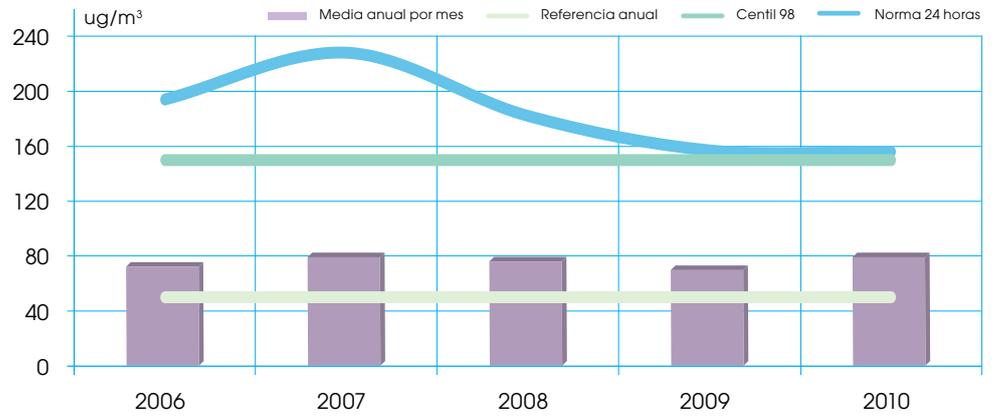
FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.4 - 20: 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	NO2	NO	NOx	NO2	NO	NOx	NO2
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	8.715,0	8.715,0	8.715,0	8.658,0	8.658,0	8.658,0	8.578,0	8.578,0	8.578,0
Media mensual									
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
Media Anual	16,2	41,1	24,2	49,0	68,7	19,7	42,9	64,3	21,4

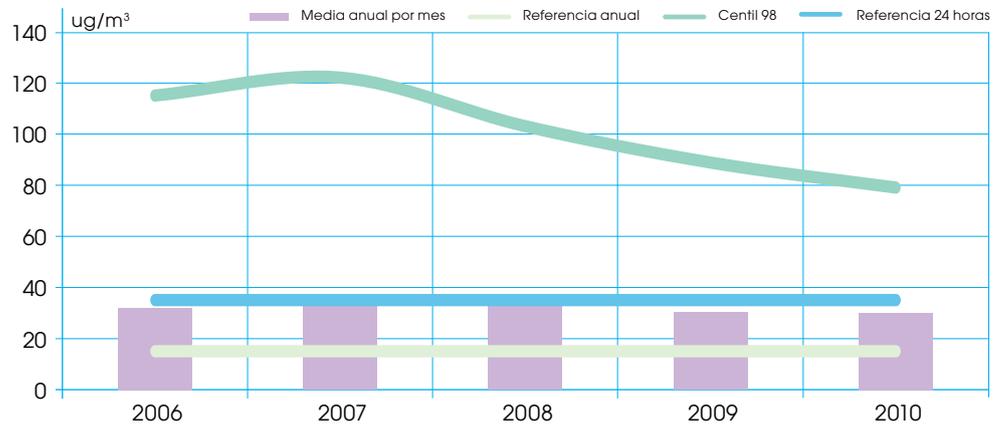
FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

Contaminación atmosférica en Santiago. Partículas en suspensión, fracción MP-10. Estación N 2006-2010



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

Contaminación atmosférica en Santiago. Partículas en suspensión, fracción MP-2,5. Estación N 2006-2010



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

3.3.2: AGUA

3.3.2.1 - 01: PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN, 2011^a (MILES DE M³)

REGIÓN	Producción	Consumo
TOTAL	1.589.682	1.033.655
Arica y Parinacota	19.805	11.312
Tarapacá	35.279	18.673
Antofagasta	45.718	34.563
Atacama	25.495	16.311
Coquimbo	49.985	33.516
Valparaíso	171.769	98.740
Metropolitana	819.742	559.987
O'Higgins	63.840	38.781
Maule	66.047	37.126
Biobío	146.283	93.924
La Araucanía	62.246	34.846
Los Ríos	19.120	13.308
Los Lagos	44.811	28.284
Aysén	8.077	4.756
Magallanes y La Antártica	11.465	9.529

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).

3.3.2.1 - 02: PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2007 - 2011^a (MILES DE M³)

REGIÓN	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL¹	1.473.495	1.495.378	1.514.197	1.550.010	1.589.682
Arica y Parinacota	18.674	18.935	18.181	19.168	19.805
Tarapacá	32.148	31.867	34.707	35.794	35.279
Antofagasta	41.153	40.131	41.588	43.408	45.718
Atacama	25.819	25.917	26.973	26.180	25.495
Coquimbo	44.881	45.549	45.490	46.615	49.985
Valparaíso	159.549	162.039	162.865	172.079	171.769
Metropolitana	756.649	767.859	779.251	789.183	819.742
O'Higgins	56.159	57.292	57.466	61.106	63.840
Maule	61.025	63.169	62.249	65.213	66.047
Biobío	142.496	140.995	140.609	148.438	146.283
La Araucanía	58.068	62.389	59.084	62.063	62.246
Los Ríos	16.466	17.906	19.243	18.362	19.120
Los Lagos	41.589	42.500	47.285	43.150	44.811
Aysén	7.658	7.499	7.673	7.551	8.077
Magallanes y La Antártica	11.159	11.331	11.532	11.701	11.465

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.

R Cifras rectificadas por el informante.

- No registró movimiento.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.2.1 - 03: CONSUMO DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2007 - 2011^a (MILES DE M³)

REGIÓN	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL¹	964.703	R/ 980.436	991.954	1.001.109	1.033.655
Arica y Parinacota	10.318	10.339	10.521	10.825	11.312
Tarapacá	16.248	16.942	19.478	18.443	18.673
Antofagasta	29.345	29.159	30.965	32.951	34.563
Atacama	15.108	14.925	15.276	15.606	16.311
Coquimbo	30.150	30.788	31.398	32.507	33.516
Valparaíso	93.779	94.126	95.212	97.416	98.740
Metropolitana	530.528	536.196	541.081	545.123	559.987
O'Higgins	34.301	35.095	35.366	37.915	38.781
Maule	33.339	36.449	35.412	35.557	37.126
Biobío	86.393	88.848	90.447	87.421	93.924
La Araucanía	31.683	33.345	33.266	33.399	34.846
Los Ríos	11.905	12.824	12.694	12.768	13.308
Los Lagos	27.397	27.463	26.788	26.957	28.284
Aysén	4.411	4.442	4.570	4.555	4.756
Magallanes y La Antártica	9.797	9.494	9.480	9.666	9.529

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.

R Cifras rectificadas por el informante.

- No registró movimiento.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.2.1 - 04: COBERTURAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SEGÚN REGIÓN¹. DICIEMBRE 2011

REGIÓN	Población Urbana (hab)		Coberturas (%)	
	Abastecida con agua potable	Saneada con alcantarillado	Agua potable	Alcantarillado
TOTAL	15.370.444	14.801.479	99,8	96,1
Arica y Parinacota	208.541	207.791	100,0	99,6
Tarapacá	301.005	293.164	100,0	97,4
Antofagasta	561.266	559.566	100,0	99,7
Atacama	267.692	257.021	99,7	95,7
Coquimbo	591.803	570.274	99,9	96,3
Valparaíso	1.543.083	1.428.627	99,4	92,0
Metropolitana	7.076.613	6.990.270	100,0	98,8
O'Higgins	650.418	562.476	99,4	86,0
Maule	722.349	694.156	99,8	95,9
Biobío	1.713.186	1.597.462	99,6	92,8
La Araucanía	670.971	637.034	99,8	94,7
Los Ríos	245.730	226.221	100,0	92,1
Los Lagos	581.043	548.266	100,0	94,4
Aysén	86.123	81.470	100,0	94,6
Magallanes y La Antártica	150.621	147.681	100,0	98,0

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

3.3.2.1 - 05: COBERTURAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (TAS), SEGÚN REGIÓN¹. DICIEMBRE 2011

REGIÓN	Población urbana atendida con TAS (hab) ²	Cobertura TAS ³ . (%)
TOTAL	13.946.913	94,2
Arica y Parinacota	206.836	99,5
Tarapacá	292.913	99,9
Antofagasta	559.566	100,0
Atacama	257.021	100,0
Coquimbo	554.634	97,3
Valparaíso	1.428.449	100,0
Metropolitana	6.171.521	88,3
O'Higgins	562.473	100,0
Maule	675.367	97,3
Biobío	1.597.462	100,0
La Araucanía	637.034	100,0
Los Ríos	226.221	100,0
Los Lagos	548.266	100,0
Aysén	81.470	100,0
Magallanes y La Antártica	147.681	100,0

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

3.3.2.1 - 06: COBERTURA GEOGRÁFICA DE LAS ZONAS OPERATIVAS DEL GRUPO AGUAS.¹

COMUNAS DEL GRAN SANTIAGO		
Zona Mapocho	Zona Cordillera - Mapue	Zona Antilco
Quilicura	Las Condes/2	San Bernardo
Renca	Lo Barnechea/3	Lo Espejo
Cerro Navia	Vitacura/4	La Cisterna
Pudahuel	Huechuraba/5	La Granja
Lo Prado	Providencia	La Pintana
Quinta Normal	Ñuñoa	La Florida
Conchalí	La Reina	San Ramón
Independencia	Macul	El Bosque
Estación Central	Peñalolén	Puente Alto
Santiago	San Joaquín	
Recoleta	San Miguel	
Huechuraba	Pedro Aguirre Cerda	
Cerrillos	Vitacura	
COMUNAS Y LOCALIDADES PERIFÉRICAS		
	Zona Maipo	
	Padre Hurtado	
	Peñaflor	
	Malloco	
	El Monte	
	El Paico	
	Pomaire	
	Melipilla	
	Isla de Maipo	
	Talagante	
	Til - Til	
	Calera de Tango	
	Valdivia de Paine	
	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.

3.3.2.1 - 07: POBLACIÓN SERVIDA CON AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO. GRUPO AGUAS¹, 2007 - 2011 (NÚMERO DE PERSONAS Y PORCENTAJE)

AÑO	Población estimada Aguas Andinas ²	Población servida ³		Cobertura (%) ⁴	
		Con agua potable	Con alcantarillado	Agua potable	Alcantarillado
2007	5.241.316	5.241.312	5.160.606	100	98,5
2008	5.395.510	5.395.484	5.315.373	100	98,5
2009	5.523.920	5.523.882	5.445.583	100	98,5
2010 ^a	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

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 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.

3.3.2.1 - 08: PRODUCCIÓN NETA Y CONSUMO, ANUAL Y MENSUAL DE AGUA POTABLE. GRUPO AGUAS¹, 2007 - 2011 (MILES DE M³)

AÑO Y MES	Producción neta			Consumo total ⁴
	Total ²	Superficial ³	Subterránea	
2007	586.642	517.921	68.721	405.636
2008	582.074	508.125	73.949	403.248
2009	594.766	521.303	73.463	405.066
2010 ^a	692.438	604.474	87.964	488.996
2011	716.541	613.821	102.720	504.081
2011				
Enero	120.949	58.741	11.474	50.733
Febrero	106.364	50.366	9.558	46.440
Marzo	112.953	54.612	11.593	46.748
Abril	102.613	50.321	9.431	42.861
Mayo	98.241	48.795	8.431	41.014
Junio	88.433	44.596	6.696	37.141
Julio	85.137	44.904	5.865	34.368
Agosto	86.202	47.089	6.089	33.024
Septiembre	91.345	48.842	6.225	36.278
Octubre	99.630	52.626	6.831	40.173
Noviembre	109.758	53.997	9.421	46.340
Diciembre	118.997	58.931	11.106	48.960

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

3 La producción superficial es medida a la salida de las plantas de tratamiento de agua potable.

4 Se considera el consumo por facturación.

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

FUENTE: Grupo Aguas.

3.3.2.1 - 09: NÚMERO DE SERVICIOS Y CONSUMO ANUAL Y MENSUAL DE AGUA POTABLE. GRUPO AGUAS¹, 2007 - 2011

AÑO Y MES	Número de servicios ^{2/3}	Consumo total anual y mensual ⁴ (miles de m ³)	Consumo Unitario ³ (m ³ /servicio)
2007	1.390.977	405.636	25
2008	1.434.540	403.248	26
2009	1.472.291	405.066	25
2010 ^a	^R 1.728.712	488.996	^R 220
2011	1.762.689	504.081	246
2011			
Enero	1.732.736	50.733	262
Febrero	^b 1.732.562	46.440	242
Marzo	1.737.692	46.748	237
Abril	^b 1.737.559	42.861	201
Mayo	1.741.809	41.014	169
Junio	1.742.661	37.141	147
Julio	1.747.764	34.368	105
Agosto	1.748.841	33.024	104
Septiembre	1.755.216	36.278	114
Octubre	1.756.641	40.173	167
Noviembre	1.762.198	46.340	213
Diciembre	1.762.689	48.960	246

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

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

b La baja en el número de servicios se debe a que la facturación ha sido bimensual.

R Cifras rectificadas por el informante

FUENTE: Grupo Aguas.

3.3.2.1-10: DESCARGA ANUAL Y MENSUAL ESTIMADA DE AGUAS SERVIDAS GRUPO AGUAS¹, 2007 - 2011 (MILLONES DE M³)²

MES	2007	2008	2009	^b 2010	2011
TOTAL	401,4	397,3	397,6	478,8	491,8
Enero	40,4	40,5	41,1	48,8	48,9
Febrero	36,2	37,0	35,7	44,7	44,5
Marzo	36,6	35,8	35,8	43,9	45,1
Abril	34,8	35,0	34,9	41,4	41,5
Mayo	32,4	31,4	32,5	39,3	40,2
Junio	29,8	28,3	28,7	34,4	36,5
Julio	29,7	28,8	28,8	34,2	34,2
Agosto	26,5	27,9	27,3	31,9	32,9
Septiembre	29,6	30,2	29,8	36,7	36,2
Octubre	31,5	30,9	30,6	37,3	39,4
Noviembre	35,9	35,1	36,0	42,1	45,1
Diciembre	38,0	36,4	36,5	44,1	47,2

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 Los datos en volumen (m³), 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.

NOTA. Para estimar la descarga efectiva de aguas servidas, se multiplica la facturación indicada por el índice denominado Factor de Recuperación, que en promedio es del orden de 0,85.

FUENTE: Grupo Aguas.

3.3.3. TIERRAS Y SUELOS

■ PRINCIPALES PROBLEMAS DE SUELOS ■

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Metodología utilizada

La Comisión Nacional del Medio Ambiente (actual Ministerio del Medio Ambiente) y el Ministerio de Agricultura se propusieron, como paso preliminar para elaborar una Ley de Conservación de los Suelos, estimar cualitativamente el grado de erosión de los suelos. Para tales efectos efectuaron talleres con expertos regionales, con objeto de diagnosticar los principales problemas que afectan a este recurso.

El paso previo consistió en el envío de cuestionarios a los Servicios Públicos regionales con injerencia en el tema (Servicio Agrícola y Ganadero, Corporación Nacional Forestal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Instituto de Desarrollo Agropecuario, Secretaría Regional Ministerial de Agricultura), y otras instituciones con destacada participación en el tema de conservación de los suelos, como centros académicos, organizaciones no gubernamentales y otros servicios, según la región.

La metodología –que se construyó a partir de experiencias personales y de investigación– consistió en definir los principales problemas que afectan a los suelos, para luego estimar cualitativamente la magnitud del daño y categorizarlo como muy severo, severo, moderado y leve.

3.3.3.1 - 01: ESQUEMA DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE LOS SUELOS EN EL PAÍS

PROBLEMA	Factores Naturales	Causas Antrópicas	Efectos
Erosión	Pendiente	Falta de vegetación	Degradación física, química y biológica de los suelos
	Precipitación	Labranza inadecuada	Disminución de la productividad
	Velocidad del viento	Malas prácticas de riego	Arrastre de sedimentos
		Construcción de caminos	Disminución de la capacidad de absorción e infiltración
			Erosión de riberas
			Incremento de la pobreza rural
			Disminución de la biodiversidad
			Pérdida de valor comercial del suelo
			Desertificación
		Avance de dunas	
		Pérdida de belleza paisajística	
Salinización	Génesis del suelo	Cultivo de suelos salinos	Fitotoxicidad
	Temperatura	Riego con aguas salinas	Reducción de la variedad de cultivos
		Tecnología de riego inadecuada	Imposibilidad de desarrollar cultivos rentables
			Degradación física y química del suelo
			Contaminación de las napas subterráneas
			Menor disponibilidad de nutrientes
			Encostramiento
			Disminución de la productividad
			Bioacumulación y biomagnificación
Contaminación		Actividad industrial	Disminución de la producción agropecuaria
		Actividad minera	Pérdida del potencial biológico del suelo
		Fertilización excesiva	Aumento en enfermedades de la población
		Agroquímicos	Bioacumulación y biomagnificación
		Lluvia ácida	Aumento en costos de salud en población humana
		Alteración de características físico-químicas del suelo	
Cambio de uso irreversible		Avance urbano	Disminución de la superficie agropecuaria
		Parcelas de agrado	Alteración del sistema de drenaje
		Subdivisión predial	Efectos socioeconómicos en población rural
		Usos militares	Crecimiento y ocupación inorgánica del territorio
			Pérdida de biodiversidad
			Pérdida de belleza paisajística
Extracción de suelo		Extracción de áridos	Aumento de efecto invernadero
		Extracción de arcillas	Disminución de la superficie agropecuaria
		Extracción de tierras de hoja	Alteración del sistema de drenaje
			Pérdida de biodiversidad
Pérdida de fertilidad			Pérdida de belleza paisajística
		Agricultura extractiva	Pérdida de actividad biológica
		Quemas	Aumento de la contaminación del ambiente por utilización excesiva de agroquímicos
			Deterioro de pastizales
			Aumento de los costos de producción
		Menor producción y productividad de los suelos	

FUENTE: Ex Comisión Nacional del Medio Ambiente (actualmente Ministerio del Medio Ambiente) y Ministerio de Agricultura (Minagril).

3.3.3.2: PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS

3.3.3.2 - 01: VENTA DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN REGIÓN ENERO - DICIEMBRE 2010¹ (KG/LT)

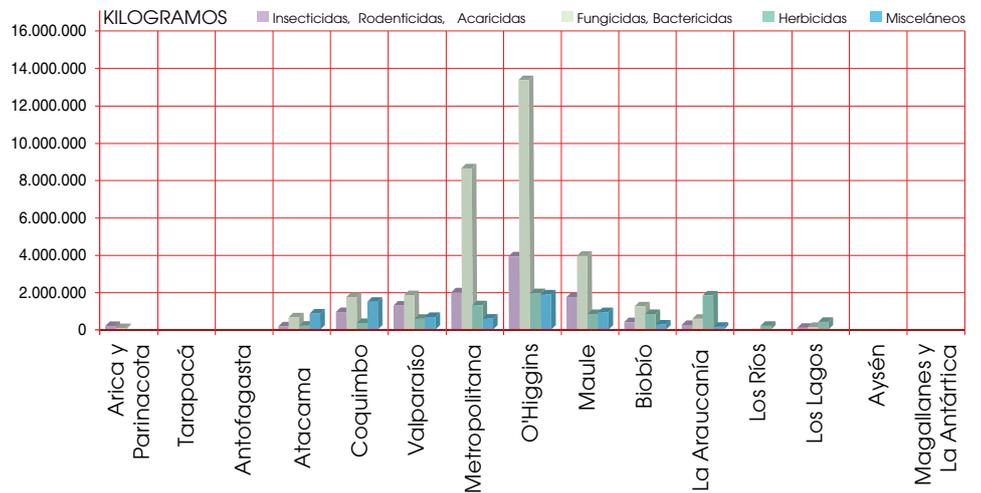
REGIÓN	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas	Fungicidas, Bactericidas	Herbicidas	Misceláneos
TOTAL	10.895.042	32.294.211	8.356.147	6.940.290
Arica y Parinacota	51.928	75.927	4.838	7.492
Tarapacá	1.683	127	48	1.637
Antofagasta	836	10	15	
Atacama	174.938	653.086	62.749	859.363
Coquimbo	938.574	1.736.498	350.285	1.498.736
Valparaíso	1.293.847	1.837.849	582.938	689.375
Metropolitana	1.999.385	8.638.493	1.295.899	593.649
O'Higgins	3.923.729	13.372.738	1.948.372	1.893.737
Maule	1.739.283	3.948.373	830.483	933.874
Biobío	392.838	1.238.349	829.287	275.385
La Araucanía	251.937	582.734	1.834.728	153.846
Los Ríos	31.944	68.284	197.382	16.384
Los Lagos	93.823	141.388	418.293	16.273
Aysén	294	352	827	537
Magallanes y La Antártica	-	-	-	-

¹ A la fecha, la fuente de información no dispone de información actualizada.

- No registró movimiento.

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Venta de plaguicidas agrícolas, según región. Enero-diciembre 2010 (Kg/lit)



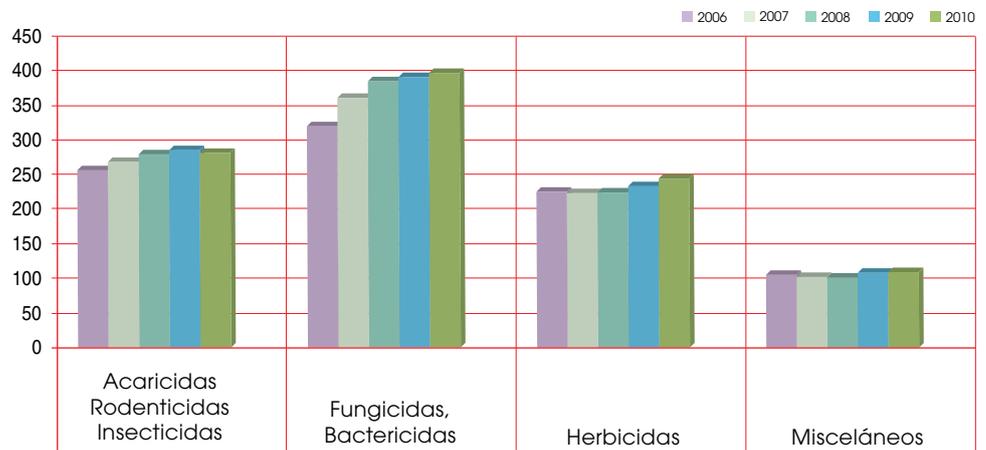
FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de SAG.

3.3.3.2 - 02: NÚMERO DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS AUTORIZADOS POR EL SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2006 - 2010¹

AÑO	TOTAL	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas	Fungicidas, Bactericidas	Herbicidas	Misceláneos
2006	906	256	320	225	105
2007	954	268	361	223	102
2008	989	279	385	224	101
2009	1.017	285	391	233	108
2010	1.031	281	397	244	109

¹ A la fecha, la fuente de información no dispone de información actualizada.
FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Número de plaguicidas agrícolas autorizados por el SAG, 2006-2010



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información del SAG.

3.3.3.2 - 03: IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS. 2007 - 2011 (TONELADAS)

AÑO	IMPORTACIONES				
	Total	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2007	27.012	7.168	4.508	6.254	9.082
2008	32.545	9.670	3.911	8.336	10.627
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
AÑO	EXPORTACIONES				
	Total	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2007	11.363	297	9.072	680	1.314
2008	15.129	345	11.573	727	2.485
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

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

3.3.3.2 - 04: IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE FERTILIZANTES. 2009 - 2011 (TONELADAS)

PRODUCTO	Importaciones		
	2009	2010	2011
TOTAL	786.543	1.021.770	1.061.966
Urea	411.932	519.673	510.414
Superfosfatos	108.157	120.153	109.790
Nitrato de Amonio	31.405	22.423	18.302
Fosfato Diamónico	42.673	65.614	65.048
Fosfato Monoamónico	51.093	75.651	75.691
Otros fertilizantes	141.282	218.257	282.721
PRODUCTO	Exportaciones		
	2009	2010	2011
TOTAL	911.629	1.683.057	1.529.745
Urea	20	137	0
Superfosfatos	10	4	48
Nitrato de Amonio	98.906	163.096	257.155
Fosfato Diamónico	1.666	82	26
Fosfato Monoamónico	0	-	0
Otros fertilizantes	811.028	1.519.739	1.272.516

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

3.3.3.3 INCENDIOS FORESTALES

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.

3.3.3.3 - 01: OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2007/08 - 2011/12^{a/b}

REGIÓN	Ocurrencia de Incendios Forestales (número)				
	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	^a 2011/12
TOTAL	6.975	6.157	4.069	^{R/}4.952	5.509
Atacama	-	-	-	-	1
Coquimbo	43	31	19	48	75
Valparaíso	850	642	713	824	901
Metropolitana	269	429	447	590	299
O'Higgins	218	215	225	221	169
Maule	322	265	322	479	504
Biobío	3.193	2.911	1.837	^{R/} 2.005	2.517
La Araucanía	1.412	1.075	419	580	740
Los Ríos	120	198	40	69	89
Los Lagos	470	339	24	97	163
Aysén	57	27	6	17	38
Magallanes y La Antártica	21	25	17	22	13

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.

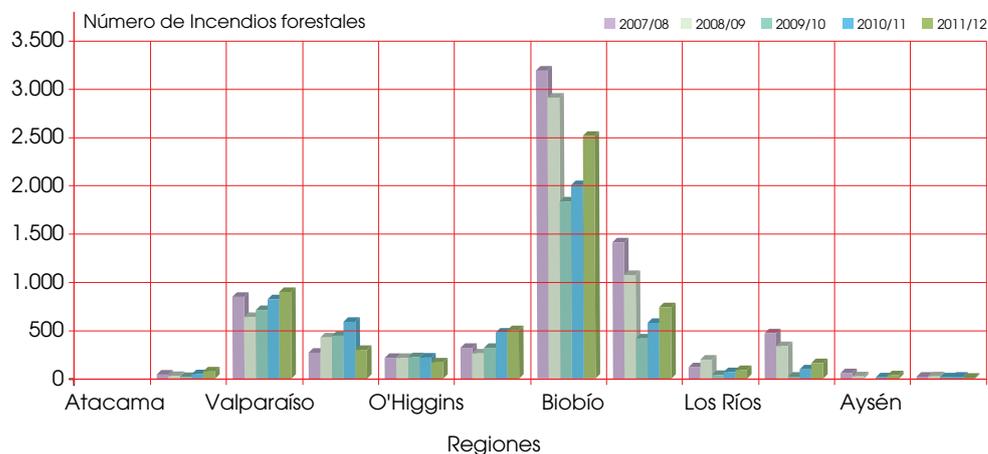
b El Programa de Protección Contra Incendios Forestales de Conaf, abarca geográficamente desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Magallanes y La Antártica.

c Información elaborada al fin de temporada.

R Cifras rectificadas por el informante.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

Ocurrencia de incendios forestales, según región. Temporadas 2007/08-2011/12



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de Conaf.

3.3.3.3-02 SUPERFICIE CON PLANTACIONES AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2007/08-2011/12^{a/b}

REGIÓN	Plantaciones (hectáreas)				
	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	^{c/} 2011/12
TOTAL ^{1/}	8.515	21.668	15.598	10.745	34.305
Atacama	-	-	-	-	-
Coquimbo	54	16	5	49	15
Valparaíso	2.742	795	3.827	^{R/} 1.026	629
Metropolitana	27	40	407	^{R/} 263	80
O'Higgins	511	2.253	1.708	^{R/} 1.883	3.407
Maule	812	3.329	1.990	^{R/} 6727	2.377
Biobío	2.008	7.610	7.571	^{R/} 432	23.199
La Araucanía	1.980	6.998	83	349	4.117
Los Ríos	263	586	7	3	22
Los Lagos	114	41	0	13	18
Aysén	3	0	0	0	99
Magallanes y La Antártica	-	-	-	-	341

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.

c Información elaborada al término de la temporada.

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

- No registró movimiento.

R Cifras rectificadas por el informante.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

3.3.3.3-03 SUPERFICIE CON VEGETACIÓN NATURAL AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2007/08-2011/12^{a/b}

REGIÓN	Vegetación Natural (hectáreas)				
	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	^{c/} 2011/12
TOTAL ^{1/}	25.765	35.509	41.254	R/34.619	47.073
Atacama	-	-	-	-	30
Coquimbo	67	169	446	^{R/} 466	998
Valparaíso	2.816	3.581	9.273	^{R/} 10.228	3.524
Metropolitana	460	4.539	9.695	^{R/} 7.277	1.088
O'Higgins	5.884	1.953	12.294	^{R/} 6.335	6.751
Maule	1.757	7.957	3.487	^{R/} 7.864	5.375
Biobío	4.056	9.149	5.781	^{R/} 1.451	7.322
La Araucanía	2.375	2.716	200	530	3.401
Los Ríos	352	494	38	38	175
Los Lagos	7.173	1.341	20	198	960
Aysén	507	3.529	15	190	179
Magallanes y La Antártica	318	81	5	^{R/} 42	17.267

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.

c Información elaborada al término de la temporada.

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).

3.3.3.3-04 SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN USO DEL SUELO. TEMPORADAS 2007/08-2011/12

TIPO DE USO DEL SUELO	Superficie afectada (hectáreas)				
	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
TOTAL¹	34.280	57.177	56.852	R/45.364	81.377
Plantaciones	8.515	21.668	15.598	R/10.745	34.305
Vegetación Natural	25.765	35.509	41.254	R/34.619	47.073

¹ 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).

3.3.3.3-05 CAUSALIDAD ESPECÍFICA DE INCENDIOS FORESTALES. TEMPORADAS 2007/08-2011/12

CAUSA GENERAL	Incendios Forestales Investigados (número)				
	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Total	6.975	6.157	4.069	4.952	5.509
Faenas Forestales	316	198	171	189	213
Faenas agrícolas	457	343	157	218	200
Confección y/o extracción de productos secundarios del bosque	90	80	27	59	61
Actividades recreativas	655	574	358	485	386
Operaciones en vías férreas	34	20	16	16	17
Actividades extinción incendios forestales, incendios estructurales u otros	75	85	22	42	68
Tránsito de personas, vehículos o aeronaves	1971	1.677	1267	1.662	1.468
Quema de desechos	206	171	130	225	226
Accidentes eléctricos	121	131	127	121	128
Otras actividades	71	57	18	77	65
Incendios intencionales	2179	1.966	1363	1.623	2.413
Incendios naturales	41	15	5	12	17
Incendios de causa desconocida	759	840	408	223	247

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

INCENDIOS FORESTALES INVESTIGADOS POR CARABINEROS DE CHILE, DE ACUERDO A MANDATOS EMANADOS DEL MINISTERIO PÚBLICO.

3.3.3.3-06 INCENDIOS FORESTALES INVESTIGADOS, SEGÚN CAUSALIDAD DETERMINADA, PROBABLE Y NO DETERMINADA. TEMPORADAS 2007/08-2011/12

CAUSALIDAD	Incendios forestales investigados (número)				
	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
TOTAL	185	298	452	419	414
Determinada	83	134	163	152	192
Probable	58	97	215	130	76
No determinada	44	67	74	137	146

FUENTE: Departamento Prevención de Riesgos, Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile.

3.3.3.3-07 INCENDIOS FORESTALES INVESTIGADOS, SEGÚN CLASE DE CAUSA. TEMPORADAS 2007/08-2011/12

CLASE DE CAUSA	Incendios forestales investigados (número)				
	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
TOTAL	185	298	452	419	414
Faenas Forestales	55	76	92	82	131
Faenas Agropecuarias	6	37	28	26	11
Recreación y Deportes	4	2	51	9	6
Juegos	1	1	7	6	5
Tránsito y Transporte	10	13	10	14	16
Otras Actividades	9	5	10	21	14
Intencional	39	51	62	120	88
Otras Causas	17	46	118	70	39
Desconocidas	44	67	74	71	104

FUENTE: Departamento Prevención de Riesgos, Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile.

3.3.3.3-08 CAUSALIDAD ESPECÍFICA DE INCENDIOS FORESTALES, INVESTIGADOS. TEMPORADAS, 2007/08-2011/12

CAUSAS ESPECIFICAS	Incendios Forestales Investigados (número)				
	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
TOTAL	185	298	451	419	414
Faenas Forestales	55	76	92	82	131
Quema desechos explotación legal	8	17	21	6	23
Quema desechos explotación ilegal	7	8	14	2	8
Quema preparación terrenos para plantar legal	2	16	8	9	22
Quema preparación terrenos para plantar ilegal	8	5	6	1	5
Explotación maderera	3	3	1	1	1
Manejo	3	8	1	6	8
Carboneo	1	-	1	1	1
Otros	23	19	40	56	63
Faenas agropecuarias	6	37	28	26	11
Quema desecho agrícola legal	1	10	10	7	1
Quema desecho agrícola ilegal	2	4	5	2	2
Cosechas	1	-	0	1	1
Limpia de Canales, caminos, cercos	-	5	0	2	1
Pastoreo	-	-	1	1	0
Otras quemas	2	3	5	6	4
Otras	-	15	7	7	2
Recreación y deportes al aire libre	4	2	51	9	6
Paseo	-	1	32	2	0
Campamento	-	1	15	0	4
Pesca - caza	1	-	2	0	0
Otras	3	-	2	7	2
Juegos	1	1	7	6	5
Niños jugando con fuego	-	1	3	2	5
Fuegos artificiales	1	-	4	4	0
Tránsito y transporte	10	13	10	14	16
FF.CC	1	-	2	0	1
Circulación de vehículos	1	-	5	3	3
Tránsito de personas	8	13	3	11	12
Otras actividades	9	5	10	21	14
Maniobras militares	-	-	0	0	0
Quema de desperdicios	4	4	4	8	10
Actividades domésticas	1	-	0	3	2
Actividades industriales	3	1	6	4	1
Extracción de productos naturales	1	-	0	6	1
Intencionales	39	51	62	120	88
Incendiarío	16	14	38	13	25
Fraudes	-	-	0	2	0
Terrorismo y/o subversión	-	-	0	99	39
Carboneo	-	-	1	3	9
Otros	23	37	23	3	15
Otras causas	17	46	118	70	39
Causas naturales	1	1	13	7	3
Accidentales	15	23	46	59	26
Rebrote de incendio	-	5	7	1	6
Otros incendios	1	16	21	3	4
Combustión espontánea	-	1	31	0	0
Desconocidas	44	67	73	71	104

- No registró movimiento.

FUENTE: Departamento Prevención de Riesgos, Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile.

3.3.4 BIODIVERSIDAD

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 tuición 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 criterios expuestos en las tablas 3.3.4.1 y 3.3.4.2.

3.3.4.1-01 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

3.3.4.1-02 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).

3.3.4.2-01 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).

3.3.4.2-02 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

4.1-01 DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES, SEGÚN REGIÓN. 2005-2009^a (TONELADAS AÑO)

REGIÓN	Volumen anual				
	2005	2006	P ²⁰⁰⁷	P ²⁰⁰⁸	P ²⁰⁰⁹
TOTAL^b	5.062.441	5.270.606	5.476.604	5.714.051	6.083.485
Arica y Parinacota	-	-	76.062	78.724	109.997
Tarapacá	141.544	146.678	75.750	78.401	181.663
Antofagasta	175.509	181.874	188.240	194.829	195.414
Atacama	81.988	84.962	87.936	91.013	103.677
Coquimbo	224.517	232.660	240.803	249.231	153.487
Valparaíso	562.615	583.021	603.427	624.547	592.168
Metropolitana	2.449.831	2.560.569	2.565.038	2.699.016	2.850.384
O'Higgins	234.855	243.373	251.891	260.707	211.949
Maule	195.564	202.657	209.750	217.091	298.384
Biobío	446.954	463.165	589.825	610.469	589.757
La Araucanía	176.314	186.471	189.104	195.722	319.860
Los Ríos	-	-	109.110	112.929	126.207
Los Lagos	289.583	300.086	201.479	208.531	249.187
Aysén	29.469	30.538	31.607	32.713	40.153
Magallanes y La Antártica	53.697	54.552	56.583	60.127	61.198

a No hay actualización de cifras debido a que la fuente de información, se encuentra en proceso de revisión de las metodologías de cálculo y estimación.

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

P Cifras provisionales.

- No registró movimiento.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

4.2 RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS

4.2-01 ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES GENERADORES DE RILES¹ POR TIPO Y VOLÚMENES DE DESCARGAS, SEGÚN REGIÓN. 2011 (NÚMERO Y METROS CÚBICOS)

REGIÓN	Establecimientos Industriales (N°)	Aguas superficiales continentales	Aguas subterráneas	Alcantarillado	Volúmenes de descargas (m ³)
Total	3.580	508	66	3.006	1.515.688.898
Arica y Parinacota	34	0	1	33	1.992.704
Tarapacá	77	0	1	76	627.716
Antofagasta	237	0	0	237	825.360
Atacama	29	3	3	23	3.267.682
Coquimbo	134	11	4	119	2.838.582
Valparaíso	238	37	6	195	18.089.170
Metropolitana	1.391	65	14	1.312	60.608.319
O'Higgins	213	61	2	150	30.051.196
Maule	205	72	3	130	69.048.591
Biobío	466	48	4	414	285.402.706
La Araucanía	182	53	5	124	496.101.998
Los Ríos	70	30	4	36	196.595.692
Los Lagos	241	99	16	126	316.514.244
Aysén	30	24	2	4	32.373.384
Magallanes y La Antártica	33	5	1	27	1.351.554

1 Corresponde a los Establecimientos industriales controlados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

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 DESECHOS RADIATIVOS EN CHILE 4.3-01 EVOLUCIÓN DEL SERVICIO DE GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS SEGÚN TIPO DE ATENCIÓN. 2007-2011

TIPO DE GESTIÓN	Número de instalaciones atendidas				
	2007	2008	2009	2010	2011
Evaluación	27	34	38	28	12
Recolección	15	17	12	10	17

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

4.3-02 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE DESECHOS RADIATIVOS GESTIONADOS SEGÚN GENERADOR. 2007-2011^a

GENERADOR	Desechos radiactivos gestionados (%)				
	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	100	100	100	100	100
Hospitales	33	16	7	8	10
Universidades	4	4	10	6	-
Industrias	59	44	39	18	26
CCHEN	4	36	44	68	64

^a Porcentajes basados en un volumen total de: 9,5 m³ para año 2007; 9,2 m³ para 2008; 7,1 m³ para 2009; 11,0 m³ para 2010 y 10,0 m³ para 2011.

- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

4.3-03 TIPOS DE DESECHOS RADIOACTIVOS GENERADOS EN CHILE. 2007-2011^a

TIPO DE DESECHO	Desechos radiactivos (%)				
	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	100	100	100	100	100
Heterogéneos	3	21	0,3	1	5
Granulares	-	-	0,7	2	-
Líquidos inorgánicos	-	7	1	-	-
Líquidos orgánicos	-	-	1	3	1
Fuentes selladas	76	53	57	33	33
Compactables	21	19	40	61	61

a Porcentajes basados en un volumen total de 9,5 m³ para 2007; 9,2 m³ para 2008; 7,1 m³ para 2009; 11,0 m³ para 2010 y 10,0 m³ para 2011.

- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

4.3-04 FUENTES DE RADIACIÓN SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE INDUSTRIAS. 2008-2011

ELEMENTO	Número de unidades radiactivas selladas			
	2008	2009	2010	2011
Cesio 137	34	32	8	33
Cobalto 60	7	1	9	2
Ir-192	-	-	-	1
Pm-147	-	-	-	2
Curio 244	1	-	-	-
Californio 252	1	-	-	-
Plutonio 238	1	-	-	-
Kriptón 85	3	3	1	-
Tritio 3	2	-	-	-
Americio 241 ^{Ba}	1	1	4	-
Americio 241 ^A	492	7	31	1046
Americio 241	-	2	-	-
Europio 152	-	1	-	-
Sodio 22	-	-	1	-
Germanio 68	-	-	-	1
Radio 226	-	-	6	1
Estroncio 90	-	-	1	19
Fe-55	-	-	-	2
Níquel 63	-	1	-	3

a Detectores de humo.

- No registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

4.3-05 FUENTES DE RADIACIÓN SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE HOSPITALES. 2009-2011

ELEMENTO	Número de unidades radiactivas selladas		
	2009	2010	2011
Cobalto 60	1	1	1
Estroncio 90	2	-	-
Cesio 137	-	7	27
Iridio 192	-	2	-
Germanio 68	-	-	1

- 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 ocupar parcialmente la vivienda o 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 SUSTANCIAS PELIGROSAS

4.4-01 CONSECUENCIAS DEL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	(Número)				
	Mes	Día(s)	Afectados	Heridos	Fallecidos
TOTAL			10.799	99	1
Arica y Parinacota	5	9	-	18	-
Tarapacá	-	-	-	-	-
Antofagasta	-	-	-	-	-
Atacama	-	-	-	-	-
Coquimbo	6	8	^{a/} 250	-	-
Valparaíso	3	23	-	35	-
	4	2	^{a/} 20	-	-
	6	8	^{a/} 6.800	1	-
	6	24	^{a/} 415	-	-
	1	28	-	1	-
Metropolitana	3	31	-	3	-
	4	20	^{a/} 20	-	-
	4	26	-	1	-
	7	6	165	-	-
	8	2	^{a/} 100	-	-
	8	2	^{a/} 120	5	-
	8	7	^{a/} 50	-	-
	3	7	-	1	-
	9	21	^{a/} 66	1	-
	9	27	-	5	-
	10	18	^{a/} 1.000	13	-
	10	21	^{a/} 143	-	-
	10	22	^{a/} 50	-	-
	12	12	^{a/} 149	-	-
	12	29	^{a/} 20	-	-
O'Higgins	12	27	^{a/} 300	8	-
Maule	-	-	-	-	-
Biobío	8	3	^{b/} 86	1	-
	8	11	^{a/} 100	-	-
La Araucanía	-	-	-	-	-
Los Ríos	-	-	-	-	-
Los Lagos	4	26	^{a/} 500	-	-
	5	5	^{a/} 300	-	-
Aysén	4	24	2	4	-
	12	29	^{a/} 83	-	-
Magallanes y La Antártica	8	2	-	2	1
	8	3	^{a/} 60	-	-

a Personas evacuadas.

b Del total de 86 afectados, 80 personas fueron evacuadas.

- No registró movimiento.

FUENTE: Centro Nacional de Alerta Temprana (CAT) - Oficina Nacional de Emergencia (Onemi).

4.4-02 EVENTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS¹, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011

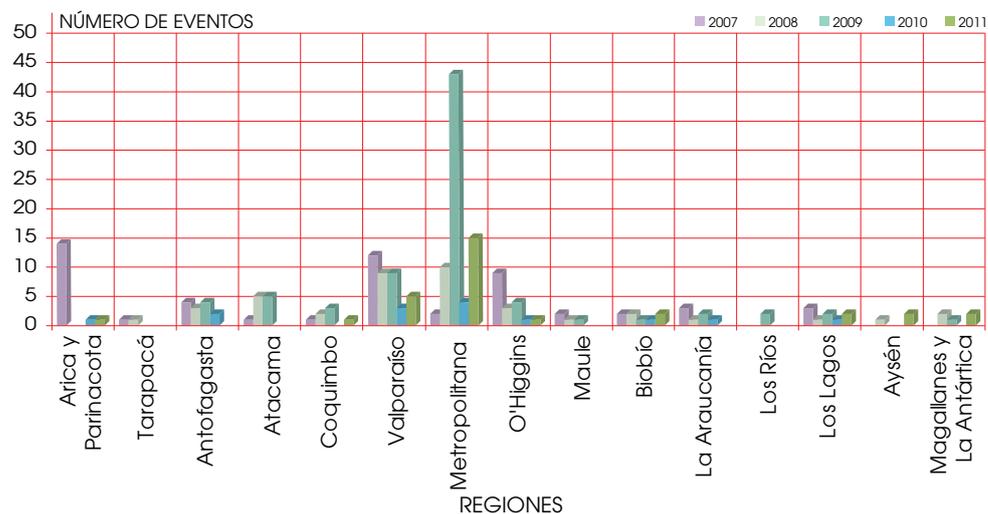
REGIÓN	Sustancias peligrosas				
	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	54	41	77	14	31
Arica y Parinacota	14	-	-	1	1
Tarapacá	1	1	-	-	-
Antofagasta	4	3	4	2	-
Atacama	1	5	5	-	-
Coquimbo	1	2	3	-	1
Valparaíso	12	9	9	3	5
Metropolitana	2	10	43	4	15
O'Higgins	9	3	4	1	1
Maule	2	1	1	-	-
Biobío	2	2	1	1	2
La Araucanía	3	1	2	1	-
Los Ríos	-	-	2	-	-
Los Lagos	3	1	2	1	2
Aysén	-	1	-	-	2
Magallanes y La Antártica	-	2	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. 2007 y 2011



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

4.5 DERRAME DE CONTAMINANTES

4.5-01 PRINCIPALES DERRAMES CONTAMINANTES POR PUERTO, SEGÚN PRODUCTO. 2007-2011 (LITROS)

PRODUCTO	Puerto	Cantidad				
		2007	2008	2009	2010	2011
Aceite Hidráulico Mobil D.T.E.	Mejillones	3	-	-	-	-
Aceite Pesado	Arica	-	-	-	-	-
	Bahía San Vicente	-	-	-	-	30.000
Aceite quemado	Puerto Montt	-	-	250	-	200
Crudo Caño Limón A.P.1 29,2	Bahía San Vicente	EN I.S.A	-	-	-	-
Bencina	Iquique	-	-	-	-	-
	Arica	-	-	1.100	4.000	-
Diésel y Diésel Oil	Antofagasta	-	-	-	-	-
	Tocopilla, Punta chilena (L: 21°29,5' S; G: 70°23,9' W)	-	-	-	-	7.000
	Chañaral, Puerto Barquito (L:26°21'16" S; G: 70°38'68"W)	-	-	-	-	500
	Valparaíso, Molo de Abrigo	1.000	-	-	-	-
	Puerto San Antonio	-	-	-	-	80
	Talcahuano	-	-	-	-	-
	Bahía San Vicente	20	-	-	-	100
	Valdivia, Punta Galera	-	-	-	-	-
	Puerto Montt. Isla Quihua	-	-	-	-	30.000
	Quellón	50	-	-	-	-
	Islote Locos, Norte Canal Moraleda, Región de Aysén (L:43°59,02' S; G: 73°27,05' W)	-	-	-	-	2.915
	Puerto Chacabuco	-	-	-	-	200
	Puerto Chacabuco ¹	-	-	-	-	4.000
	Aysén ²	-	-	-	-	2.000
	Punta Arenas	-	-	-	-	-
	Punta Arenas	-	-	-	-	-
DMFO	Valparaíso	-	-	-	-	-
	Valparaíso, Molo de Abrigo	1.000	-	-	-	-
	Punta Arenas	100	-	-	-	-
IFO - 180	Valparaíso	100	-	-	-	300
	Quintero	-	1.000	-	-	-
	San Antonio	-	40	-	-	-
	Tomé	-	-	50	-	-
IFO - 380	Mejillones	-	-	600	-	-
	Huasco	-	-	300	-	-
	Quintero	-	-	500	300	-
	Valparaíso	-	100	-	-	-
	San Antonio	-	-	-	500	-
	Estr. Magallanes	-	-	-	-	-
Lubricante	Quintero	-	-	250	-	-
Mezcla Agua/Petróleo	Arica	-	-	-	a/ 9.200	-
	Antofagasta	-	-	-	-	-
	Iquique	-	-	-	-	-
	Coquimbo	-	-	-	-	-
Mezcla Agua/Sentina	Arica	-	-	-	-	-
	Viña del Mar, Playa Caleta Abarca (L:33°00,7' S ; G: 071°34,63' W)	-	-	-	-	300
Mezcla IFO - 180 y Agua Lastre	Arica	10	-	-	-	-
Mezcla Petróleo Crudo/Gasolina	Estrecho de Magallanes	-	-	-	-	-
Mezcla Oleosa	Valparaíso	-	100	-	-	-
	Valparaíso, Muelle Barón	-	-	-	-	-
	Valparaíso, Caleta Portales	-	-	-	-	-
	Bahía Concepción	-	-	-	-	-
	Punta Arenas	-	100	-	-	-

4.5-01 PRINCIPALES DERRAMES CONTAMINANTES POR PUERTO, SEGÚN PRODUCTO. 2007-2011 (LITROS)

PRODUCTO	Puerto	Cantidad				
		2007	2008	2009	2010	2011
Petróleo A.P.I.	Bahía Gente Grande, Estrecho de Magallanes	350	-	-	-	-
Petróleo	Puerto Angamos	-	-	-	-	-
	San Antonio	-	-	-	-	-
Petróleo Bunker	Corral	-	-	-	-	-
Petróleo Crudo	Bahía Posesión	-	-	-	-	-
	Antofagasta	-	-	-	-	-
	Bahía de Quintero, Monoboya ENAP (L:32°45'44" S; G: 71°31'44"W)	-	-	-	-	2.000
	Bahía San Vicente	-	-	-	-	-
Petróleo Diésel	Arica	-	-	-	4.000	-
	Tocopilla	-	200	-	-	-
	Antofagasta	-	-	-	90	-
	Valparaíso (Sitios 1 y 7)	-	-	-	-	-
	Talcahuano	-	-	-	-	-
	Norte Isla Quiriquina	-	-	-	-	-
	Golfo de Arauco, Isla Santa María	-	-	-	-	-
	Lago Pihueico	-	-	-	-	-
	Canal Llancahue	-	-	-	-	-
	Puerto Montt (Sitio 2)	-	-	-	-	-
	Aysén ³	-	-	-	1.400	-
	Dalcahue	-	-	-	-	-
	Caleta Puelche	-	-	-	-	-
	Lago General Carrera	-	10	-	-	-
Residuos Líquidos sin tratar	Playa Laraquete, Golfo de Arauco	-	-	-	-	-
Sentina	San Antonio	-	-	-	-	-
	Bahía de Concepción	-	-	-	-	-
	Caleta El Manzano	-	-	-	-	-
	Bahía San Vicente	-	-	-	-	50
	Chacabuco	-	-	1.400	-	-
Sentina/Diésel	Bahía San Vicente	-	-	-	-	-
2 Etil-Hexanol	Ventanas	-	180.000	-	-	-

a Recuperado en 2010, 6440 litros.

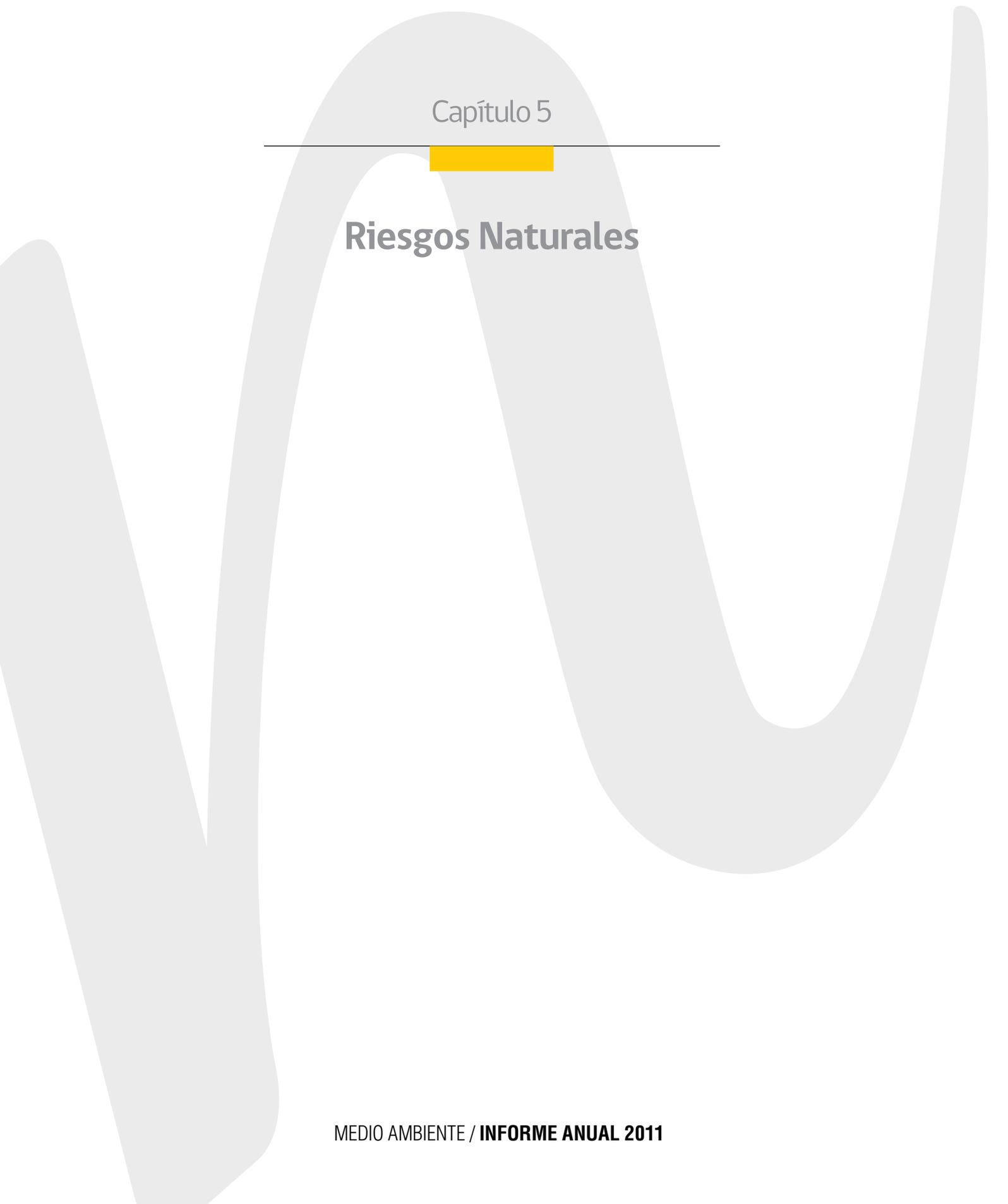
3 Río Aysén

1 32 Millas al Weste de Puerto Chacabuco (L:45°22'00" S; G: 73°25'00" W)

2 Al Norte Canal Fallos, Región de Aysén (L:48°01'00" S; G: 75°16'00" W)

- No registró movimiento.

FUENTE: Dirección del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar).



Capítulo 5



Riesgos Naturales

5 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 presuntamente 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
5.1-01 PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN EL PAÍS. 2007-2011

AÑO	Mes	Día	Latitud ¹	Longitud ¹	Profundidad (km)	Magnitud ²
2007	4	2	-45.382	-73.058	4,0	6,1
2007	4	21	-45.352	-73.139	5,0	6,2
2007	5	7	-4.485	-80.453	10,0	6,1
2007	11	14	-22.692	-70.215	39,0	7,7
2007	11	15	-22.867	-70.407	27,0	6,3
2007	11	15	-23.002	-70.489	30,0	6,8
2007	11	20	-22.917	-70.483	15,0	6,1
2007	12	13	-23.141	-70.472	21,0	6,0
2007	12	13	-23.199	-70.551	19,0	6,2
2007	12	15	-32.803	-71.740	45,0	-
2007	12	16	-22.962	-70.201	45,0	6,7
2008	1	5	-22.920	-68.677	99,0	-
2008	2	4	-20.275	-70.265	46,0	6,3
2008	2	16	-21.470	-68.683	130,0	6,1
2008	3	24	-20.196	-69.341	122,0	6,2
2008	9	10	-20.450	-69.491	34,0	-
2008	12	18	-32.460	-71.730	18,0	6,2
2008	12	18	-32.470	-72.050	25,0	6,0
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

CONTINÚA ►

5.1-01 PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN EL PAÍS. 2007-2011

AÑO	Mes	Día	Latitud ¹	Longitud ¹	Profundidad (km)	Magnitud ²	Referencias geográficas ³
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	
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	^{a/} 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

1 Los valores de latitud y longitud se expresan en grados, décimas y centésimas de grado. Desde 2007, también en milésimas de grado.

2 Magnitud local, expresada en escala de Richter.

3 A partir de 2011 se incorporan en este anuario, las referencia geográficas.

a Magnitud del momento sísmico, expresada en escala de Richter.

FUENTE: Servicio Sismológico de la Universidad de Chile.

5.2 ACTIVIDAD VOLCÁNICA

5.2-01 ACTIVIDAD VOLCÁNICA OCURRIDA EN EL PAÍS, SEGÚN REGIÓN Y COMUNA AFECTADA. 2007-2011

REGIÓN	2007			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
La Araucanía	Desde 26 de Mayo	al 28 Junio	Melipeuco, Vilcún, Curacautín	Llaima ^{3/8/9/10/11}
			Cunco	
Antofagasta	Julio	3	San Pedro de Atacama	Lascar ^{1/8}
Antofagasta	Julio	18	San Pedro de Atacama	Lascar ^{1/8}

REGIÓN	2008			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
La Araucanía	Desde 2007	Todo el año	Melipeuco, Vilcún, Curacautín	Llaima ^{3/5/8/9/10/11/12/13/14}
			Cunco, Lonquimay	
Biobío	Febrero	12	Alto Biobío	Callaqui ¹⁵
Aysén	Febrero	25	Río Ibáñez	Hudson ¹⁶
Los Lagos	Marzo	9	Puerto Varas	Calbuco ¹⁵
Los Lagos	Mayo	Desde 1	Chaitén, Futaleufú, Palena	Chaitén ^{5/17/18}
			Esquel de la República de Argentina	
Maule	Mayo	14	Romeral	Peteroa ¹⁹
La Araucanía	Octubre	26	Pucón	Villarrica ^{1/8/15}

REGIÓN	2009			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
Maule	Abril	6	San Clemente	Descabezado Grande/1
Aysén	Abril	1	Río Ibáñez	Hudson ¹
Los Lagos	desde 2008	Todo el año	Chaitén, Futaleufú, Palena	Chaitén ^{5/17/18}
La Araucanía	Desde 2007	Todo el año	Melipeuco, Vilcún, Curacautín	Llaima ^{3/8/9/10/11}
			Cunco, Lonquimay	

REGIÓN	2010			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
La Araucanía	Enero	5	Melipeuco, Vilcún, Curacautín,	Llaima ^{3/8/9/10/12/20}
			Cunco, Lonquimay	
Los Lagos	desde 2008	Todo el año	Chaitén, Futaleufú, Palena	Chaitén ^{5/17/18}
Maule	Enero	4	Romeral	Volcán Planchon-Peteroa ¹
La Araucanía	Marzo	...	Pucón	Villarrica ^{1/2}

REGIÓN	2011			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
La Araucanía	Enero	1	Melipeuco, Vilcún, Curacautín,	Llaima ^{1/8/9/15/}
			Cunco, Lonquimay	
Los Lagos	desde 2008	Todo el año	Chaitén, Futaleufú, Palena	Chaitén ^{5/21}
Maule	Desde 2010	Todo el año	Molina, Curicó, Romeral y Teno	Volcán Planchon-Peteroa ^{1/3/ 8/10}
La Araucanía	Desde 2010	Todo el año	Pucón	Villarrica ^{3/9/}
Los Lagos	02 de Junio		Puyehue	Cordón Caulle/Pullehue ^{1/3/5/8/22/10/20}
Los Ríos	Desde 2011	Todo el año	Futroño, Río Bueno y Lago Ranco	Cordón Caulle/Pullehue ^{1/3/5/8/22/10/20}

- 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 Se declara Alerta Amarilla Melipeuco, Vilcún, Curacautín y Cunco.
- 13 Se declara Alerta Roja para las localidades de El Danubio, La Selva, Los Lluquques, 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.
- ... Información no disponible.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi). Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

5.3 TERREMOTOS

5.3-01 PRINCIPALES TERREMOTOS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 2005-2011

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observ.	Consecuencias
2005	junio	13	18:44	-19,9	-69,13	7,8	Huara, Tarapacá	12 muertos
2006	-	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-	-	-

- No registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi). Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

5.4 TSUNAMIS

5.4-01 PRINCIPALES TSUNAMIS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 1963-2011

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observ.	Altura Ola (m)	
1963	Septiembre	24	16.30	10,6	78,0	7,0			
1963	Octubre	13-14					Arica Caldera Talcahuano	Antofagasta Valparaíso Corral	
1964	Marzo	28					Arica Caldera Valparaíso Corral	Antofagasta Coquimbo Talcahuano	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 Valparaíso	Caldera	
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	

CONTINÚA ▶

5.4-01 PRINCIPALES TSUNAMIS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 1963-2011

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observ.	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	Fiordeo 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 ^a	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 ^b	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

^a 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-TsunamiField Survey Team 2010".

^b 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).

FUENTE: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA).

5.5 TEMPORALES¹
5.5-01 PERSONAS AFECTADAS POR TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011 (NÚMERO)

AÑO Y REGIÓN	Personas afectadas				
	Damnificados ²	Heridos	Muertos	Desaparecidos	Albergados ³
2007	4.338	-	2.062	405	59
2008	57.654	21	9	1	3.667
2009	2.809	36	5	2	89
2010	1.930	12	6	-	616
2011	7835	-	-	-	789

2011					
Arica y Parinacota	2.000	-	-	-	50
Tarapacá	4.165	-	-	-	84
Antofagasta	17	-	-	-	14
Atacama	53	-	-	-	30
Coquimbo	48	-	-	-	41
Valparaíso	1.110	-	-	-	307
Metropolitana	171	-	-	-	167
O'Higgins	17	-	-	-	9
Maule	27	-	-	-	1
Biobío	160	-	-	-	19
La Araucanía	27	-	-	-	27
Los Ríos	-	-	-	-	
Los Lagos	-	-	-	-	
Aysén	-	-	-	-	
Magallanes y La Antártica	40	-	-	-	40

1 Generados por lluvias intensas y vientos de 50 km/h o más.

2 Son todas aquellas personas que ven alteradas su condición de habitabilidad y requieren de apoyo. Su vivienda presenta daños que afecta su permanencia

3 Personas que han tenido que dejar su vivienda y se encuentran en un albergue oficial.

- No registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi), Ministerio el Interior y Seguridad Pública.

5.5-02 CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN ¹	Fecha			Número		Situación de las viviendas		
	Mes	Día	Evento	Albergados	Damnificados	Daño menor	Daño mayor	Destruídas
TOTAL				929	7.959	16.434	3.340	407
RM a X	4	21	Sist. Frontal	6	132	184	28	-
IX y XIV	6	8	Sist. Frontal	-	-	6	-	-
III, IV y RM	6	6	Sist. Frontal	-	4	329	1	-
IV a VIII	6	18	Sist. Frontal	367	1.177	4.064	865	9
VI a X	6	29	Sist. Frontal	4	20	7	1	-
RM a X	7	11	Sist. Frontal	27	59	37	10	1
XII	8	5	Nevadas	40	40	-	10	-
X y XIV	8	9	Sist. Frontal	-	-	63	-	-
IX, X, XIV	8	19	Sist. Frontal	30	30	-	8	-
XV	9	2	Núcleo Frío	70	70	-	15	-
I, II y XV	7	2	Núcleo Frío	134	5.531	8.373	2.179	395
I; II; y III	7	8	Núcleo Frío	44	47	2.500	13	1
III	7	31	Núcleo Frío	-	8	499	1	1
XII	8	5	Nevadas	40	40	-	10	-
IX, X y XIV	8	8	Sist. Frontal	-	-	63	-	-
RM	8	15	Sist. Frontal	137	137	-	34	-
RM	8	19	Sist. Frontal	30	30	8	-	-
I	2	14	Aluvión	-	634	297	165	-
XII	3	12	Fuertes Vientos	-	-	4	-	-

1 La equivalencia de los nombres de las regiones en números romanos es la siguiente: Arica y Parinacota XV; Tarapacá I; Antofagasta II; Atacama III; Coquimbo IV; Valparaíso V; Metropolitana XIII o RM; O'Higgins VI; Maule VII; Biobío VIII; La Araucanía IX; Los Ríos XIV; Los Lagos X; Aysén XI y Magallanes y La Antártica XII.

- No registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi), Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

5.5-03 NÚMERO DE EVENTOS RELACIONADOS CON TEMPORALES¹, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Número de eventos						
	Sistema Frontal ²	Nevazón	Lluvias Altiplánicas	Deslizamientos	Tormenta Eléctrica	Vientos	Núcleo Frío en Altura
TOTAL³	-	-	-	-	-	-	-
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-	-	2
Tarapacá	-	-	1	1	-	-	1
Antofagasta	-	-	1	1	-	-	3
Atacama	2	-	-	-	-	-	2
Coquimbo	2	-	-	1	-	-	-
Valparaíso	1	-	-	-	-	-	1
Metropolitana	5	-	-	-	-	2	1
O'Higgins	4	-	-	-	-	-	-
Maule	3	-	-	-	-	-	-
Biobío	4	-	-	-	-	-	-
La Araucanía	5	1	-	-	-	1	-
Los Ríos	5	1	-	1	-	-	-
Los Lagos	4	1	-	-	-	-	-
Aysén	-	-	-	-	1	-	-
Magallanes y La Antártica	1	1	-	-	-	-	-

1 Corresponden a eventos de origen hidrometeorológicos registrados y reportados que afectaron directamente a personas y viviendas.

2 Las lluvias se encuentran consideradas dentro de los sistemas frontales.

3 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.

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 autopropetarse 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 pudieran 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).

ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS
6.1-01 NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
SUPERFICIE TOTAL				9.140.330
Arica y Parinacota	Total			137.883
	Lauca	Parinacota	Putre	137.883
Tarapacá	Total			285.706
	Volcán Isluga	Iquique	Colchane	174.744
	Salar el Huasco ¹	Tamarugal	Pica	110.962
Antofagasta	Total			275.985
	Llullaillaco	Antofagasta	Antofagasta	268.671
	Morro Moreno ¹	Antofagasta	Antofagasta/Mejillones	7.314
Atacama	Total			148.544
	Pan de Azúcar	Antofagasta/Chañaral	Taltal/Chañaral	43.754
	Llanos de Challe	Huasco	Huasco	45.708
	Navado de Tres Cruces	Copiapó	Copiapó/Tierra Amarilla	59.082
Coquimbo	Total			9.959
	Bosque Fray Jorge	Limarí	Ovalle	9.959
Valparaíso	Total			24.701
	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
O'Higgins	Total			3.709
	Las Palmas de Cocalán	Cachapoal	Las Cabras	3.709
Maule	Total			4.138
	Radal Siete Tazas	Curicó	Moñina	4.138
Biobío	Total			11.600
	Laguna del Laja	Biobío	Antuco	11.600
La Araucanía	Total			139.538
	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 ²	Cautín/Valdivia	Pucón/Curarrehue/Villarrica/Panguipulli	53.000
Los Ríos	Total			120.975
	Alerce Costero ¹	Valdivia/Ranco	Corral/La Unión	13.975
	Puyehue	Valdivia/Osorno	Río Bueno / Lago Ranco/Puyehue/Puerto Octay	107.000
Los Lagos	Total			677.820
	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 ³	Palena	Chaitén	293.986
Aysén	Total			2.064.334
	Queulat	Coyhaique/Aysén	Lago Verde/Cisnes	154.093
	Isla Guambelín	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	
Magallanes y La Antártica	Total			5.235.438
	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 Nueva Unidad con categoría de Parque Nacional.

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 há.

3 El año 2005, en la Región X, se creó el Parque Nacional Corcovado, con una superficie de 209.624 ha.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

6.1-02 NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
SUPERFICIE TOTAL				5.402.669
Arica y Parinacota	Total			209.131
	Las Vicuña	Parinacota	Putre	209.131
Tarapacá	Total			100.650
	Pampa del Tamarugal	Tamarugal	Pozo Almonte/Huara	100.650
Antofagasta	Total			76.570
	La Chimba	Antofagasta	Antofagasta	2.583
	Los Flamencos	El Loa	San Pedro de Atacama	73.987
Atacama	Total			...
	Pingüino de Humboldt ¹	Huasco	Freirina	...
Coquimbo	Total			5.088
	Pingüino de Humboldt ¹	Huasco/Elqui	Freirina/La Higuera	859
	Las Chinchillas	Choapa	Illapel	4.229
Valparaíso	Total			19.789
	Río Blanco	Los Andes	Los Andes	10.175
	Lago Peñuelas	Valparaíso	Valparaíso	9.094
	El Yali	San Antonio	San Antonio	520
Metropolitana	Total			10.185
	Río Clarillo	Cordillera	Pirque	10.185
O'Higgins	Total			42.752
	Roblería del cobre de Loncha	Melipilla	Alhué	5.870
	Río de los Cipreses	Cachapoal	Machalí	36.882
Maule	Total			14.530
	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	Total			94.652
	Isla Mocha	Arauco	Lebu	2.369
	Los Huemules de Niblinto	Nuble	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	Total			165.281
	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 ²	Cautín	Pucón/Curarrehue/Melipeuco	72.462
Los Ríos	Total			7.537
	Mochó-Choshuenco	Valdivia	Panguipulli/Futroneo	7.537
	Llanquihue ³	Llanquihue		...
Los Lagos	Total			95.452
	Llanquihue ³	Llanquihue	Puerto Montt/Puerto Varas	33.972
	Futaleufú	Palena	Futaleufú	12.065
	Lago Palena	Palena/Coyhaique	Palena/Lago Verde	49.415
Aysén	Total			2.214.863
	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 ⁴	General Carrera/Capitán Prat	Chile ChicoCochrane	161.100
	Lago Cochrane	Capitán Prat	Cochrane	8.361
	Katalalixar	Capitán Prat	Tortel	674.500
	Alcalufes ⁵	Última Esperanza/Magallanes		...
Magallanes y La Antártica	Total			2.346.189
	Alcalufes ⁵	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

... Información no disponible.

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 esta 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 esta última.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

6.1-03 NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2011

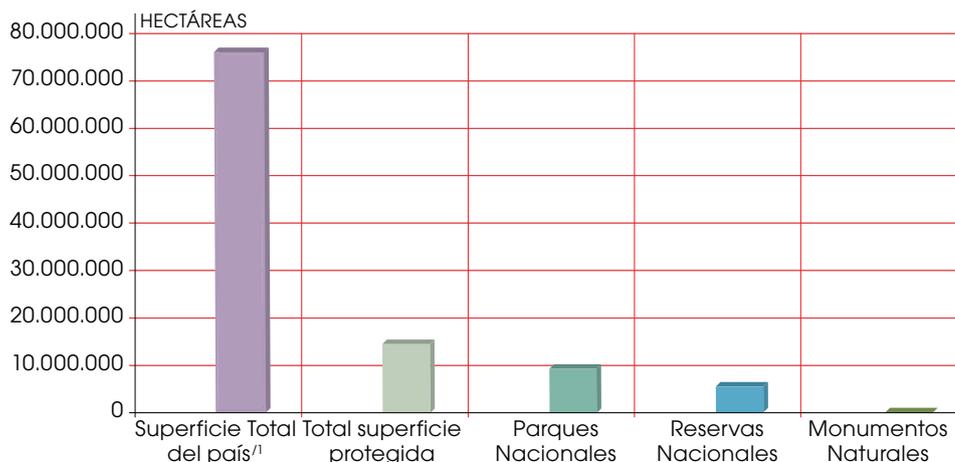
REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
SUPERFICIE TOTAL				26.896
Arica y Parinacota	Total			22.624
	Salar de Surire	Parinacota	Putre	11.298
	Quebrada Cardones ^{/1}	Arica	Arica	11.326
Antofagasta	Total			31
	La Portada	Antofagasta	Antofagasta	31
Coquimbo	Total			128
	Pichasca	Limarí	Río Hurtado	128
Valparaíso	Total			5
	Isla Cachagua	Petorca	Zapallar	5
Metropolitana	Total			3.009
	El Morado	Cordillera	San José de Maipo	3.009
La Araucanía	Total			171
	Contulmo	Malleco	Los Sauces/Purén	82
	Cerro Ñielol	Cautín	Temuco	89
Los Lagos	Total			209
	Lahuen Ñadi ^{/2}	Llanquihue	Puerto Montt	200
	Islotes de Puñihuil ^{/2}	Chiloé	Ancud	9
Aysén	Total			409
	Cinco Hermanas	Aysén	Aysén	228
	Dos Lagunas	Coyhaique	Coyhaique	181
Magallanes y La Antártica	Total			311
	Cueva del Milodón	Última Esperanza	Puerto Natales	189
	Los Pingüinos	Magallanes	Punta Arenas	97
	Laguna de los Cisnes	Tierra del Fuego	Porvenir	25

1 Unidad nueva con categoría de Monumento Natural.

2 Unidades creadas: Islote de Piñihuil, D.S. N° 130 del 28 de septiembre de 1999, Ministerio de Agricultura (Minagri) y Lahuen Ñadi, D.S. N° 14 del 10 de enero de 2000 (Minagri).

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

Superficies de áreas silvestres protegidas en el país. 2011 (Hectáreas)



1. Excluye el Territorio Chileno Antártico.

FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de Conaf.

6.1-04 NÚMERO DE VISITANTES, POR TIPO DE ÁREA PROTEGIDA DEL SNASPE ^{1/a}, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Número de Visitantes			
	Total	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales
TOTAL	1.776.758	951.749	510.502	314.507
Arica y Parinacota	13.991	12.081	777	1.133
Tarapacá	9.875	185	9.690	-
Antofagasta	330.317	-	213.230	117.087
Atacama	16.474	16.474	-	-
Coquimbo	47.833	16.776	26.041	5.016
Valparaíso	117.081	b/94.874	22.207	-
Metropolitana	93.129	-	80.382	12.747
O'Higgins	12.824	-	12.824	-
Maule	61.074	-	61.074	-
Biobío	58.769	48.271	10.498	-
La Araucanía	262.021	160.669	29.554	71.798
Los Ríos	1.159	-	869	290
Los Lagos	430.663	421.350	2.490	6.823
Aysén	32.178	12.923	18.108	1.147
Magallanes y La Antártica	289.370	168.146	22.758	98.466

1 Snaspe, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado.

a 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.

b Incluye 49.312 visitantes al Parque Nacional Rapa Nui.

... Información no disponible debido a que la región no contempla esta categoría de área de manejo.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

6.1-05 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	992.583	1.087.941	1.265.957	990.281	951.749
Arica y Parinacota	16.905	17.513	15.479	13.340	12.081
Tarapacá	70	42	223	361	185
Antofagasta	-	-	-	-	-
Atacama	14.735	15.459	17.647	24.873	16.474
Coquimbo	16.071	13.370	15.361	15.767	16.776
Valparaíso ^a	73.135	82.684	84.855	89.798	94.874
Metropolitana	...	...	...	...	-
O'Higgins	-	-	-	-	-
Maule	-	-	-	-	-
Biobío	28.294	37.522	42.349	43.713	48.271
La Araucanía	38.339	96.933	118.614	143.631	160.669
Los Ríos	-	-	499.129	-	-
Los Lagos	715.420	641.627	292.727	477.932	421.350
Aysén	10.368	10.183	10.303	11.084	12.923
Magallanes y La Antártica	152.381	172.608	169.270	169.782	168.146

a Incluye el Parque Nacional Rapa Nui.

... Información no disponible debido a que la región no contempla esta categoría de área de manejo.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

6.1-06 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	481.763	486.493	496.003	530.162	510.502
Arica y Parinacota	732	506	987	448	777
Tarapacá	12.248	12.757	11.990	16.800	9.690
Antofagasta	146.262	179.647	168.332	208.569	213.230
Atacama ¹	...	...	...	...	-
Coquimbo	22.444	30.152	32.378	37.021	26.041
Valparaíso	45.103	37.847	45.219	43.736	22.207
Metropolitana	61.662	62.557	69.135	73.909	80.382
O'Higgins	9.290	10.481	11.856	11.073	12.824
Maule	65.778	89.564	87.509	64.500	61.074
Biobío	1.443	1.853	3.872	6.128	10.498
La Araucanía	82.080	18.612	22.838	25.347	29.554
Los Ríos	-	-	-	-	869
Los Lagos	2.072	3.483	2.507	2.521	2.490
Aysén	15.356	18.722	19.521	19.625	18.108
Magallanes y La Antártica	17.293	20.312	19.859	20.485	22.758

¹ 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.

... Información no disponible.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

6.1-07 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	106.865	177.532	282.066	283.544	314.507
Arica y Parinacota	892	930	1.060	1.257	1.133
Tarapacá ¹	...	...	...	...	-
Antofagasta	-	21.353	111.406	107.319	117.087
Atacama ¹	...	...	...	-	-
Coquimbo	3.901	4.274	3.785	4.446	5.016
Valparaíso ¹	...	...	-	-	-
Metropolitana	12.261	11.489	13.158	9.550	12.747
O'Higgins ¹	...	...	...	...	-
Maule ¹	...	...	...	...	-
Biobío ¹	...	...	...	...	-
La Araucanía	10.084	51.242	56.243	59.943	71.798
Los Ríos	232	321	345	376	290
Los Lagos	-	-	-	6.272	6.823
Aysén	416	592	722	1.019	1.147
Magallanes y La Antártica	79.079	87.331	95.347	93.362	98.466

¹ La región no contempla esta categoría de área de manejo, excepto la Región de Valparaíso para los años 2009 y 2010.

... Información no disponible.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

6.1-08 SUPERFICIE Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS, PERTENECIENTES AL ESTADO, SEGÚN REGIÓN. 2011^{1/a} (HECTÁREAS)

REGIÓN	Superficies SNASPE ¹			Total superficie SNASPE	Superficie nacional y regional ²	% SNASPE respecto a la superficie regional	% SNASPE respecto a la superficie del país
	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales				
TOTAL ³	9.140.330	5.402.669	26.896	14.569.895	75.609.630	-	19,27
Arica y Parinacota	137.883	209.131	22.624	369.638	1.687.330	21,91	0,49
Tarapacá	285.706	100.650	-	386.356	4.222.580	9,15	0,51
Antofagasta	275.985	76.570	31	352.586	12.604.910	2,80	0,47
Atacama ⁴	148.544	...	-	148.544	7.517.620	1,98	0,20
Coquimbo	9.959	5.088	128	15.175	4.057.990	0,37	0,02
Valparaíso	24.701	19.789	5	44.495	1.639.610	2,71	0,06
Metropolitana ⁵	-	10.185	3.009	13.194	1.540.320	0,86	0,02
O'Higgins	3.709	42.752	-	46.461	1.638.700	2,84	0,06
Maule	4.138	14.530	-	18.668	3.029.610	0,62	0,02
Biobío ⁶	11.600	94.652	-	106.252	3.706.870	2,87	0,14
La Araucanía	139.538	165.281	171	304.990	3.184.230	9,58	0,40
Los Ríos ⁷	120.975	7.537	-	128.512	1.842.950	6,97	0,17
Los Lagos	677.820	95.452	209	773.481	4.858.360	15,92	1,02
Aysén	2.064.334	2.214.863	409	4.279.606	10.849.440	39,45	5,66
Magallanes y La Antártica	5.235.438	2.346.189	311	7.581.938	13.229.110	57,31	10,03

a Información de superficie calculada a diciembre de 2010 y vigente a mayo de 2012.

1 Snaspe, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado.

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, pero es administrada por la Región de O'Higgins.

6 En la Región del 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.

... Información no disponible.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

6.1-09 NÚMERO DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS, PERTENECIENTES AL ESTADO, SEGÚN REGIÓN. 2011^{/a}

REGIÓN	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales
TOTAL	36	49	15
Arica y Parinacota	1	1	2
Tarapacá	2	1	-
Antofagasta ¹	2	2	1
Atacama ¹	3	-	-
Coquimbo	1	2	1
Valparaíso	3	3	1
Metropolitana	-	1	1
O'Higgins	1	2	-
Maule	1	7	-
Biobío ²	1	6	-
La Araucanía ³	5	6	2
Los Ríos ⁴	2	1	-
Los Lagos ⁵	5	3	2
Aysén ⁶	5	11	2
Magallanes y La Antártica	4	3	3

a Información vigente a mayo de 2012.

- 1 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.
 - 2 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.
 - 3 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.
 - 4 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.
 - 5 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.
 - 6 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 Aysén.
- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

6.1-10 NÚMERO, SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2011 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Número	Superficie de Parques Nacionales	Superficie nacional y regional ¹	% respecto a la superficie regional	% respecto a la superficie del país
TOTAL	36	9.140.330	75.609.630	-	12,1
XV de Arica y Parinacota	1	137.883	1.687.330	8,2	0,2
I de Tarapacá	2	285.706	4.222.580	6,8	0,4
II de Antofagasta	2	275.985	12.604.910	2,2	0,4
III de Atacama	3	148.544	7.517.620	2,0	0,2
IV de Coquimbo	1	9.959	4.057.990	0,2	0,0
V de Valparaíso	3	24.701	1.639.610	1,5	0,0
Metropolitana	4	-	1.540.320	-	-
VI de O'Higgins	-	3.709	1.638.700	0,2	0,0
VII del Maule	1	4.138	3.029.610	0,1	0,0
VIII del Biobío	1	11.600	3.706.870	0,3	0,0
IX de La Araucanía	1	139.538	3.184.230	4,4	0,2
XIV de Los Ríos ²	5	120.975	1.842.950	6,6	0,2
X de Los Lagos	2	677.820	4.858.360	14,0	0,9
XI Aysén	5	2.064.334	10.849.440	19,0	2,7
XII Magallanes y La Antártica	5	5.235.438	13.229.110	39,6	6,9

1 La superficie nacional excluye al Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

2 En la Región de Los Ríos el ex Monumento Natural Alerce Costero, pasó a la categoría de Parque Nacional.

- No registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

6.1-11 NÚMERO, SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2011 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Número	Superficie de Reservas Nacionales	Superficie nacional y regional ¹	% Respecto a la superficie regional	% Respecto a la superficie del país
TOTAL	49	5.402.669	75.609.630	-	7,1
XV de Arica y Parinacota	1	209.131	1.687.330	12,4	0,3
I de Tarapacá	1	100.650	4.222.580	2,4	0,1
II de Antofagasta	2	76.570	12.604.910	0,6	0,1
III de Atacama	-	...	7.517.620	-	-
IV de Coquimbo	2	5.088	4.057.990	0,1	0,0
V de Valparaíso	3	19.789	1.639.610	1,2	0,0
Metropolitana	1	10.185	1.540.320	0,7	0,0
VI de O'Higgins	2	42.752	1.638.700	2,6	0,1
VII del Maule	7	14.530	3.029.610	0,5	0,0
VIII del Biobío ²	6	94.652	3.706.870	2,6	0,1
IX de La Araucanía	6	165.281	3.184.230	5,2	0,2
XIV de Los Ríos ³	1	7.537	1.842.950	0,4	0,0
X de Los Lagos ³	3	95.452	4.858.360	2,0	0,1
XI Aysén	11	2.214.863	10.849.440	20,4	2,9
XII 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.

2 En la Región del Biobío fue creada la Reserva Nacional Nonguén, con 3.037 hectáreas.

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.

... Información no disponible.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

6.1-12 NÚMERO, SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2011 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Número	Superficie Monumentos Naturales	Superficie nacional y regional	% Respecto a la superficie regional ¹	% Respecto a la superficie del país
TOTAL	15	26.896	75.609.630	-	0,0
XV de Arica y Parinacota	2	22.624	1.687.330	1,3	0,0
I de Tarapacá	-	-	4.222.580	-	-
II de Antofagasta	1	31	12.604.910	0,0	0,0
III de Atacama	-	-	7.517.620	-	-
IV de Coquimbo	1	128	4.057.990	0,0	0,0
V de Valparaíso	1	5	1.639.610	0,0	0,0
Metropolitana	1	3.009	1.540.320	0,2	0,0
VI de O'Higgins	-	-	1.638.700	-	-
VII del Maule	-	-	3.029.610	-	-
VIII del Biobío	-	-	3.706.870	-	-
IX de La Araucanía	2	171	3.184.230	0,0	0,0
XIV de Los Ríos ²	-	-	1.842.950	-	-
X de Los Lagos ³	2	209	4.858.360	0,0	0,0
XI Aysén	2	409	10.849.440	0,0	0,0
XII Magallanes y La Antártica	3	311	13.229.110	0,0	0,0

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 6.2-01 COBERTURAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Coberturas de tratamiento de aguas servidas		
	Población urbana atendida con TAS (hab) ¹	Cobertura respecto a Población Urbana ² (%)	Cobertura TAS ³ (%)
TOTAL	13.946.914	90,6	94,2
Arica y Parinacota	206.836	99,1	99,5
Tarapacá	292.913	97,3	99,9
Antofagasta	559.566	99,7	100,0
Atacama	257.021	95,7	100,0
Coquimbo	554.634	93,7	97,3
Valparaíso	1.428.449	92,0	100,0
Metropolitana	6.171.521	87,2	88,3
O'Higgins	562.473	86,0	100,0
Maule	675.367	93,3	97,3
Biobío	1.597.462	92,8	100,0
La Araucanía	637.034	94,7	100,0
Los Ríos	226.221	92,1	100,0
Los Lagos	548.266	94,4	100,0
Aysén	81.470	94,6	100,0
Magallanes y La Antártica	147.681	98,0	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).

6.2-02 VOLÚMENES DE AGUAS SERVIDAS GENERADAS, TRATADAS Y SIN TRATAMIENTO, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Volúmenes (millones de m³)		
	Aguas servidas generadas ¹	Aguas servidas tratadas ²	Aguas servidas sin tratamiento ³
TOTAL⁴	1.129	1.066	62
Arica y Parinacota	12	12	0
Tarapacá	23	23	0
Antofagasta	30	30	0
Atacama	16	16	0
Coquimbo	43	42	1
Valparaíso	111	111	0
Metropolitana	501	442	59
O'Higgins	42	42	0
Maule	92	90	3
Biobío	112	112	0
La Araucanía	64	64	0
Los Ríos	17	17	0
Los Lagos	47	47	0
Aysén	5	5	0
Magallanes y La Antártica	14	14	0

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).

6.2-03 VOLÚMENES DE AGUAS SERVIDAS CON TRATAMIENTO PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCIARIO, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Volúmenes (millones de m³) y porcentajes					
	Tratamiento primario		Tratamiento secundario		Tratamiento terciario	
	Volumen	%	Volumen	%	Volumen	%
TOTAL¹	218,7	20,5	-	-	847,4	79,5
Arica y Parinacota	12	100,0	-	-	0,0	0,0
Tarapacá	20	86,3	-	-	3,1	13,7
Antofagasta	21	70,2	-	-	8,9	29,8
Atacama	1	5,6	-	-	15,2	94,4
Coquimbo	31	75,7	-	-	10,1	24,3
Valparaíso	75	67,1	-	-	36,5	32,9
Metropolitana	0	-	-	-	442,3	100,0
O'Higgins	0	-	-	-	42,2	100,0
Maule	0	-	-	-	89,8	100,0
Biobío	28	25,1	-	-	84,2	74,9
La Araucanía	0	-	-	-	63,6	100,0
Los Ríos	0	-	-	-	17,2	100,0
Los Lagos	20	41,8	-	-	27,2	58,2
Aysén	0	-	-	-	5,1	100,0
Magallanes y La Antártica	12	85,2	-	-	2,0	14,8

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

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

6.2-04 PLANTAS DE TRATAMIENTO, CARGA ORGÁNICA Y CAPACIDAD HIDRÁULICA, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Coberturas de tratamiento de aguas servidas		
	Plantas de tratamiento ¹ (Nº)	Carga orgánica efectiva recibida mensualmente (DBO) ² (Kg/día)	Capacidad hidráulica instalada (m³/mes)
TOTAL	266	673.142	108.593.807
Arica y Parinacota	1	8.937	982.133
Tarapacá	3	12.696	1.832.001
Antofagasta	5	26.270	2.694.669
Atacama	9	10.737	2.000.000
Coquimbo	22	28.005	8.171.280
Valparaíso	30	60.582	19.226.108
Metropolitana	25	283.273	37.933.039
O'Higgins	23	25.427	3.978.590
Maule	28	39.496	8.064.062
Biobío	47	81.274	9.950.946
La Araucanía	33	34.758	7.024.630
Los Ríos	11	9.644	1.041.880
Los Lagos	18	38.369	3.789.167
Aysén	8	3.220	456.581
Magallanes y La Antártica	3	10.452	1.448.721

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 2010.

2 Incluye la carga recibida en los emisarios submarinos.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

6.2-05 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN ZONAS ATENDIDAS POR EL GRUPO AGUAS¹, 2007-2011

AÑO Y MES	Volumen de aguas tratadas ² (millones m³)	Aguas tratadas respecto del total de aguas servidas %	Número de plantas de tratamiento ³	Capacidad Plantas (caudal m³/seg.)
2007	354,8	76,0	14	14,0
2008	352,1	76,0	14	14,2
2009	350,8	75,0	15	14,2
2010	413,4	a)88,0	15	14,3
2011	428,2	a)87,1	b)13	14,3
2011				
Enero	36,6	74,8	13	14,3
Febrero	33,1	74,4	13	14,3
Marzo	36,6	81,1	13	14,3
Abril	35,2	84,8	13	14,3
Mayo	36,2	89,9	13	14,3
Junio	35,0	95,8	13	14,3
Julio	36,2	105,8	13	14,3
Agosto	36,2	109,8	13	14,3
Septiembre	35,0	96,5	13	14,3
Octubre	36,3	92,2	13	14,3
Noviembre	35,3	78,3	13	14,3
Diciembre	36,6	77,5	13	14,3

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

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 Actualmente 13 son las plantas operativas, las plantas, Chamiseros y Polo de Manquehue no están operativas. Sus aguas son tratadas en la planta de tratamiento La Farfana.

FUENTE: Grupo Aguas.

6.3 ALGUNOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA REGIÓN METROPOLITANA (PPDA) DE SANTIAGO. GESTIÓN AMBIENTAL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2011.

6.3.1 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 D.S. 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.

6.3.2 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. 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 3 nuevas estaciones oficiales a la Red Macam: Quilicura, Puente Alto y Talagante, conformando un total de 11 estaciones de registro para la Región Metropolitana.

La evolución anual del material particulado para el período 1997-2011 muestra una tendencia a la disminución, aunque el promedio de se ha estabilizado entre el 2010 y 2011 en 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si en el año 1997 los días sobre norma fueron 112, el año 2010 la norma fue superada 33 días y sólo 28 días durante el año 2011. Asimismo, el número de episodios ha disminuido entre 1997 y 2011, las Alertas disminuyeron desde 38 a dieciséis días, las Preemergencias desde 37 a tres días, y las Emergencias desde cuatro 4, a cero. Además, los valores máximos diarios percentil 98 (P98) de MP10 muestran una reducción desde 317 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 192 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre los años 1997 y 2011.

La Tabla 1 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 7 estaciones hasta el año 2007, el año 2008 se incluye Cerro Navia y desde el año 2009 se adicionan Quilicura, Puente Alto y Talagante.

TABLA: 1 EVOLUCIÓN TRIANUAL DE LAS CONCENTRACIONES¹ DE CONTAMINANTES CRITERIO. REGIÓN METROPOLITANA. 1997-2011

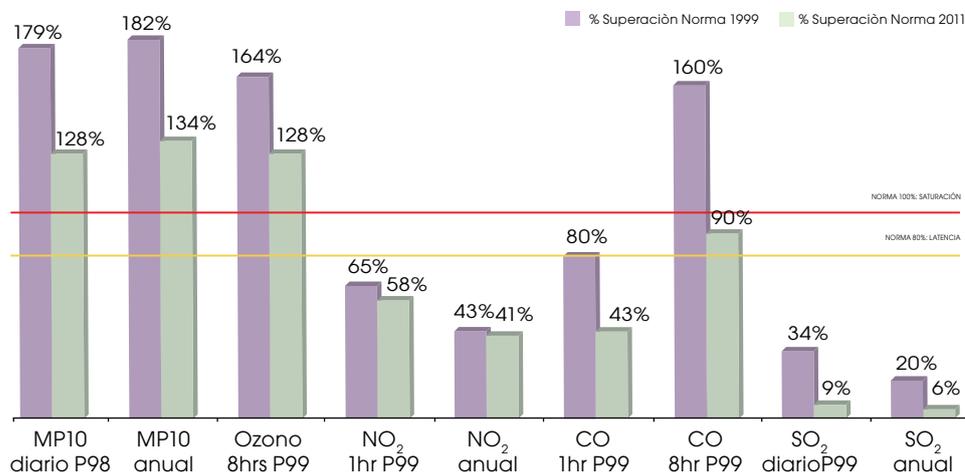
Contaminante	Norma Actual	Años														
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
MP10 Anual	50 µg/m ³	--	--	91	84	76	73	72	71	70	69	69	70	67	67	67
MP10 24 hr P98 ^a	150 µg/m ³	--	--	269	250	229	234	219	188	183	218	233	228	199	205	192
Ozono 8 hrs P99	120 µg/m ³	--	--	197	194	189	194	189	182	175	172	176	166	160	153	153
Anual NO2	100 µg/m ³	--	--	43	42	39	44	49	50	47	42	40	43	44	42	41
NO2 1 hr P99	400 µg/m ³	--	--	261	272	283	308	325	316	276	256	230	248	242	247	232
CO 1 hr P99	30 mg/m ³	--	--	24	21	18	18	17	17	14	13	13	14	15	13	13
CO 8 hrs P99	10 mg/m ³	--	--	16	14	13	13	12	12	11	10	10	11	11	10	9
SO ₂ Anual	80 µg/m ³	--	--	16	13	11	10	9	9	9	9	10	9	8	6	5
SO ₂ 24 hrs P99	250 µg/m ³	--	--	85	65	56	45	42	36	36	35	38	41	36	28	22

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.

^a Evolución anual del MP10 como concentración de 24 horas.

FUENTE: Ministerio de Medio Ambiente.

Superación norma Contaminantes criterio Material Particulado y Gases porcentajes año 2011, respecto del año base 1999



FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

El gráfico N°1 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 de 100% es el valor de la norma.

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, ya que tanto las normas de concentración de 24 horas y anual son superadas en 28% y 34% para el año 2011, 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 14 años, se ha logrado una reducción de 30 µg/m³ en las concentraciones anuales, restando una reducción de 17 µg/m³ para alcanzar el estándar establecido a la fecha.

La evolución de sus concentraciones anuales, muestra una disminución sostenida entre los años 1997 y 2002, con peaks en los años 2003 y 2006. En el período 2008-2011 se observa un estancamiento de las concentraciones, mostrando una tendencia poco clara. Más adelante, se

mostrará la evolución anual del MP10 y de sus fracciones fina (MP2,5) y gruesa (MP2,5-10)/2, lo que permitirá comprender mejor estas tendencias.

La evolución anual de las concentraciones de 24 horas, muestra una tendencia a la baja en el período 1997-2005. Desde el año 2006 en adelante se observa un cambio en el comportamiento de las concentraciones, mostrando un aumento de las concentraciones máximas registrado en alguna de las estaciones de monitoreo. Desde el año 2008 a la fecha la tendencia se comienza a revertir, experimentando una disminución el año 2011. Los valores máximos diarios de concentración (P98) de MP10 muestran una reducción de 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ al comparar los años 1997 y 2011, pasando desde 317 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 192 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. Por lo tanto, aún resta reducir 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para alcanzar el actual estándar de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Por otra parte, si para MP10 en el año 1997 los días sobre norma considerando todas las estaciones (150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) fueron 112, para el año 2011 los días sobre norma fueron 28.

Ozono (O3): El contaminante atmosférico ozono muestra una tendencia a la baja, con una disminución importante de 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre los años 2007 y 2008. El último año disponible para la concentración anual, muestra una disminución de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respecto del año 2010. Por otra parte, el año 2011 los días sobre norma (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) fueron 49.

El ozono, al año 2011 muestra una superación de norma del 28%, respecto del 64% que mostraba en el año 1999. A pesar de la superación de la norma de 8 horas, las medidas implementadas por el PPDA, especialmente, en el sector transporte y combustibles, para la reducción de los precursores de la formación del ozono, tales como los óxidos de nitrógeno (NOx), se ha traducido en una reducción de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre los años 2010 y 2011. Claramente, el aumento del parque automotriz y de la actividad industrial, ha hecho muy difícil la tarea de cumplir con el estándar para este contaminante.

Dióxido de Nitrógeno (NO2): Tanto la norma anual como de 1 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 2011, la Región Metropolitana ha salido del estado de Saturación para su norma de 8 horas, entrando en un estado de Latencia, por encontrarse en un 90% del valor la norma. Al observar el comportamiento de las concentraciones, se aprecia una reducción progresiva desde el año 1997, por lo que se puede concluir que los esfuerzos implementados en el sector transporte, entre otros, han tenido un impacto en lograr una reducción de este contaminante.

Dióxido De Azufre (SO2): 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 SO2, al igual que para el NO2, se justifica por el aporte que tiene a la formación de aerosoles inorgánicos secundarios que impactan directamente la fracción fina del material particulado (MP2,5), que corresponde al 50% del MP10 (considerando el promedio de las concentraciones entre los años 1989 y 2011)³.

■ 6.3.3 EVOLUCIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO MP10 Y SUS FRACCIONES FINA Y GRUESA⁴ ■

El Material Particulado Respirable total (MP10) está constituido por la suma de las fracciones fina (MP2,5) y gruesa (MP2,5-10)⁵. Estas dos fracciones han sido monitoreadas en forma discreta, mediante la utilización de filtros de partículas en las estaciones históricas de la Red MACAM/6, entre los años 1989 y 2011. Los resultados de los análisis de estos filtros, muestran una tendencia a la baja, si bien no sostenida, de la fracción fina del material particulado, desde la implementación de medidas de control a partir del año 1990, tal como se observa en el siguiente gráfico.

2 Monitoreo discreto realizado mediante filtros para cada fracción del material particulado.

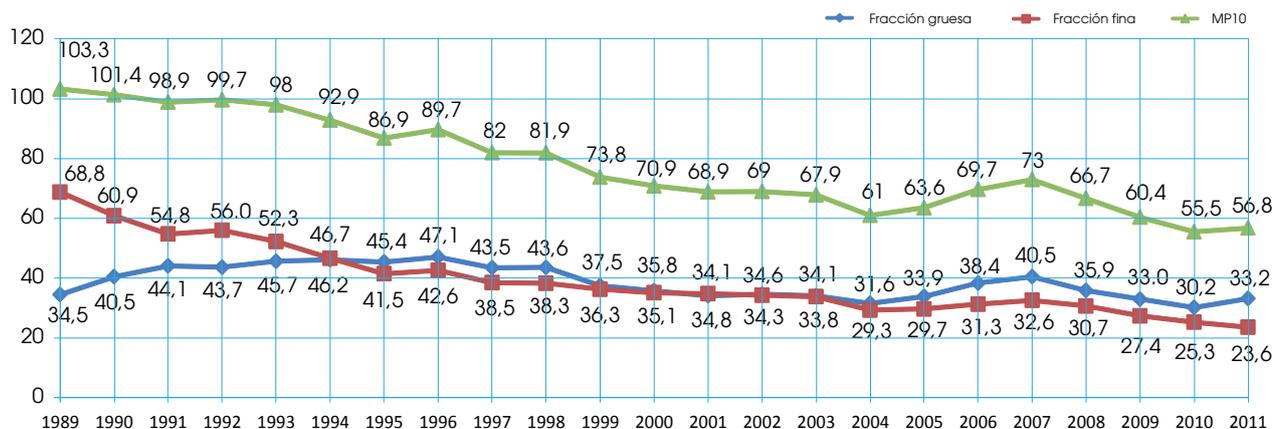
3 El aporte de la fracción fina (MP2,5) al material particulado total (MP10), varía año tras año dependiendo de distintos factores, uno de ellos, es el nivel de emisiones derivadas de procesos de combustión.

4 Los últimos datos validados son para las estaciones: Independencia, Parque O'Higgins y Las Condes.

5 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 MP10 total corresponde a la suma de ambas fracciones.

6 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.

Evolución del Material Particulado Respirable y sus Fracciones fina, gruesa y total Red Macam (1989-2011)



FUENTE : Ministerio del Medio Ambiente, Red Macam.

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 de medición, esta fracción presenta una reducción acumulada del 66% (45,2 µg/m³ 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 µg/m³ en el período 1990 y 2007, para romper con esa tendencia desde el año 2008 a la fecha, lo que podría estar revelando que ese corresponde al nivel background o de 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 45% de reducción, traducidos en una disminución de 46,5 µg/m³ en todo el período y tiene relación con el incremento que tuvo la fracción gruesa entre los años 2005 al 2008, hecho que deberá estudiarse.

Como se observa, las reducciones en el MP10, se deben principalmente a la reducción de la fracción fina del 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.

Cabe indicar que el 9 de mayo de 2011 se publicó la norma para material particulado fino respirable MP2,5, que entrará en vigencia a partir del 1 de enero de 2012, estableciendo los valores de 20 µg/m³ como promedio anual y de 50 µg/m³ con percentil 98 para la norma diaria. Lo anterior implica, según las observaciones realizadas por la red, que se deberá evaluar la declaración de zona de saturación a la Región metropolitana de Santiago para este nuevo contaminante.

6.3.4 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. Para el año base del año 2005 en que se sustenta el Plan de Descontaminación (PPDA D.S. N°66/2009) la responsabilidad de las distintas fuentes en las concentraciones de MP10 son las siguientes: Transporte 41%, Industria 24%, Residencias 11% y Otras Fuentes 24%.

- **6.3.4.1 Implementación de las medidas en transporte y combustibles**
Las principales estrategias de mitigación de emisiones para el transporte son las siguientes:

1. Estándares de Emisión en Vehículos Nuevos y su Control

- ▶ Normas de entrada más exigentes para vehículos nuevos (Livianos, medianos, pesados, motos y transporte público)
- ▶ En evaluación Programa de Estándar de Emisiones Promedio por Venta de Vehículos
- ▶ Control de la durabilidad del vehículo (Programa de Cumplimiento en Uso, Norma OBD)

en Vehículos Pesados)

2. Normas y Programas para Flota en Uso

- ▶ Normas Inspección y Mantenimiento (Norma ASM - simulación del funcionamiento del vehículo)
- ▶ Zonas de baja emisión y caso para la R.M. (Modificación DS N°18)

3. Programas y Medidas enfocados a la mitigación de Gases de Efecto Invernadero

- ▶ Plan de Preparación para Electromovilidad en Chile (incorporación de vehículos eléctricos)
- ▶ Zona Verde para el Transporte en Santiago
- ▶ Eficiencia Energética en el Transporte Público
- ▶ Etiquetado de Eficiencia Energética para Vehículos Livianos.

TRANSPORTE PÚBLICO

A continuación se detallan las principales medidas aplicadas en el sector:

▶ A partir del año 2010, los buses Transantiago deben cumplir Euro III más filtro de partículas. Esto ha permitido que a la fecha, más de 2.600 buses cuenten con filtros de partículas.

▶ El informe "Programa de Seguimiento Ambiental: emisiones atmosféricas del STP de buses de Santiago. SECTRA" indica que durante 2011 se alcanzaron reducciones de 65,1% de material particulado (MP) y 28,2 de óxidos de nitrógeno (NOx), ambas respecto al inventario 2005.

▶ 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, reemplazando a la fecha el 100% de los vehículos Euro I y parte de los vehículos Euro II (quedando un saldo menor de 316 unidades, usados sólo como flota auxiliar); por buses Euro III con filtro de postratamiento, reduciendo por esta vía las medidas comprometidas. Así, se espera el retiro total de buses Euro II, durante 2012 y 2013, resultado de la renegociación de los contratos que hoy se encuentran vigentes. Se espera la entrada de 1.436 buses nuevos Euro III+DPF, Euro IV y Euro V.

▶ La Coordinación General de Transportes de Santiago dentro de sus facultades de fiscalización del 1% de la flota, proceso implementado desde el año 2010, ha llevado pruebas de calidad de combustible y carga de azufre, presentando 100% de cumplimientos menores a 50 ppm, según lo exigido en este PPDA.

INCORPORACIÓN DE NUEVAS NORMAS PARA VEHÍCULOS LIVIANOS Y MEDIANOS

▶ Los vehículos motorizados livianos y medianos a gasolina, a partir del 16 de abril de 2011 cumplen con la norma Euro IV.

▶ Los vehículos motorizados livianos diesel a partir de 1 de septiembre de 2011 cumplen con la norma Euro V. (Esto implica filtros de partículas desde fábrica).

▶ Se encuentra en Contraloría General de la República para toma de razón, el proyecto en que se establecerán Nuevos estándares para NOx, CO y HC en plantas de revisión técnica, lo que permitirá una revisión más exhaustiva y detección de convertidores en mal estado, se espera que entre en vigencia a partir de enero de 2012.

▶ Se está elaborando un programa tendiente a identificar incentivos para los vehículos de cero y ultra baja emisión, como por ejemplo: tributarios, eximición de la restricción vehicular y otros incentivos por determinar.

CAMIONES

▶ Actualmente, se está elaborando un programa de implementación de una Zona de Baja Emisión en la Región Metropolitana para vehículos pesados. Se ha modificado el DS N°18 del MTT, mediante DS N° 1.211 del 2012.

▶ Se desarrollará un programa voluntario de chatarrización de camiones. Entre otros mecanismos, el Programa País de Eficiencia Energética implementó un programa para chatarrizar

500 camiones a nivel país, y el Ministerio de Medio Ambiente se encuentra elaborando una metodología para que la chatarrización de camiones pueda servir como medida de compensación de emisiones. El Programa de chatarrización arrojó que el mayor impacto se observó para el 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 83% y 87% de reducción, respectivamente.

INCORPORACIÓN DE NUEVAS NORMAS PARA MOTOCICLETAS

► A partir del 16 de enero de 2011, estos vehículos deben cumplir con la Norma Euro III, que obliga uso de convertidor catalítico.

MEJORAS DE LOS COMBUSTIBLES

► **Gasolina:** desde julio de 2010, el contenido de azufre bajó de 30 a 15 ppm.

► **Diésel:** a partir del 1 de septiembre de 2011, el contenido de azufre es de 15 ppm en la Región Metropolitana.

► **Kerosene:** desde julio de 2010, el contenido de azufre bajó de 500 a 350 ppm, y a partir de abril de 2012, éste se encuentra en 100 ppm. (reducción del 80% del azufre)

► **Fuel Oil5 y Fuel Oil6:** a partir del 1 de septiembre de 2011, el contenido de azufre es de 15 ppm.

6.3.4.2 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 (SO₂) en grandes emisores. Los avances registrados en esta materia son:

6.3.4.2.1 EXIGENCIA DE MONITOREO CONTINUO DE EMISIONES PARA GRANDES EMISORES.

El protocolo de monitoreo continuo que permitirá acreditar emisiones de MP, NOx y SO₂, respectivamente fue aprobado formalmente mediante Resolución N°23.013, con fecha 27 de abril de 2011, de la Seremi de Salud RM, la que fue publicada en el Diario Oficial el 14 de mayo de 2011. Cinco empresas han ingresado los proyectos de monitoreo de acuerdo al protocolo, actualmente se encuentran en revisión.

CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DE EMISIÓN DE DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂) PARA MAYORES EMISORES

Al 31 de diciembre de 2010, se obtuvo el siguiente cumplimiento para Mayores Emisores de SO₂:

Para el período 2011, se ha informado que 4 establecimientos con programa de reducción de emisiones aprobado en el marco del DS N°58/2003, del Minseggres, cumplen con su meta anual de emisión de SO₂, estos son Molymet, Cristalerías Toro, Cemento Polpaico e Industrias Princesa. Un quinto establecimiento (Cristalería Chile) cumple con la meta de emisión referida en

Establecimiento	Emisión Base SO ₂ [t/año]	Emisión Meta SO ₂ [t/año]	Reducción Porcentual
Molymet	1.967	984	50%
Cristalerías Toro	114	83	27%
Cristalerías Chile	715 ^a	300 /b	42%
Cemento Polpaico	520-699	350	32,70%
Industrias Princesa	204,2	175	14,3%

^a Utilizando petróleo residual (N°5 y N°6) indicado en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA)

^b Valor Comprometido en la DIA.

el DS N°66/2009, del Minseggres, comprometida mediante evaluación en el SEIA.

6.3.4.2.2 Control de emisiones de óxidos de nitrógeno (NOX) y material particulado (MP)

Cumplimiento de las metas y compensación de emisiones de MP y NOx, exigidos por el PPDA, por parte de las fuentes estacionarias, considerando sus Emisiones Anuales Declaradas al 31 de diciembre del año 2011, son las siguientes:

Material Particulado: Las fuentes estacionarias existentes categorizadas como procesos y denominadas Mayores Emisores de MP que deben cumplir meta de emisión de MP son 93. De éstas, sólo 50 estuvieron activas durante el año 2011. Las fuentes nuevas y las fuentes existentes no categorizadas como Mayores Emisores, que al 31 de diciembre del año 2011 tienen una Emisión Anual Declarada igual o superior a 2,5 ton/año, y que deben compensar emisiones son 19.

Óxidos de nitrógeno: Las fuentes estacionarias existentes y denominadas Mayores Emisores de NOx que deben cumplir meta de emisión de NOx son 154. De éstas, sólo 71 estuvieron activas durante el año 2011. Las fuentes nuevas y las fuentes existentes no categorizadas como Mayores Emisores, que al 31 de diciembre del año 2011 tienen una Emisión Anual Declarada igual o superior a 8,0 ton/año, y que deben compensar emisiones son 20.

El grado de cumplimiento de las metas y compensaciones de MP y NOx, considerando mediciones realizadas hasta el 31 de diciembre de 2011 y resultados ingresados por los titulares de las fuentes a la Seremi de Salud Región Metropolitana al 21 de enero de 2012, se presenta a continuación:

Adicionalmente, respecto de la norma de emisión de monóxido de carbono (CO) y de dióxido de azufre (SO₂), son las siguientes:

► Para monóxido de carbono existen 7.003 fuentes evaluadas, de las cuales 6.987 cumplen

Medida	Nº de fuentes activas	Nº de fuentes en cumplimiento	Nº de fuentes en incumplimiento	% de cumplimiento
Metas de emisión de Emisiones de NOx para fuentes Mayores Emisores. Art. 69 y 70 D.S. 66/09	71	64 (a)	7	90
Compensación de emisiones de NOx por fuentes nuevas. Art. 71 y 74 D.S. 66/09	20	12 (b)	8	60
Metas de emisión de MP para fuentes Mayores Emisores categorizadas como proceso. Art. 82 y 83 D.S. 66/09	50	49 (a)	1	98
Compensación de emisiones de MP por fuentes nuevas categorizadas como proceso. Art. 84 y 87 D.S. 66/09	19	10 (b)	9	53

a) Corresponden a fuentes que han reducido sus emisiones y fuentes con proyectos de compensación y/o instrumentación aprobados o en proceso de aprobación.

b) Corresponden a fuentes proyectos de compensación y/o instrumentación aprobados o en proceso de aprobación.

con la norma (99,8%) y 16 fuentes no la cumplen (0,2%).

► Para dióxido de azufre existen 8.161 fuentes evaluadas, de las cuales 7 fuentes que utilizan carbón bituminoso o petróleo residual como combustible principal no cumplirían con la norma de emisión. De éstas, 5 fuentes tienen la medición vencida y 2 no han medido y no cuentan con equipo de abatimiento de emisiones de SO₂ 8.154 cumplen con la norma (99,9%) y 7 fuentes no la cumplen (0,09%).

Por otra parte, se encuentra operativo un sistema de registro de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) de fuentes industriales con emisiones mayores a 50 ton/año. Este sistema fue establecido mediante resolución N°2662 del 13 de enero de 2012, de la Seremi de Salud RM. A la fecha los establecimientos se encuentran ingresando sus declaraciones, las cuales serán revisadas y validadas.

Los proyectos o actividades que ingresen al SEIA deberán compensar sus emisiones en 150%, si su emisión es mayor o igual a la siguiente tabla. Esta medida se está implementando en el marco de la revisión de EIA/DIA en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

• 6.3.4.2.3 Control de Emisiones Asociadas a la Calefacción Residencial con leña

A la fecha, se han producido avances importantes a nivel nacional que involucran a la Región Metropolitana, no

Contaminante	Emisión máxima [t/año]
MP ₁₀	2,5
NO ₂	8
SO ₂	50

siendo temas exclusivos desarrollados por el PPDA, pero que sin embargo, tendrán un impacto positivo en la región. Ellos son la norma de emisión de material particulado y el Programa de Sello Voluntario.

PROGRAMA DE SELLO VOLUNTARIO

El 19 de enero de 2011, mediante acuerdo entre el Ministerio del Medio Ambiente y la Asociación de Industrias Metalúrgicas y Metalmeccánicas A.G. (ASIMET), se estableció el Programa de Sello Voluntario, 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. Se establecieron los siguientes requisitos:

1. Cumplir con la definición de "Calefactor" establecida en el artículo 99 del D.S. N° 066, de 2009, de Minisegpres.
2. Demostrar el cumplimiento del nivel máximo de emisión de MP de 2,5 g/h, emisión que deberá ser acreditada mediante alguno de los métodos de ensayo estipulados en el Decreto Supremo mencionado en el punto anterior.
3. Contar con una etiqueta técnica no-removible, según especificaciones establecidas dentro del mismo acuerdo.
4. Contar con un manual de usuario, según especificaciones establecidas dentro del mismo acuerdo.

A la fecha se han entregado 2 sellos voluntarios. La vigencia de este programa a nivel nacional, regirá hasta el 15 de noviembre del año 2013, ya que la fecha de entrada en vigencia del D.S. N°39 de 2011, que fija la norma de emisión de material particulado para los artefactos que combusionen o puedan combusionar leña y derivados de la madera, del Ministerio del Medio Ambiente, es el 16 de noviembre de 2013. Se debe tener presente que en la Región Metropolitana rige el límite de emisión de 2,5 g/h de MP para una potencia térmica nominal del calefactor menor a 70 kW. En el Artículo 5 del decreto mencionado, se señala que corresponderá el control y fiscalización del cumplimiento a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, en conformidad a sus atribuciones legales.

• 6.3.4.3 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. Las principales actividades desarrolladas durante el año 2011 y 2012 fueron las siguientes:

- ▶ Convenio de Colaboración Técnica entre la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) y el Ministerio del Medio Ambiente, con el objetivo de que la DMC desarrollara el Pronóstico Meteorológico y de Calidad del Aire diariamente.
- ▶ Además, la Dirección Meteorológica de Chile dentro del Plan Operacional de Variables Meteorológicas desarrolló lanzamientos de radiosondeos desde la Quinta Normal en Santiago y operó el equipo Lidar (Light Detection and Ranging), con el objetivo de iniciar observaciones de la capa baja de la atmósfera. Paralelamente entregó la estimación del Factor de Ventilación para la cuenca de Santiago.

Todas estas actividades se desarrollaron con el fin de prestar apoyo a la Intendencia Regional y a la Seremi MA RM en la Gestión de Episodios Críticos. Durante el año 2012, la DMC desarrolló la operación en marcha blanca de un nuevo modelo experimental de calidad del aire para MP10 y MP2,5, el cual actualmente está en proceso de validación.

En términos generales, es posible destacar que en el período de aplicación del PPDA se han reducido de forma considerable el número de eventos de alta contaminación por material particulado. El año 1997 se constataron 79 eventos de contaminación: 38 Alertas, 37 Preemergencias y 4 Emergencias (sobre 500 ICAP). El año 2011 se constataron 18 eventos, 11 Alertas y 7 Preemergencias, mientras que el año 2012 se constataron 19 eventos; 16 alertas y 3 Preemergencias. La siguiente figura muestra la evolución del número de episodios.

FUENTE: Seremi del Medio Ambiente de la Región Metropolitana.

6.4 GASTO AMBIENTAL

6.4-01 GASTO AMBIENTAL GLOBAL, SEGÚN TIPO DE GASTO¹. 2001-2005^a

(MILLONES DE PESOS DE CADA AÑO)

TIPO DE GASTO ²	2001	2002	2003	2004	2005
TOTAL	195.309	174.188	109.206	108.228	98.216
Gasto Corriente ³	102.844	107.073	76.469	83.637	61.531
Inversión ⁴	92.465	67.115	32.737	24.591	36.685

a Corresponde a la última información disponible, debido a que la fuente de información no ha vuelto a realizar el ejercicio.

1 Presupuesto correspondiente a Ministerios, Organismos Sectoriales, Servicios de la Administración Central y Organismos Descentralizados.

2 Clasificación según la Ley de Presupuesto del País.

3 Gastos destinados a operación.

4 Gastos destinados a inversión.

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama) que pasó a conformar el actual Ministerio del Medio Ambiente.

6.4-02 GASTO AMBIENTAL GLOBAL, SEGÚN MINISTERIO, POR TIPO DE GASTO¹. 2001-2005^a

(MILLONES DE PESOS DE CADA AÑO)

MINISTERIO	2001 ^b			2002			2003			2004			2005		
	Total	Gasto Corriente ²	Inversión ³	Total	Gasto Corriente ²	Inversión ³	Total	Gasto Corriente ²	Inversión ³	Total	Gasto Corriente ²	Inversión ³	Total	Gasto Corriente ²	Inversión ³
TOTAL	94.651	78.841	15.810	174.188	107.073	67.115	109.206	76.469	32.737	108.228	83.637	24.591	98.216	61.531	36.685
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 vuelto a realizar el ejercicio.

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: Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama) que pasó a conformar el actual Ministerio del Medio Ambiente.

6.4-03 PROYECTOS SOMETIDOS AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (SEIA) SEGÚN REGIÓN, POR MONTO DE INVERSIÓN. 2007-2011 (MILLONES DE US\$)

REGIÓN	2007		2008		2009		2010		2011	
	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total
TOTAL PAÍS ¹	1.532	26.585,4	1.662	^R46.533,7	1.344	22.892,7	1.339,0	35.241,6	1594	38150
Arica y Parinacota	14	88,2	30	93,4	17	71,3	12,0	196,9	21	1051,6
Tarapacá	31	289,7	36	855,2	46	1.215,6	34,0	1.003,8	47	2236,4
Antofagasta	127	4.115,0	123	11.237,2	112	5.635,5	99,0	6.373,8	93	5272
Atacama	83	1.273,6	75	9.752,6	67	3.883,4	82,0	2.015,8	91	8115,8
Coquimbo	75	2.880,9	101	5.094,6	53	1.247,8	35,0	862,4	55	688,4
Valparaíso	75	5.698,0	64	3.585,7	74	256,6	57,0	1.321,6	51	1777
Metropolitana	244	4.964,4	288	5.587,8	193	1.712,7	181,0	7.198,0	244	4223,5
O'Higgins	90	566,4	75	^R 327	57	404,0	59,0	1.734,3	59	611,2
Maule	86	1.637,8	73	501,4	66	1.250,5	54,0	2.431,2	58	690,1
Biobío	108	1.207,3	115	1.802,9	88	1.388,2	75,0	2.801,8	110	2414,5
La Araucanía	54	350,0	52	574,6	30	118,6	38,0	224,4	42	529,6
Los Ríos	29	507,6	21	35,0	33	2.641,9	33,0	2.802,3	48	152,7
Los Lagos	232	895,3	204	718,4	209	619,4	223,0	764,3	273	1279,2
Aysén	176	1.021,9	287	3.820,0	181	1.849,9	153,0	914,6	218	296,6
Magallanes y La Antártica	62	133,7	58	275,7	86	227,5	151,0	811,8	133	843,2
Interregionales	46	955,6	60	2.272,2	32	369,8	53,0	3.784,6	51	7968,3

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

^R Cifras rectificadas por el informante.

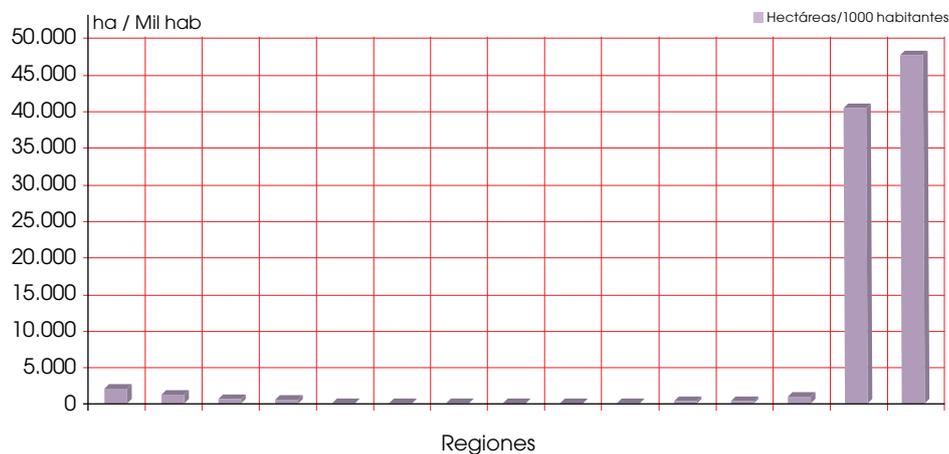
FUENTE: Servicio de Evaluación Ambiental.

6.5 RESUMEN DE ALGUNOS INDICADORES AMBIENTALES
6.5-01 SUPERFICIE REGIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS (SNASPE)
POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2011

REGIÓN	Superficie Protegida Snaspe (ha)	Población 2011	Ha por 1.000 hab
TOTAL	14.569.895	17.248.450	845
Arica y Parinacota	369.638	183.190	2.018
Tarapacá	386.356	321.726	1.201
Antofagasta	352.586	581.701	606
Atacama	148.544	282.575	526
Coquimbo	15.175	728.934	21
Valparaíso	44.495	1.777.470	25
Metropolitana	13.194	6.945.593	2
O'Higgins	46.461	891.763	52
Maule	18.668	1.015.763	18
Biobío	106.252	2.048.993	52
La Araucanía	304.990	978.402	312
Los Ríos	128.512	380.707	338
Los Lagos	773.481	846.614	914
Aysén	4.279.606	105.865	40.425
Magallanes y La Antártica	7.581.938	159.154	47.639

FUENTE: INE.

Superficie regional de áreas silvestres protegidas (Snaspe), por cada mil habitantes. 2011



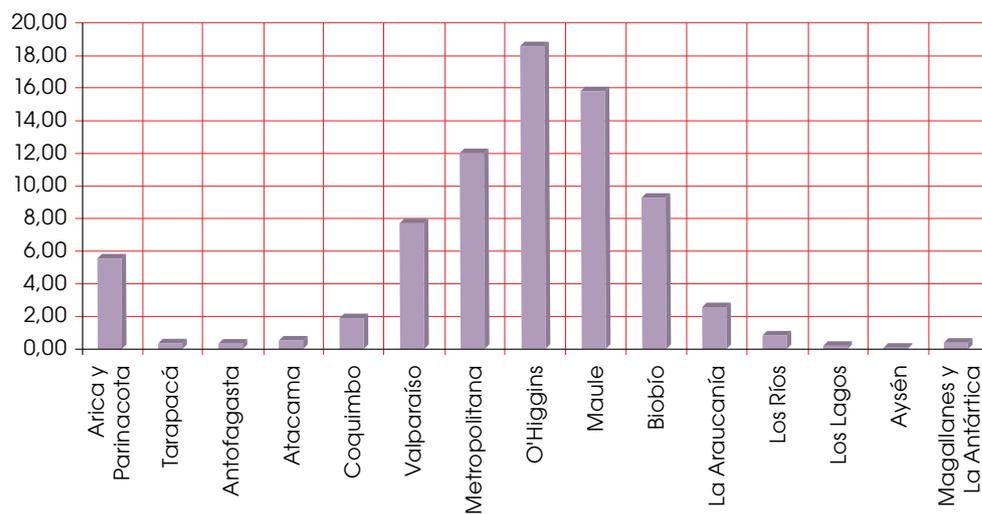
FUENTE : INE. Gráfico elaborado con información de Conaf.

6.5-02 PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE BAJO RIEGO, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Superficie agropecuaria (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie regada (%)
TOTAL	30.449.167,2	1.093.812,4	3,6
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



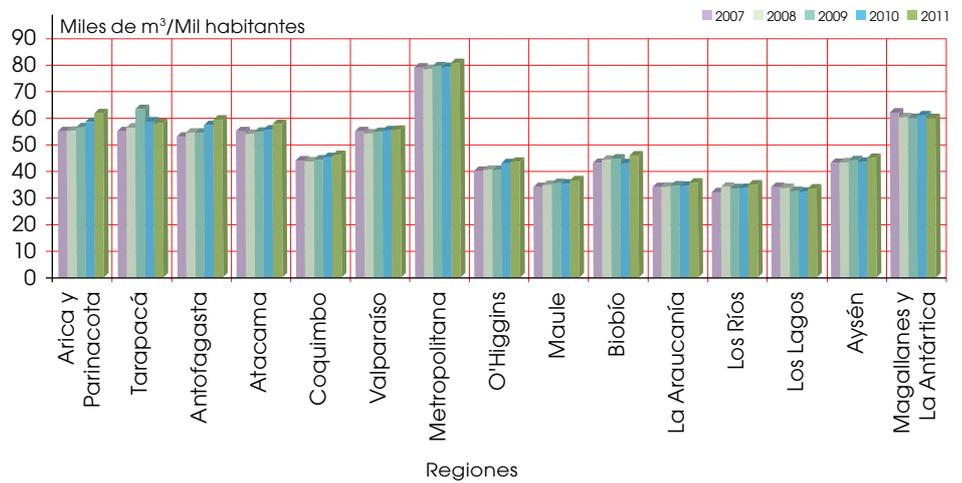
FUENTE: INE.

6.5-03 EVOLUCIÓN DEL CONSUMO TOTAL DE AGUA POTABLE POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011

REGIÓN	(miles de m ³ / 1.000 hab)				
	2007	2008	2009	2010	2011
NIVEL NACIONAL	58	58	59	59	60
Arica y Parinacota	55	55	57	59	62
Tarapacá	55	56	63	59	58
Antofagasta	53	54	54	57	59
Atacama	55	54	55	56	58
Coquimbo	44	44	44	45	46
Valparaíso	55	54	55	55	56
Metropolitana	79	78	79	79	81
O'Higgins	40	41	40	43	43
Maule	34	35	35	35	37
Biobío	43	44	45	43	46
La Araucanía	34	34	35	34	36
Los Ríos	32	34	34	34	35
Los Lagos	34	34	32	32	33
Aysén	43	43	44	43	45
Magallanes y La Antártica	62	60	60	61	60

FUENTE: INE.

Evolución del consumo de agua potable por cada mil habitantes, según región. 2007-2011



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

6.5-04 PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA SECUNDARIA PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007-2011 (MEGAJOULES)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción bruta per cápita				
	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL DE ENERGÍA SECUNDARIA¹	79.335	73.103	72.469	71.657	79.227
Electricidad ²	12.693	12.824	12.696	12.541	13.607
Carbón	10.307	10.913	9.879	11.090	13.954
Coque	1.473	1.723	1.881	1.224	1.522
Alquitrán	49	47	45	31	43
Gas corriente	383	343	305	208	309
Gas de altos hornos	322	312	262	274	361
Gas natural	10.638	6.148	7.349	12.088	12.946
Metanol	2.514	1.471	1.261	1.240	728
Leña y otros	12.572	12.780	12.682	10.870	13.619
Biogás	-	-	17	21	24
Derivados del petróleo crudo y gas natural¹	28.384	26.541	26.092	22.071	22.114
Petróleos combustibles	6.475	4.999	4.680	3.574	3.346
Petróleo Diésel	9.961	10.374	9.278	7.795	8.382
Gasolina 93 octanos s/p	6.637	6.238	6.772	5.564	5.966
Kerosene	262	215	168	158	210
Gas licuado L.P.G.	2.386	2.028	2.250	2.186	2.060
Gasolina aviación	22	12	18	21	15
Kerosene aviación	1.505	1.418	1.696	1.592	1.521
Nafta	640	362	341	213	165
Gas refinería	495	895	890	968	450

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

² Incluye hidro y termoelectricidad.

- No registró movimiento.

FUENTE: INE y Comisión Nacional de Energía (CNE).

**6.5-05 CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA PER CÁPITA,
SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007-2011 (MEGAJOULES)**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Consumo final per cápita				
	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL DE ENERGÍA SECUNDARIA¹	63.367	63.705	61.589	62.487	68.037
Electricidad ²	11.980	11.981	11.921	12.012	12.755
Carbón	1.104	997	540	613	540
Coque	706	730	1.010	663	1.046
Alquitrán	45	44	41	15	43
Gas corriente	367	336	300	236	298
Gas de altos hornos	268	250	218	146	293
Gas natural	2.474	1.512	1.809	4.419	5.263
Metanol	131	129	111	109	24
Leña y otros	11.262	11.433	11.228	9.966	12.115
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural¹	35.029	36.293	34.411	34.309	35.659
Petróleos combustibles	6.435	6.484	4.824	3.402	4.562
Petróleo Diésel	15.324	15.881	15.476	16.101	17.386
Gasolina 93 octanos s/p ³	6.285	6.427	6.905	7.716	6.989
Kerosene	260	219	333	419	329
Gas licuado L.P.G.	3.767	3.759	3.836	3.726	3.532
Gasolina aviación	11	12	14	21	10
Kerosene aviación	2.067	2.373	1.918	1.804	1.950
Nafta	417	286	262	174	325
Gas refinería	463	853	844	947	575

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

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).

6.5-06 PRODUCCIÓN BRUTA DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS SECUNDARIOS PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007-2011 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta per cápita				
		2007	2008	2009	2010	2011
ENERGÉTICOS SECUNDARIOS						
Electricidad ¹	kWH	3.525	3.562	3.526	3.483	3.779
Carbón	kg	352	372	337	378	476
Coque	kg	50	59	64	42	52
Alquitrán	lt	1.131	1.089	1.039	711	987
Gas Corriente	m ³	23	21	18	12	18
Gas de Altos Hornos	m ³	86	83	70	73	96
Gas Natural	m ³	272	157	188	309	331
Metanol	kg	111	65	56	55	32
Leña y Otros	kg	858	872	865	742	929
Biogás	m ³	-	-	-	-	1
Derivados del Petróleo Crudo y gas natural						
Petróleos Combustibles	kg	147	114	106	81	76
Petróleo Diésel	lt	260	271	242	203	219
Gasolina 93 octanos s/p ²	lt	194	182	198	163	174
Kerosene	lt	7	6	4	4	6
Gas Licuado L.P.G.	kg	47	40	44	43	41
Gasolina Aviación	lt	1	0	1	1	0
Kerosene Aviación	lt	40	38	45	42	40
Nafta	lt	19	11	10	6	5
Gas de Refinería	lt	28	50	50	54	25

¹ Incluye hidro y termoelectricidad.

² Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

- No registró movimiento.

FUENTE: INE y Comisión Nacional de Energía (CNE).

6.5-07 CONSUMO FINAL DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS SECUNDARIOS PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2007-2011 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Consumo final per cápita				
		2007	2008	2009	2010	2011
ENERGÉTICOS SECUNDARIOS						
Electricidad ¹	kWH	3.327	3.327	3.311	3.336	3.542
Carbón	kg	38	34	18	21	18
Coque	kg	24	25	34	23	36
Alquitrán	lt	1.031	1.010	931	344	987
Gas Corriente	m ³	22	20	18	14	18
Gas de Altos Hornos	m ³	71	66	58	39	78
Gas Natural	m ³	63	39	46	113	135
Metanol	kg	6	6	5	5	1
Leña y Otros	kg	769	780	766	680	827
Biogás	m ³	-	-	-	-	-
Derivados del Petróleo Crudo y gas natural						
Petróleos Combustustibles	kg	146	147	110	77	104
Petróleo Diésel	lt	400	414	404	420	454
Gasolina 93 octanos s/p ²	lt	184	188	202	225	204
Kerosene	lt	7	6	9	11	9
Gas Licuado L.P.G.	kg	74	74	76	74	70
Gasolina Aviación	lt	0	0	0	1	0
Kerosene Aviación	lt	55	63	51	48	52
Nafta	lt	12	8	8	5	10
Gas de Refinería	lt	26	48	47	53	32

1 Incluye hidro y termoelectricidad.

2 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

- No registró movimiento.

FUENTE: INE y Comisión Nacional de Energía (CNE).

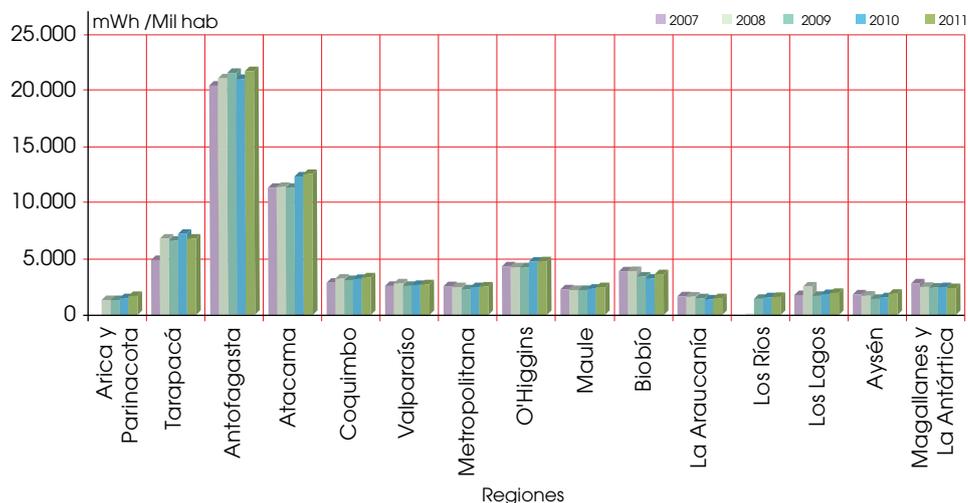
6.5-08 CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011

REGIÓN	mWh /1.000 hab				
	2007	2008	2009	2010	2011
TOTAL	3.497	3.512	3.451	3.463	3.593
Arica y Parinacota	-	1.299	1.319	1.480	1.663
Tarapacá	4.881	6.796	6.677	7.209	6.789
Antofagasta	20.452	21.085	21.609	21.038	21.752
Atacama	11.320	11.422	11.274	12.365	12.556
Coquimbo	2.856	3.229	2.991	3.208	3.329
Valparaíso	2.569	2.802	2.675	2.675	2.731
Metropolitana	2.546	2.463	2.424	2.469	2.532
O'Higgins	4.308	4.234	4.378	4.733	4.767
Maule	2.265	2.214	2.208	2.321	2.450
Biobío	3.861	3.897	3.532	3.212	3.609
La Araucanía	1.655	1.608	1.642	1.369	1.471
Los Ríos	-	174	1.534	1.551	1.586
Los Lagos	1.770	2.509	1.821	1.845	1.958
Aysén	1.824	1.712	1.571	1.576	1.866
Magallanes y La Antártica	2.802	2.478	2.535	2.460	2.393

- No registró movimiento.

FUENTE: INE, cálculos efectuados sobre la base de la Encuesta de Generación y Distribución Eléctrica.

Evolución del consumo de energía eléctrica por cada mil habitantes, según región. 2007-2011 (mWh)



FUENTE: INE.

6.5-09 CONSUMO FINAL DE GAS LICUADO, CORRIENTE Y NATURAL, POR CADA MIL HABITANTES. 2007-2011

TIPO DE GAS	Unidad	Consumo final /1.000 hab				
		2007	2008	2009	2010	2011
Gas licuado	kg	74.346	74.149	75.722	73.533	69.654
Gas corriente	m³	21.870	20.044	17.922	14.040	17.775
Gas natural	m³	63.260	38.655	46.256	112.962	134.386

FUENTE: INE.

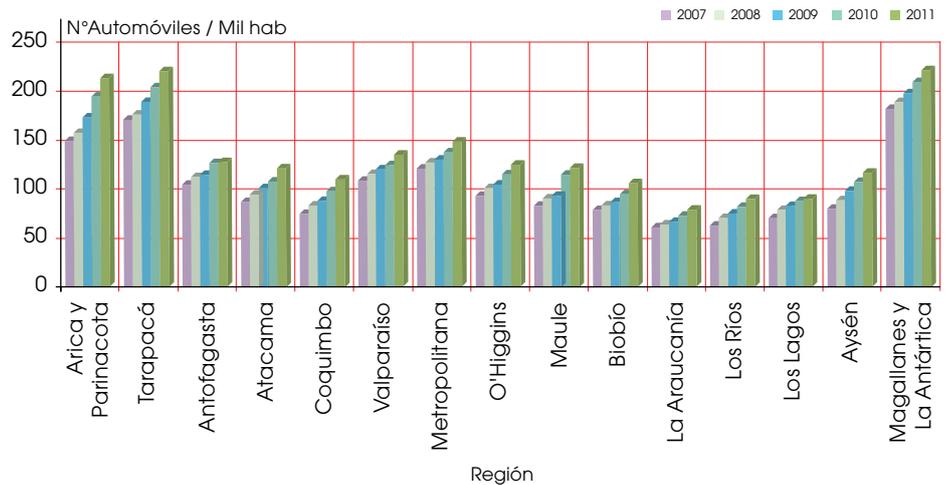
6.5-10 EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE AUTOMÓVILES POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2007-2011^a

REGIÓN	Automóviles/1.000 habitantes				
	2007	2008	2009	2010	2011
NIVEL NACIONAL	102	109	113	121	131
Arica y Parinacota	150	158	174	195	214
Tarapacá	171	177	190	204	221
Antofagasta	105	113	114	126	128
Atacama	87	95	101	108	122
Coquimbo	75	84	89	98	110
Valparaíso	109	115	120	124	135
Metropolitana	121	127	130	138	148
O'Higgins	93	102	105	115	125
Maule	83	91	94	115	122
Biobío	79	83	87	95	106
La Araucanía	61	64	66	72	79
Los Ríos	62	70	75	82	90
Los Lagos	71	79	83	88	94
Aysén	80	89	99	107	117
Magallanes y La Antártica	183	190	199	210	222

^a Incluye automóviles, station wagon y vehículos todo terreno tipo jeep.

FUENTE: INE.

Evolución del número de automóviles por cada mil habitantes, según región. 2007-2011



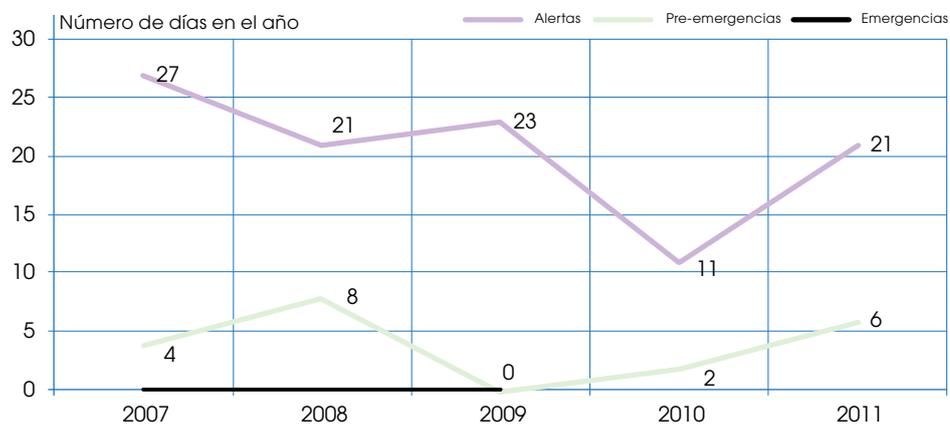
FUENTE: INE.

6.5-11 NÚMERO DE DÍAS CON ALERTAS, PRE-EMERGENCIAS Y EMERGENCIAS AMBIENTALES POR EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN EL GRAN SANTIAGO. 2007-2011

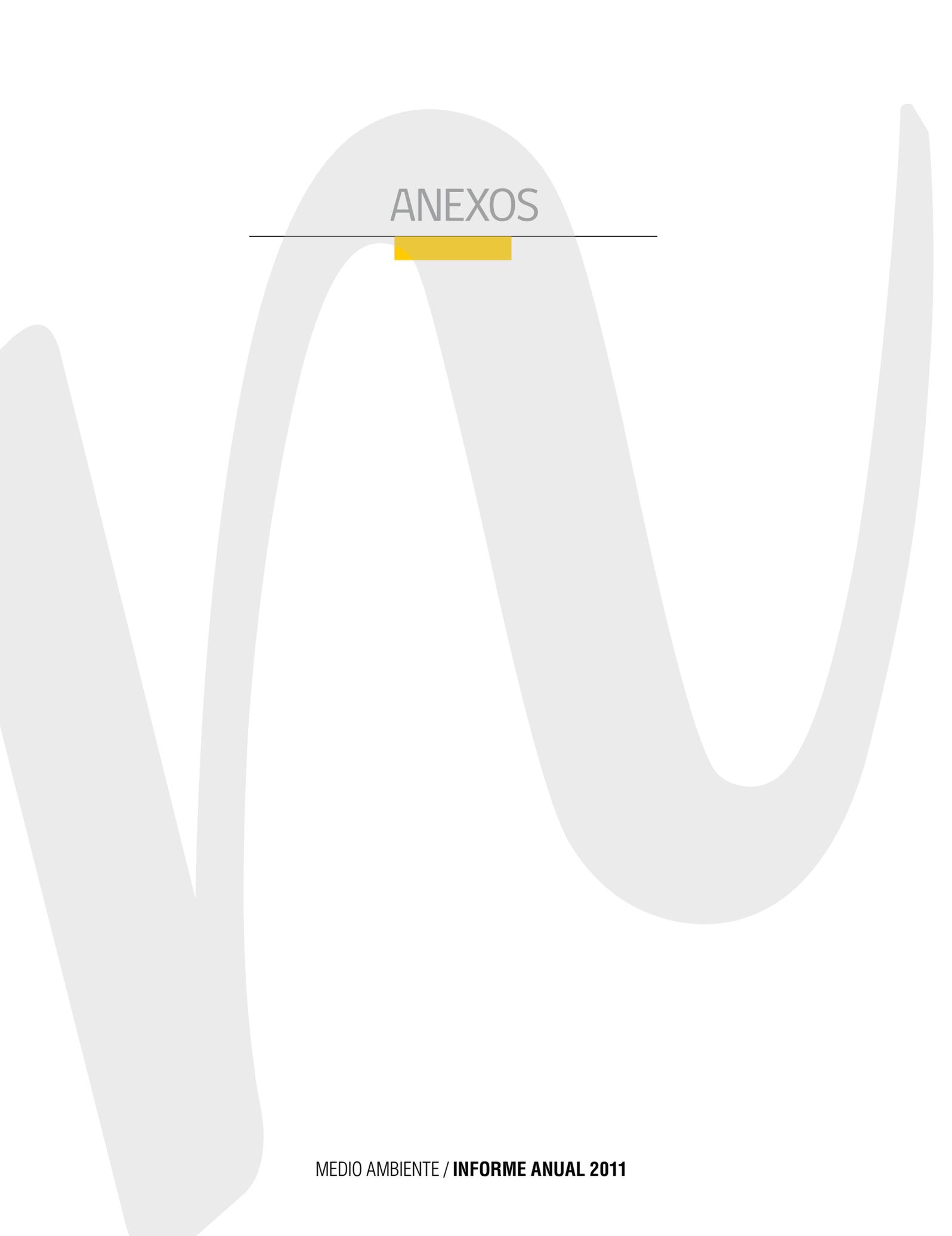
AÑO	Número de días		
	Alertas	Pre-emergencias	Emergencias
2007	27	4	-
2008	21	8	-
2009	23	-	-
2010	11	2	-
2011	21	6	-
2010			
Abril	1	-	-
Mayo	2	2	-
Junio	5	-	-
Julio	3	-	-
2011			
Abril	-	-	-
Mayo	7	1	-
Junio	6	3	-
Julio	6	2	-
agosto	2	-	-

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente.

Número de días con alertas, pre-emergencias y emergencias por contaminación atmosférica en Santiago. 2007-2011



FUENTE: Gráfico elaborado con información de la Seremi-RM.



ANEXOS



Organismos participantes

Comisión Chilena de Energía Nuclear	: www.cchen.cl
Corporación Nacional Forestal	: www.conaf.cl
Departamento Forestal y Ecológico de Carabineros de Chile	: www.carabineros.cl
Dirección de Vialidad	: www.vialidad.cl
Dirección del Territorio Marítimo	: www.directemar.cl
Dirección General de Aguas	: www.dga.cl
Dirección Meteorológica de Chile	: www.meteochile.cl
Grupo Aguas	: www.aguasandinas.cl
Instituto Chileno Antártico	: www.inach.cl
Instituto Forestal	: www.infor.cl
Instituto Geográfico Militar	: www.igm.cl
Instituto Nacional de Estadísticas	: www.ine.cl
Ministerio de Energía	: www.minenergia.cl
Ministerio del Medio Ambiente	: www.mma.gob.cl
Oficina de Estudios y Políticas Agrarias	: www.odepa.gob.cl
Oficina Nacional de Emergencia	: www.onemi.cl
Secretaría Regional Ministerial de Salud. RM	: www.asrm.cl
Servicio Agrícola y Ganadero	: www.sag.gob.cl
Servicio Nacional de Geología y Minería	: www.sernageomin.cl
Servicio Nacional de Pesca	: www.sernapesca.cl
Servicio Oceanográfico e Hidrográfico de La Armada	: www.shoa.cl
Servicio Sismológico	: www.sismologia.cl
Superintendencia de Servicios Sanitarios	: www.siss.cl

Símbolos, siglas y abreviaturas

SÍMBOLOS

P/	Cifras provisionales
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
CO ²	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
² H	Deuterio
Hg	Mercurio
(ha)	Hectárea (s)
(hab)	Habitante (s)
K – 40	Potasio 40
(kg)	Kilogramo (s)
(km)	Kilómetro (s)
(km ²)	Kilómetro cuadrado (s)
(kWh)	Kilo Watt hora
Lat.	Latitud
(lt)	Litro (s)
Long.	Longitud
(m)	Metro (s)
(m ²)	Metro (s) cuadrado (s)
(m ³)	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
NH ³	Amoníaco
NO	Monóxido de nitrógeno
NO ₂	Dióxido de nitrógeno
NO _x	Óxido de nitrógeno
O	Oeste
¹⁸ O	Oxígeno-18
O ₃	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
SO _x	Dióxido de azufre
Sr – 90	Estroncio 90
(t)	Tonelada (s)
(US\$)	Dólar (es) americano (s)
ug/m ³	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 µm. 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 µm y menos a 10 µm y MP fino menor a 2.5 µm d.a. existiendo también el denominado MP ultrafino alrededor de 1 µm. 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

Nombre publicación	MEDIO AMBIENTE INFORME ANUAL 2011
Objetivo general	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.
Descripción general	Presenta series estadísticas de las principales variables ambientales de Chile, dispuestas en un esquema general de Estado- Presión- Respuesta, privilegiando el desglose regional.
Año de inicio del producto estadístico	1987. Con información desde 1980 o 1981 hasta 1986.
Publicación de la metodología	No
Tipo de levantamiento	Censo.
Periodicidad del levantamiento de la información	Anual
Cobertura geográfica	Esencialmente cobertura regional, en casos excepcionales, los datos son de nivel nacional.
Población objetivo	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 sismológicos. 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.
Fuentes de información	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.
Unidades de información	Organismos del Estado con injerencia ambiental.
Tamaño de la fuente de información (N°)	País, regiones.
Periodicidad y fecha de la publicación	Anual. 13 de febrero de 2013.
Medios utilizados para la difusión de las publicaciones	Impreso, CD y Web.
Datos de contacto	Dharmo Rojas D. 56-2 - 2796 2409 dharmo.rojas@ine.cl
Unidad encargada	Unidad de Estadísticas Medioambientales

DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES INE

DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	CASILLA	CORREO ELECTRÓNICO
REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA				
Oficina Provincial ARICA Sotomayor N° 216, Piso 5° Edificio Sacor ARICA	58-2233 438 58-2232 471 58-2233 403 58-2250 435 58-2250 074	58-2232 471	-	ine.arica@ine.cl
REGIÓN DE TARAPACÁ				
Dirección Regional IQUIQUE Tomás Bonilla N° 1037 IQUIQUE	57-2415 683 57-2423 119 57-2420 435 57-2422 425 57-2421 466	57-2423 119 57-2415 683 57-2420 435	-	ine.iquique@ine.cl
REGIÓN DE ANTOFAGASTA				
Dirección Regional ANTOFAGASTA Av. José Miguel Carrera 1701, Piso 5° Edificio de Fomento Productivo - Corfo ANTOFAGASTA	55-2269 112 55-2283 459 55-2497 405	55-2222 743	1143	ine.antofagasta@ine.cl
REGIÓN DE ATACAMA				
Dirección Regional COPIAPÓ Chacabuco N° 546, Of. 14, Piso 1° Edificio Copayapu	52-2230 856 52-2212 565 52-2218 912 52-2239 549	52-2230 856 52-2212 565 52-2218 912 52-2239 549	405	region.atacama@ine.cl
COPIAPÓ Oficina Provincial HUASCO Arturo Prat N° 535, Of. 41, Piso 4° Edificio Domeyko VALLENAR	51-2614 396	51-2614 396	-	provincia.huasco@ine.cl
REGIÓN DE COQUIMBO				
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
REGIÓN DE VALPARAÍSO				
Dirección Regional VALPARAÍSO 7 Norte N° 519 esquina 2 poniente VIÑA DEL MAR	32-22385800 32-22385803 32-22385830 32-22385860	32-22385802 32-22385801	-	ine.valparaiso@ine.cl
Oficina Provincial LOS ANDES Esmeralda N° 387, Piso 1° Edificio Gobernación Provincial LOS ANDES	34-2405 060	34-2405 060	-	ine.losandes@ine.cl
Oficina Provincial QUILLOTA Merced N° 145 QUILLOTA	33-2317 657	33-2317 657	-	ine.quillota@ine.cl
Oficina Provincial SAN ANTONIO Av. Barros Luco s/n Edificio Gobernación Provincial SAN ANTONIO	32-2219 579	32-2219 579	-	ine.sanantonio@ine.cl
REGIÓN DE O'HIGGINS				
Dirección Regional RANCAGUA Ibieta N° 090 RANCAGUA	72-2959 594 72-2959 595	72-2959 596	325	ine.rancagua@ine.cl
Oficina Provincial SAN FERNANDO Carampangue 684, Letra "B" SAN FERNANDO	72-2959 619 72-2959 620 72-2959 621	72-2959 622	387	

DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES INE

DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	CASILLA	CORREO ELECTRÓNICO
REGIÓN DEL MAULE				
Dirección Regional TALCA 1 Oriente N° 1275 TALCA	71-2231 013 71-2238 227 71-2224 131 71-2215 595 71-2220 277	71-2231 013	294	ine.talca@ine.cl
Oficina Provincial CURICÓ Carmen N° 560 Esq. Merced Edificio Público N° 2 Piso 1° CURICÓ	75-2324 447	75-2324 447	-	ine.curico@ine.cl
Oficina Provincial LINARES Edificio Gobernación, Piso 3° LINARES	73-2220 004	73-2220 004	433	
REGIÓN DEL BIOBÍO				
Dirección Regional CONCEPCIÓN Caupolicán N° 567, Piso 5° Edificio La Hechicera CONCEPCIÓN	41-22229 705 41-22228 287 41-22225 182	41-22241 265	-	ine.concepción@ine.cl
Oficina Provincial ÑUBLE Edificio Gobernación, Piso 3° CHILLÁN	42-2221 037 42-2220 360	42-22221 037	-	mirta.rodriguez@ine.cl
Oficina Provincial BIOBÍO Edificio Gobernación, Piso 3° LOS ÁNGELES	43-2321 404	43-22321 404	-	ine.losangeles@ine.cl
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA				
Dirección Regional TEMUCO Aldunate N° 620, Of. 704, Piso 7° Edificio Inversur TEMUCO	45-2739 940	45-2739 941	849	ine.temuco@ine.cl
REGIÓN DE LOS RÍOS				
Dirección Regional de LOS RÍOS Av. Maipú N° 130, Of. 201, Piso 2° Edificio Consorcio VALDIVIA	63-2213 457	64-2213 457	144	ine.valdivia@ine.cl
REGIÓN DE LOS LAGOS				
Dirección Regional PUERTO MONTT San Martín N° 80, Piso 3° Edificio Gobernación PUERTO MONTT	65-2253 063 65-2259 886 65-2270 995	65-2259 886 65-2253 063	493	ine.puertomontt@ine.cl
Oficina Provincial OSORNO O'Higgins N° 645 OSORNO	64-2242 850	64-2242 850	144	ine.osorno@ine.cl
Oficina Provincial CHILOÉ Edificio Gobernación, Piso 2° CASTRO	65-2635 774	65-2635 774	47	ine.castro@ine.cl
REGIÓN DE AYSÉN				
Dirección Regional COYHAIQUE General Parra N° 250 COYHAIQUE	67-2211 144 67-2214 578 67-2214 577	67-2231 914	-	ine.coyhaique@ine.cl
REGIÓN DE MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA				
Dirección Regional PUNTA ARENAS Croacia N° 722, Piso 9° Edificio Servicios Públicos PUNTA ARENAS	61-2714 550 61-2714 567 61-2714 552	61-2714 558	86	ine.puntaarenas@ine.cl

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PUBLICACIONES



Instituto Nacional de Estadísticas · Chile

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 - Fax: (56-2) 2671 4349



**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

Web: <http://encina.ine.cl/suru/>