



Medio Ambiente

I N F O R M E A N U A L

2007

MEDIO AMBIENTE, INFORME ANUAL 2007

Periodo de información: 2003 – 2007

Publicación anual

Fecha de publicación: 30 de enero de 2009

Año de inicio: 1987

Instituto Nacional de Estadísticas

Subdirección de Operaciones

Departamento de Estadísticas Agropecuarias y Medioambientales

Unidad Estadísticas Medioambientales

Departamento de Imagen Corporativa

Profesional responsable:

Dharmo Rojas Díaz, dharmo.rojas@ine.cl

Colaboradora:

Carolina González Salas, carolina.gonzalez@ine.cl

Paseo Bulnes 418

Teléfono: (56-2) 366-7777

Fax: (56-2) 671-2169

Casilla de Correo: 498 - Correo 3

Sitio Web: www.ine.cl

E-Mail: ine@ine.cl

Santiago de Chile

ISSN: 0716-9078

ISBN: 978-956-323-015-4

ÍNDICE

PRESENTACIÓN		7
1.	EL CONTEXTO ESENCIAL DEL MEDIO AMBIENTE EN CHILE	9
1.1	LA DIMENSIÓN GEOGRÁFICO – FÍSICA	11
	Situación, superficie y extensión	11
	Morfología	11
	Clima	18
	Hidrografía	27
	Geología	30
	Suelos	32
1.2	LA DIMENSIÓN BIOGEOGRÁFICA	36
	Flora	36
	Fauna	36
2.	ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL	41
2.1	CLIMA	43
	Precipitación y temperaturas	43
	Climogramas principales estaciones meteorológicas	57
	Eventos hidrometeorológicos “El Niño” – “La Niña”	63
2.2	AGUAS SUPERFICIALES	65
	Principales ríos	65
	Principales lagos y lagunas	69
	Embalses	70
2.3	TIERRAS Y SUELOS	72
	Superficies según uso de la tierra	72
	Bosque nativo y plantación forestal	73
	Áreas bajo riego	75
3.	PRESIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	77
3.1	FUERZAS IMPULSORAS	79
	Población	79
	Características y evolución de la población	79
	Conurbaciones y centros urbanos	84
	Transporte	84
	Características principales y pasajeros transportados en el Metro	84
	Parque automotriz en circulación	85
	Longitud red caminera	86

3.2	RECURSOS NATURALES	88
	Agricultura	88
	Tierras arables y cultivos permanentes	88
	Superficie sembrada con especies transgénicas	89
	Personas ocupadas en agricultura, caza y pesca	91
	Pesca	91
	Desembarque de pescados, mariscos y algas	92
	Cosecha de pescados, mariscos y algas en centros de acuicultura	93
	Desembarque total, artesanal e industrial de pescados, mariscos y algas	93
	Bosques	95
	Producción de madera y productos industriales forestales	95
	Minería	97
	Definiciones y conceptos fundamentales	97
	Resumen de producción minera metálica y no metálica	98
	Energía	100
	Definiciones y conceptos fundamentales	100
	Producción, comercio y consumo de energía primaria y secundaria	101
3.3	ECOSISTEMAS	111
	Aire	111
	Consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono	111
	Emissiones provenientes de fuentes fijas y móviles	114
	Mediciones radiológicas ambientales en Chile	115
	Contaminación atmosférica en Santiago	121
	Agua	140
	Agua potable	140
	Producción, consumo de agua potable	140
	Coberturas de agua potable y alcantarillado	141
	Aguas servidas	142
	Coberturas de tratamiento de aguas servidas	146
	Descargas de aguas servidas	146
	Residuos industriales líquidos	147
	Descargas de residuos industriales líquidos	147
	Tierras y suelos	148
	Principales problemas de los suelos	148
	Plaguicidas agrícolas	150
	Incendios forestales	153
	Biodiversidad	158
	Flora	159
	Fauna	159

4.	RESIDUOS (DESECHOS) SÓLIDOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS	161
	Residuos sólidos en la Antártica	163
	Residuos sólidos	165
	Desechos radiactivos	166
	Sustancias peligrosas	168
	Derrames de contaminantes	171
5.	RIESGOS NATURALES	173
	Definiciones y conceptos fundamentales	175
	Sismos	178
	Actividad volcánica	179
	Maremotos	180
	Temporales	182
6.	GESTIÓN AMBIENTAL (Respuesta socio-económica a las condiciones ambientales)	189
	Áreas Silvestres Protegidas	191
	Tratamiento de aguas	202
	Plan Descontaminación Región Metropolitana	203
	Gasto Ambiental	209
	Resumen de algunos indicadores ambientales	211
	ANEXOS	221
	Organismos participantes	223
	Siglas, símbolos, abreviaturas	225
	Glosario	227
	Ficha técnica	229
	Direcciones regionales y provinciales del INE	230

PRESENTACIÓN

Esta versión del Informe Anual 2007 sobre estadística del medio ambiente continúa las series anteriores de registros sistemáticos de los tópicos ambientales más relevantes y de interés, informando de este modo a la ciudadanía sobre la situación ambiental del país.

Los datos son presentados según la estructura Estado - Presión - Respuesta utilizada en la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE) y algunos de sus países miembros.

La primera parte trata del sustento esencial e inherente al medio ambiente natural del país, especialmente referido a la morfología, climas, hidrografía, suelos y geología en que los textos dan cuenta explícita de esas principales características que hacen de Chile un particular territorio de grandes contrastes físicos. La riqueza y variedad orgánica son tratadas en los acápites de Flora y Fauna. Ilustran el capítulo los mapas de: Chile regionalizado, Geomorfología, Climas, Cuencas Hidrográficas, Uso del Suelo y Biogeografía, constituyendo un importante soporte a los textos expuestos y una significativa ayuda al lector.

El "estado del medio ambiente natural" contiene datos sobre clima, aguas superficiales y tierras. La "presión ambiental" es tratada en tres grandes dimensiones denotadas como: fuerzas impulsoras, presión sobre los recursos naturales y sobre los ecosistemas. Los capítulos siguientes exponen información relativa a los desechos sólidos, las sustancias peligrosas y los riesgos naturales. Por su parte, la gestión ambiental, que representa la "respuesta" que la sociedad organizada ofrece para mitigar los efectos de "presión" sobre el medio, es tratada en el último capítulo con datos sobre manejo de áreas protegidas, tratamiento de aguas servidas, planes de descontaminación y el gasto ambiental de los ministerios.

El Instituto Nacional de Estadísticas agradece la muy valiosa y estrecha colaboración de los organismos del Estado que a través del material especializado permiten la elaboración de un Informe Anual especializado en estas materias, que le ha valido el reconocimiento internacional permitiendo así el fortalecimiento del Sistema Estadístico Nacional y el Sistema Estadístico Ambiental coordinado por este Instituto.

Mariana Schkolnik Chamudes
Directora Nacional
Instituto Nacional de Estadísticas



Capítulo I

EL CONTEXTO
ESENCIAL DEL MEDIO
AMBIENTE EN CHILE

1. 1 LA DIMENSIÓN GEOGRÁFICO – FÍSICA

■ SITUACIÓN, SUPERFICIE Y EXTENSIÓN

Chile es un país tricontinental 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 en el continente americano desde los 17° 30' de latitud sur, en su límite septentrional, hasta las Islas Diego Ramírez, a 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.

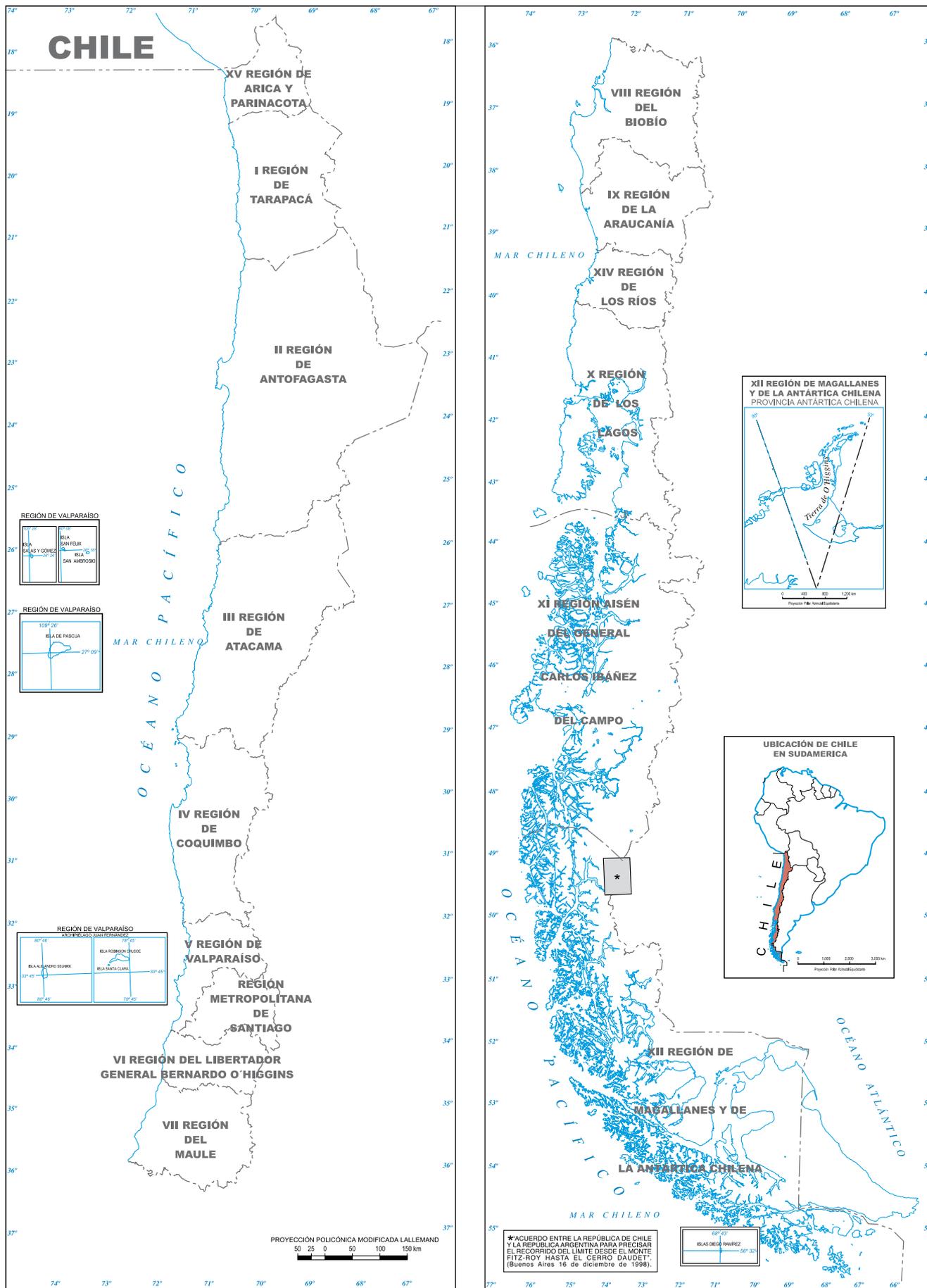
■ 1.1.1 MORFOLOGÍA

Las geoformas del territorio chileno son múltiples y variadas, derivadas 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 ha originado por el transporte de materiales provenientes de sectores topográficamente altos, que se acumularon en cuencas y depresiones y con 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, en Isla de Pascua y en 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 ocurridos a fines del Terciario Superior o tal vez, a comienzos del Pleistoceno, actuaron sobre esta superficie, produciendo plegamientos y fallas.



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

Los tres rasgos morfológicos fundamentales que caracterizan 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 a gran parte del territorio continental, de modo que 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 de 5.000 m.s.n.m. Al sur de Santiago comienza a descender hasta el extremo austral del continente. Reaparece en la Antártica con el nombre de Antartandes. En el norte y centro del país las cumbres más sobresalientes son: volcán Lullailaco (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 en características a lo largo del territorio. En 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 altamente disminuido en el Norte Chico, las considerables alturas andinas por encima de los 6.000 m brindan un imponente paisaje, apreciándose también estribaciones montañosas desprendidas del macizo andino y que se orientan en dirección al oeste.

Aproximadamente a la latitud de Santiago, el modelado está determinado por dos aspectos principales: la presencia en algunos sectores de restos de la antigua peniplanicie Terciaria, producto de un estado de evolución avanzado del relieve y la existencia de profundos e impresionantes valles resultantes de un ataque erosivo extremadamente intenso posterior al solevantamiento y que le imprime un aspecto alpino. Más al sur, las alturas máximas decrecen paulatinamente, coincidiendo éstas 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), apreciándose nítidamente la impronta de la erosión glacial. A la latitud de Puerto Montt, la morfología cordillerana está dada principalmente por una efectiva acción erosiva de las lenguas de hielo, que permiten observar 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 en su desarrollo longitudinal por los 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, pero luego adopta la forma de un cordón continuo hacia el sur, adquiriendo nombres regionales tales como: 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 la de los Andes, pero es necesario 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 ambas cordilleras, de los Andes y de la Costa, que son sus límites oriental y occidental, respectivamente.

Constituye una faja de relieve deprimido en relación a ambos sistemas montañosos.

GEOMORFOLOGÍA



Farellón costero y planicies litorales



Depresión intermedia

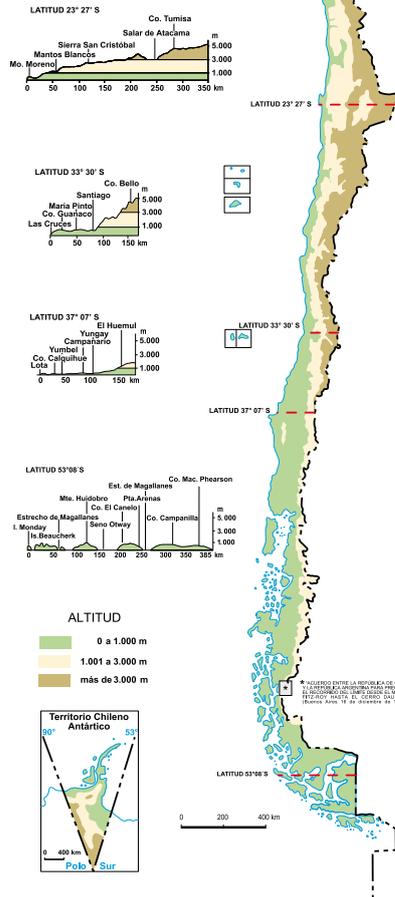


Cordillera de la Costa

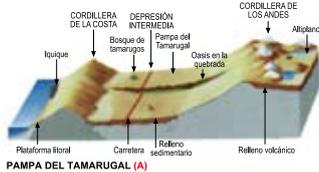


Fiordos y canales

Perfiles transversales



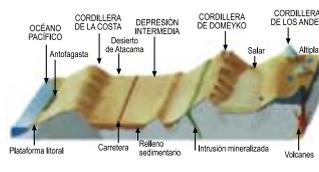
Formas del relieve



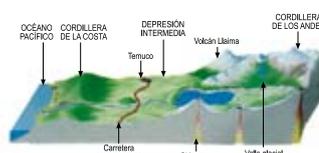
PAMPA DEL TAMARUGAL (A)



CHILE CENTRAL (D)



DESIERTO Y SALAR DE ATACAMA (B)



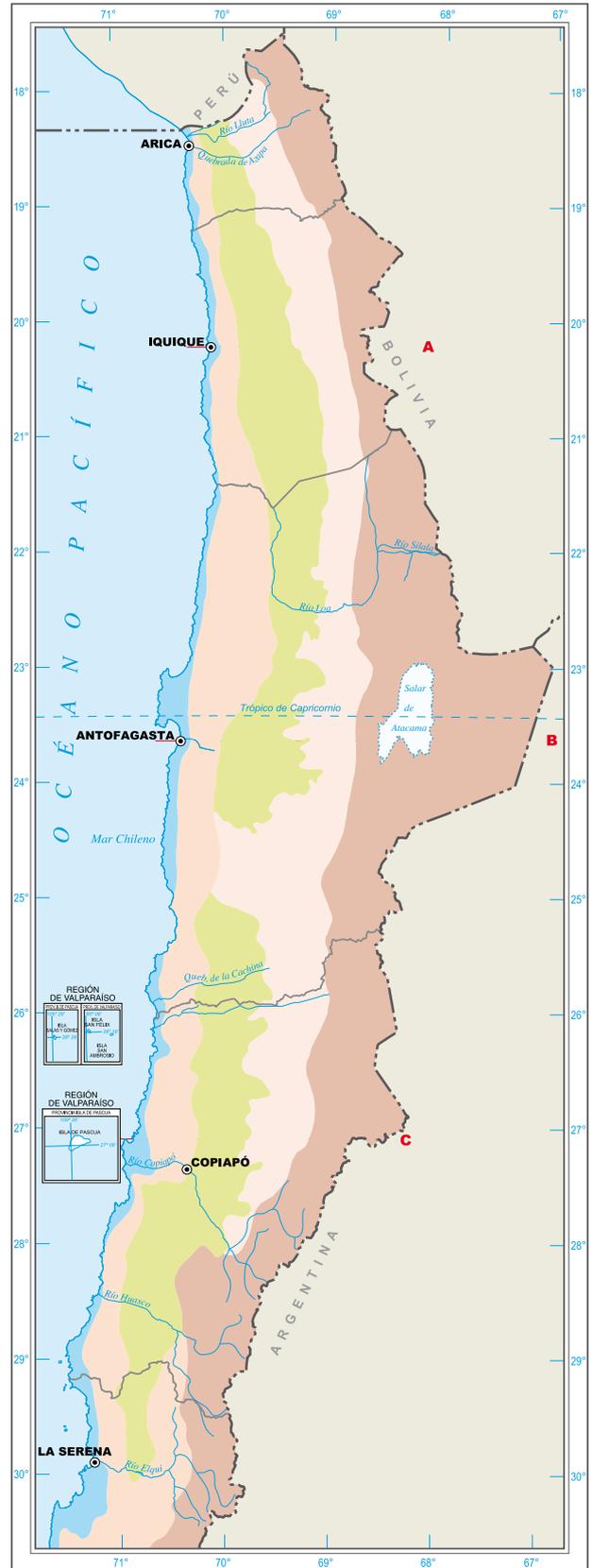
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA (E)

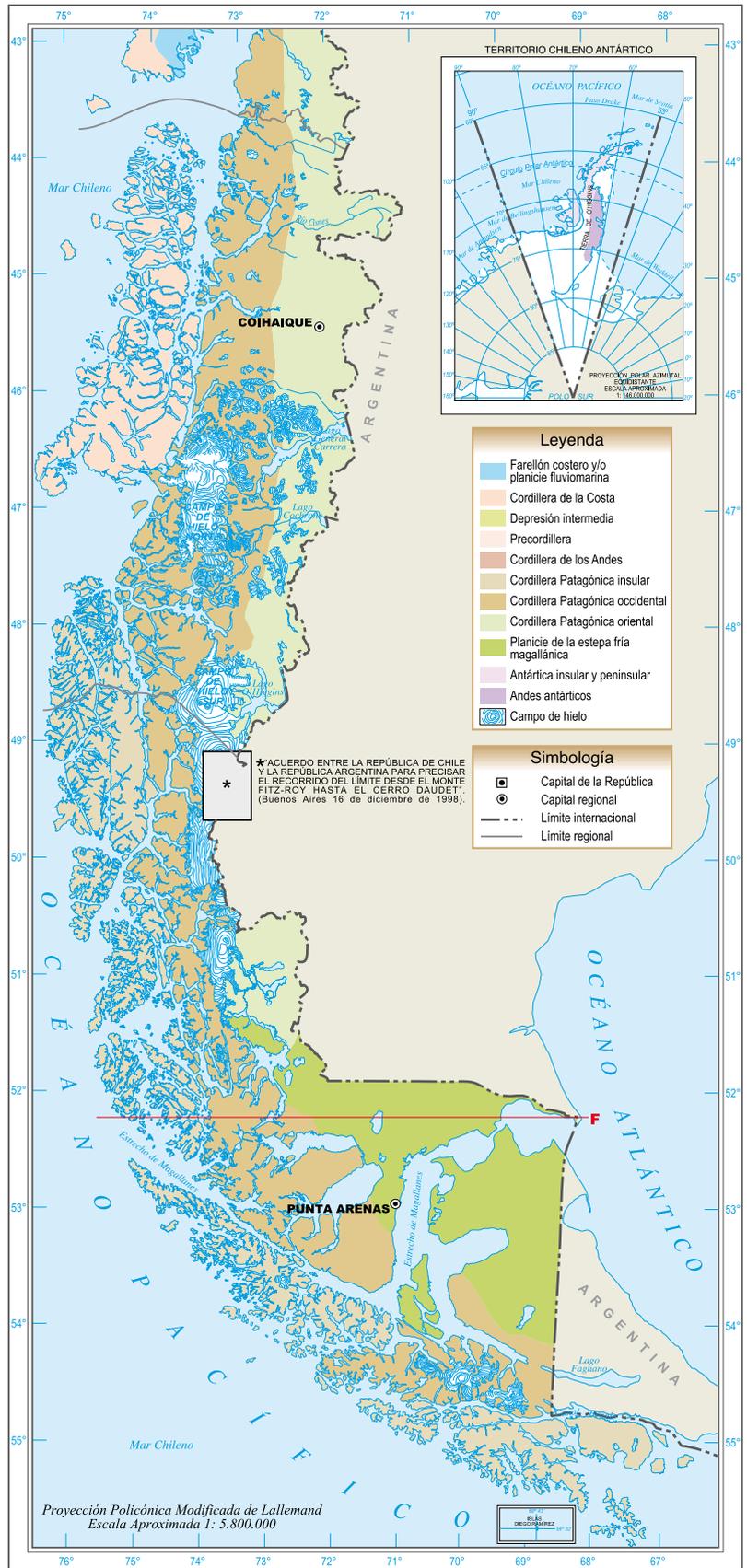
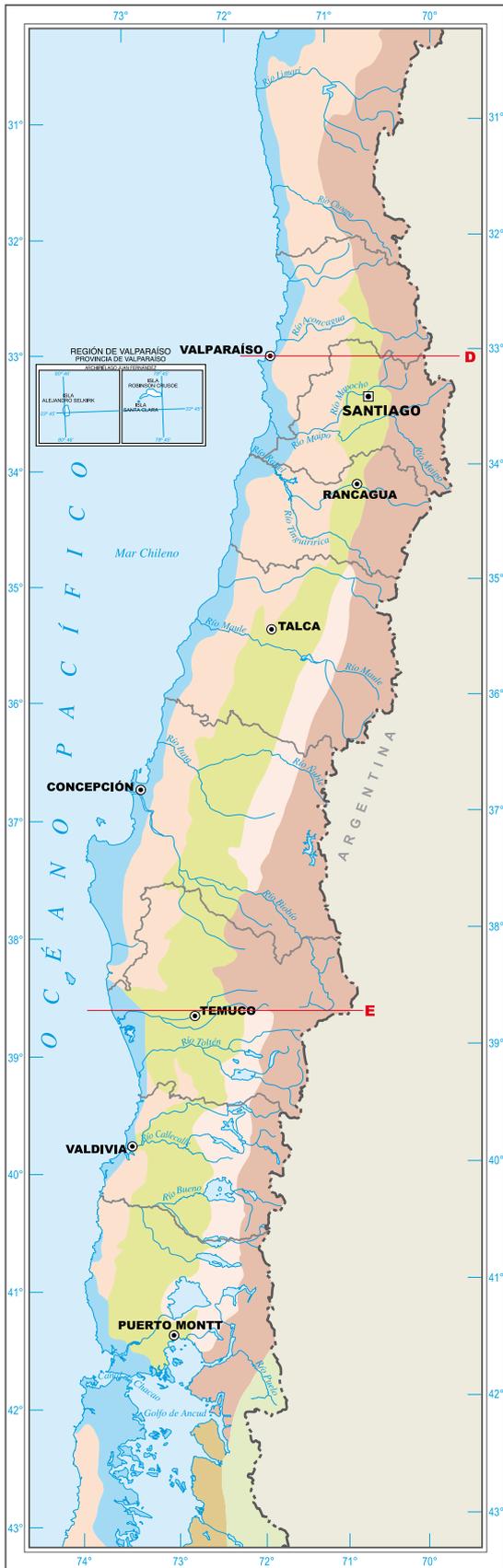


CORDONES TRANSVERSALES (C)



ARCHIPIÉLAGO DE LA PATAGONIA (F)





tos y cuyo origen obedece fundamentalmente al tectonismo terciario superior y acciones morfoclimáticas. Una característica propia a toda esta depresión tectónica es el hecho de 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, viento, etc. 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 Lat. sur). Desde un punto de vista morfológico, se manifiesta en la parte septentrional por las denominadas pampas, que son grandes extensiones planas separadas unas de otras por quebradas, como la de Lluta, Azapa, Camarones y Tana.

- **Valles Transversales**

Los Valles Transversales, situados entre el valle del río Copiapó (27° Lat. sur) y el Cordón de Chacabuco (33° Lat. sur), constituyen formas derivadas de una disposición del relieve organizado transversalmente en forma de cordones montañosos desprendidos de la cordillera andina y 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, fluvioglaciales, glaciales). Este sector, antiguamente denominado "Valle Central", en su parte septentrional presenta una morfología de cuencas, como las de Santiago y de Rancagua.

- **TERRITORIO CHILENO ANTÁRTICO**

El relieve nexa entre el continente americano y el continente antártico corresponde al Arco de las Antillas Australes, que constituye un cordón montañoso sumergido, de forma curva, que presenta una gran concavidad en el sector occidental y del cual sus partes más altas se encuentran emergidas formando islas. Entre las principales se puede citar: la isla de los Estados, las Georgias, Sandwich 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 alteraron de tal modo la región, que consecuentemente se produjo un efecto de subsidencia (hundimiento) que interrumpió el nexa común a nivel de tierras emergidas. Estos efectos subsidentes dejaron vestigios geomorfológicos claros que en la actualidad es posible reconocer fácilmente, y es así, que desde la Isla de Chiloé hasta el Cabo de Hornos, todo el territorio que conforma la Patagonia Chilena y la Tierra del Fuego se encuentra totalmente desmembrado, traduciéndose en un paisaje que muestra una complicadísima red de fiordos, canales, islas y archipiélagos, morfología que se repite con admirable similitud en la península Antártica, en otras palabras, en la 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 al SE y al 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".

También existe peculiaridades que se suman a estos aspectos de índole morfológico, como por ejemplo, las características físico-químicas y orgánicas diferentes 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, por ejemplo, a cierta profundidad (1.500 a 4.000 m), 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 también 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, El Ombligo del Mundo, y uno que se pierde en el tiempo, reza: Mata-ki-Te-rangi, que en pascuense quiere decir “Los Ojos que hablan al Cielo”, sin duda, haciendo referencia a los apagados cráteres de sus volcanes.

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

Isla de Pascua está ubicada 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 y distante a 2.600 Km de Mangareva en el archipiélago de Gambier y de Tahiti 3.700 Km; 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, con una superficie de 163,6 km², es de origen volcánico. Está conformada por una plataforma que no supera los 600 m de altura y que presenta una serie de volcanes diseminados en toda su superficie. Posee también planicies onduladas con numerosas colinas de aspecto redondeado. Hacia el interior se manifiestan suaves pendientes en el sentido del derrame de la lava y emergen numerosos volcanes secundarios.

La génesis de la 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 3 millones de años-, el Rano Kau (extremo Suroeste) y el Maunga Tere Vaka (extremo Norte), que tienen una edad de aproximadamente 300.000 años. Se calcula que la actividad volcánica cesó hace unos 3.000 años.

Tres volcanes destacan en la morfología de la isla: el Rano Kau, cerca de Hangaroa, que posee el mayor cráter, de 1,5 km de diámetro, y su fondo, a 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, también tiene un gran cráter, aunque menor que el anterior, contiene lagunas de agua dulce. Por último, el Rano Aroi, ubicado 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 al lugar, que es 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”.

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 que se encuentran en continua evolución, lo que además ha impedido 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.

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

■ 1.1.2 CLIMA

El análisis del clima en Chile constituye una tarea difícil de abordar. La razón principal radica en la existencia y manifestación de una extensa variedad de climas que se ven alterados por factores con disposición y características muy peculiares en el país. Todo lo cual sumado a algunas particularidades térmicas y pluviométricas, otorgan a gran parte del territorio rasgos de clima templado, con todas las cualidades que éste posee, aunque sin una homogeneidad absoluta, sino más bien, con variaciones en sus rasgos esenciales, lo que constituye en sí una característica. Es preciso destacar también el imperio climático en lugares de índole tan variada como Isla de Pascua, Antártica y altas cumbres de los Andes, lo que de por sí le confiere una impronta compleja al todo climático en Chile.

• CHILE AMERICANO

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

Las lluvias se caracterizan por un cierto grado de torrencialidad, que se manifiesta con considerable fuerza de expresión cada vez que existe abundante precipitación, lo que no sólo ocurre en la actualidad, sino 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 gran cantidad de materiales, provocando aguas abajo una activa sedimentación. En el extremo norte del país ocurren cada cierto tiempo (30, 50 años) aguaceros que se transforman en verdaderos torrentes, son las avenidas o aluviones, que desaparecen al cabo de pocas horas, pero son capaces de causar estragos de consideración.

• Factores fundamentales

Las variedades climáticas más importantes se producen fundamentalmente por efecto de la latitud y por 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 Antártico Chileno, por lo que abarca los dominios climáticos desértico tropical, subtropical, templado y polar.

La disposición y altura del relieve, dadas principalmente por 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 a los sectores de desarrollo transcordillerano, mientras que en otros los moderan de sobremana.

Latitud, relieve e influencia oceánica son entonces los factores fundamentales del clima. Considerando la extensión latitudinal, debiera en consecuencia 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 de las altas cumbres andinas.

Si bien es cierto, existe una relativa homogeneidad térmica, no ocurre lo mismo con las precipitaciones; 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: aprox. 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 Antofagasta) es habitual que las lluvias se presentan 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 y fundamentalmente en el extremo norte, tienen su explicación por la presencia del centro de altas presiones subtropicales del Pacífico Sur, que se establece entre los 30° y 40° de latitud sur. El extremo meridional, por el contrario, está sujeto a las condiciones derivadas de 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, haciendo sentir su influencia en 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 obedece a la dinámica de la circulación atmosférica a nivel 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 van a producir las precipitaciones de relieve y de carácter frontal.

En el norte y centro del país dominan los vientos sur y sudoeste 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 anteriores, existen vientos locales que son de componente oriental, como el Puelche (Bío-Bío, Malleco y Cautín) y el Raco (Valle del Maipo). El Terral se produce por las diferencias de temperatura y de presión entre el continente y el océano; son las brisas de mar a tierra que ocurren en verano durante el día y por las noches de tierra a mar.

La existencia del Frente Polar es de 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 las condiciones climáticas son extremadamente rigurosas e impera allí el denominado Clima Polar Verdadero. El territorio chileno en su parte más periférica y septentrional, precisamente en la Tierra de O'Higgins, presenta ciertas características de menor crudeza climática, debidas 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 la parte oeste, bañada por el mar de Bellingshausen, que en el sector oriental bañado por el mar de Weddell. En la costa e islas, como las del grupo de las Shetland del Sur, la temperatura durante el invierno oscila entre los -15°C y -25°C , en verano, en raras ocasiones el termómetro marca sobre 0°C . Hacia el centro del continente, la temperatura disminuye, bajando en invierno hasta -50°C y en verano, hasta -10°C . Es así, que el promedio térmico en las islas Shetland es de -2°C y a la latitud de Bahía Margarita es de -6°C . En estos mismos puntos, corresponde en verano a 1°C y 0°C y en invierno a -7°C y -14°C , respectivamente.

Las precipitaciones son de carácter sólido, esencialmente nivosa. Sin embargo, en la parte septentrional de la Península Antártica y en las islas Shetland, las lluvias se manifiestan con cierta frecuencia durante los meses de verano.

Los vientos huracanados, fríos y secos, soplan con mucha fuerza, alcanzando una velocidad de hasta 200 km/hora.

El continente antártico, cubierto en aproximadamente el 95% de su superficie por una gruesa capa de hielo que alcanza en promedio los 2.000 m y en algunos puntos supera los 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 luego avanzan sobre África, Australia y América del Sur. El rol climático que el continente antártico desempeña en el clima de Chile Americano es esencial no sólo en el control de las temperaturas, sino también en la existencia de precipitaciones (acción del Frente Polar) y si su influencia no es mayor aún, se debe al hecho que el hemisferio austral es predominantemente oceánico.

- **ISLA DE PASCUA O RAPA NUI**

El clima reinante en la isla ha recibido varios nombres, que van desde el tropical hasta el marítimo templado-cálido.

Este es un clima de influencia netamente marítima, que 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 el verano es ligeramente más seco. Corresponde en términos generales a un subtropical de influencia oceánica.

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.

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

Las precipitaciones ocurren durante todo el año, pero en febrero y octubre tienden a ser relativamente escasas. En Mataverí se registra una precipitación media anual de 1.233 mm. A pesar de la poca superficie de la isla, es posible observar algunas variaciones en cuanto al monto de las precipitaciones en diferentes sectores. Por ejemplo, en los más altos de la parte noroccidental, Maunga Tere Vaka, se registra un promedio de 1.500 mm. En Poike, sector oriental, más seco, existe una media de alrededor de 1.000 mm. Dos máximos de precipitación se presentan a lo largo del año: enero y junio, siendo este último mes más lluvioso, con 128 mm. El mes más seco corresponde a septiembre, que presenta 76 mm.

La humedad atmosférica es alta, con más de 80% de humedad relativa durante todos los meses del 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 se da el clima de hielo.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE CADA UNO DE LOS CLIMAS DE CHILE.

► **Desértico Costero con Nublados Abundantes**

Predomina desde el extremo norte hacia casi 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 y de no más de 40 a 50 km de ancho.

Se caracteriza porque las temperaturas son relativamente bajas y homogéneas, la amplitud térmica diaria y anual es pequeña, debido a la influencia del mar. Existe una alta humedad atmosférica con 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 del clima desértico costero y cubre también una extensión mayor abarcando lo que corresponde a la Depresión Intermedia, una serie de pampas y cuencas que se desarrollan entre ambas cordilleras. Se sitúa desde el límite norte del país hasta aproximadamente la latitud de Chañaral.

La gran sequedad atmosférica es una característica por la cual los cielos están extremadamente limpios. Existe una carencia absoluta de lluvias y muestra fuertes oscilaciones térmicas diarias. 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, en las altas mesetas y cuencas andinas (Altiplano Tarapaqueño, Puna de Atacama), alcanzando gran altitud (3.000 m).

Las temperaturas son bajas, lo suficiente para constituir un clima frío, superando apenas los 13° C. La pluviosidad se presenta todos los años durante el verano (invierno boliviano). Se observa en Potrerillos a los 2.850 m de altitud; en Parinacota 4.390 m y en Belén 3.000 m.

► **Desértico Marginal Bajo**

Corresponde al cuarto tipo desértico y el de menor significación. Las condiciones climáticas son 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 continuando hasta Zapallar, alcanzando 20 a 30 km de ancho. Su influencia penetra por los Valles Transversales en dirección al este.

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

► **Estepárico Interior (o de estepa cálida) con Gran Sequedad Atmosférica**

Predomina geográficamente al este del clima anterior, corresponde a un clima luminoso y seco, posee como característica esencial una gran heliofanía.

Se caracteriza por su escasa nubosidad y fuerte insolación, siendo las temperaturas más elevadas que en el sector costero y con marcadas oscilaciones térmicas diurnas con respecto a la costa. Las lluvias son deficitarias e irregulares. Tiene baja humedad atmosférica.

Entre otros lugares, se observa 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 la latitud del Itata (37° latitud sur) aproximadamente.

Se caracteriza por tener una estación seca en verano, pero fresca. La amplitud térmica anual es muy baja, con ligeras variaciones entre un punto y otro (promedio anual 14° C) y también es baja la oscilación térmica diaria. Las temperaturas varían de la costa al interior, mientras que 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 Bío-Bío hasta el norte de Puerto Montt.

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

► **Templado Marítimo Lluvioso**

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

Se caracteriza porque posee temperaturas más bajas que las del cálido lluvioso. Estas 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. Lluvia durante todo el año, sobrepasando la pluviosidad los 300 mm. todos los meses. La temperatura media anual no sube de los 10° C.

► **Estepárico Frío (Trasandino con degeneración estepárica)**

Domina en los sectores en que Chile tiene un desarrollo transcordillerano, por la vertiente oriental de la cordillera andina, comprendidos entre los paralelos 44° y 49° latitud sur, apareciendo, luego de una breve interrupción, 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 amplitud de la oscilación térmica diaria también es alta; en Coihaique se registra 10,5° C de promedio anual para esta oscilación diaria, alcanzando a 12° y 13° C en los meses de verano.

Una disminución de la pluviosidad, que se encuentra homogéneamente repartida a

lo largo del año, es también una de las características de este clima. En otoño e invierno la precipitación es nivosa.

► De Hielo por Efecto de la Altura

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

Domina también en los campos de hielo del sur del país, que corresponden a 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 en las regiones australes, que permiten que el hielo descienda bastante más abajo que la línea de las nieves eternas.

Los campos de hielo poseen una altura promedio de 1.500 m. Se pueden clasificar en dos secciones: el Campo de Hielo Norte, con 4.400 km² de superficie, y el Sur, que cubre un área de 13.500 km².

El límite para este clima, al igual que en el clima Polar, está dado por la temperatura del mes más cálido, que es inferior a 0° C. Otros rasgos distintivos radican en la existencia de una alta diferencia térmica diaria y en la abundante precipitación sólida, que cae esencialmente en forma de nieve.

► Polar

En el Territorio Chileno Antártico, que se encuentra cubierto por un manto de nieve y hielos perpetuos, reina este clima polar verdadero.

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 el clima de hielo, donde unos 3 meses al año la temperatura media sube de 0° C.

Pero es en dirección al interior del continente donde este tipo de clima se manifiesta con creciente rigurosidad, caracterizado porque en el mes más cálido las temperaturas son inferiores a 0° C. Las precipitaciones sólidas son las más abundantes.

► Subtropical

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

La pluviosidad se manifiesta en todos los meses del año, aunque en invierno éstas son más abundantes y generalizadas en toda la isla; en cambio, durante los meses estivales, las precipitaciones son rápidas (chubascos) y afectan a pequeñas áreas. 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, siendo el mes más cálido febrero, con 28,2° C, y el más frío agosto, con 8,0° C.

La humedad atmosférica es alta, siendo la humedad relativa superior al 80%.

Prácticamente existen sólo dos estaciones, verano e invierno, siendo ambas similares en duración.

CUADRO 1		
Tipos de climas	RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL PAÍS	
	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 desértico normal, entre los 26° 30' y 29° 30' de latitud sur aproximadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Condiciones menos rigurosas que el desértico 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 Bío-Bío 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 vuelve a aparecer a partir de 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.

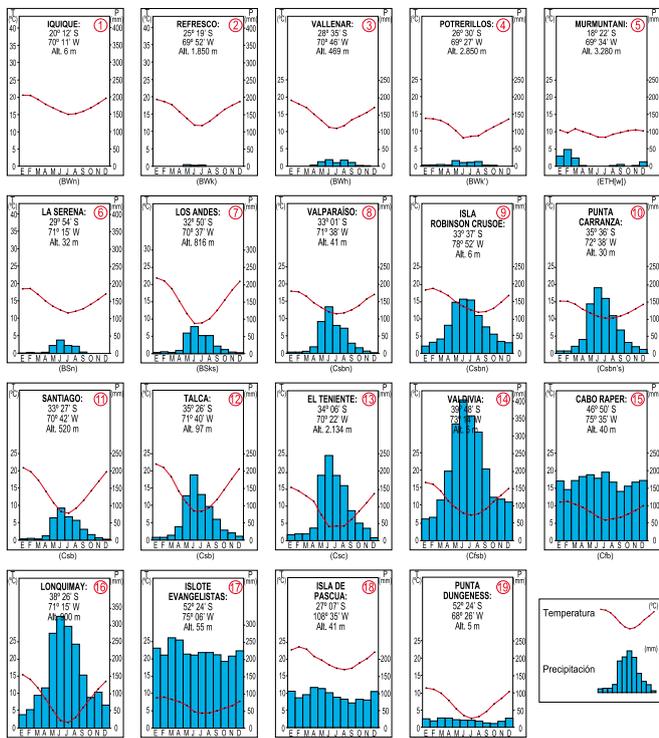
Fuente: INE. Síntesis Geográfica de Chile.

CLIMAS

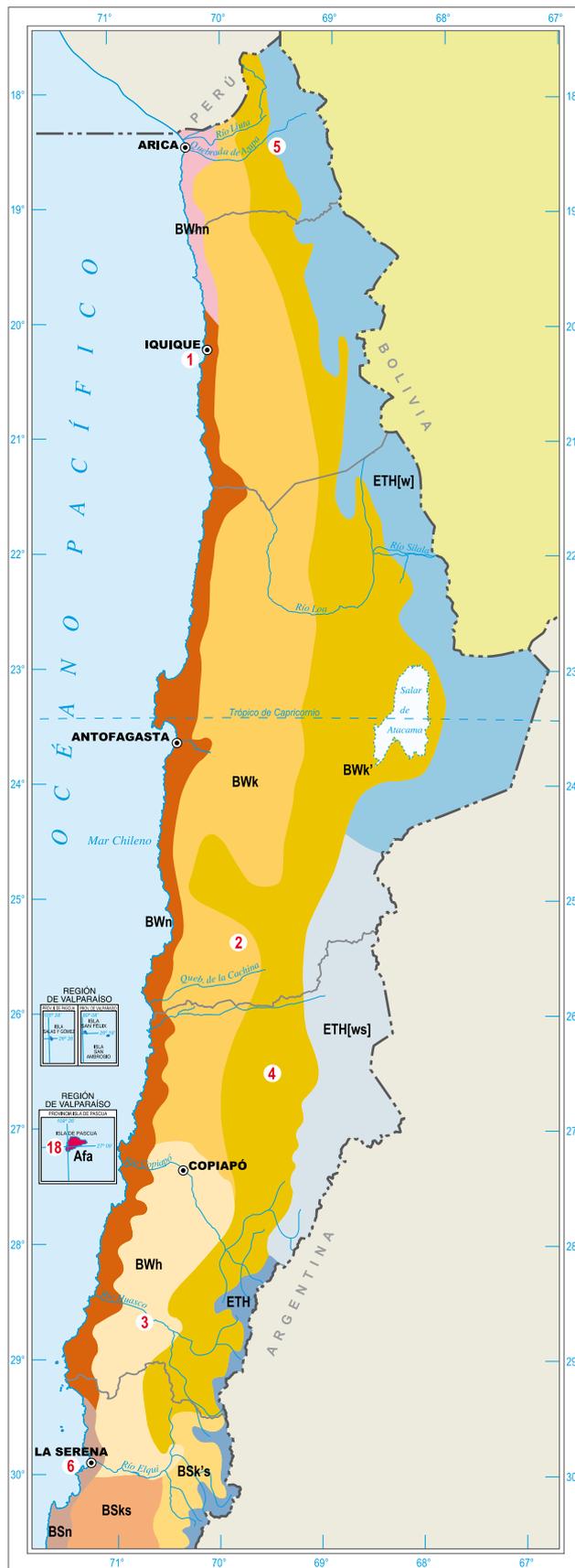
Grupos principales, tipos climáticos y características generales

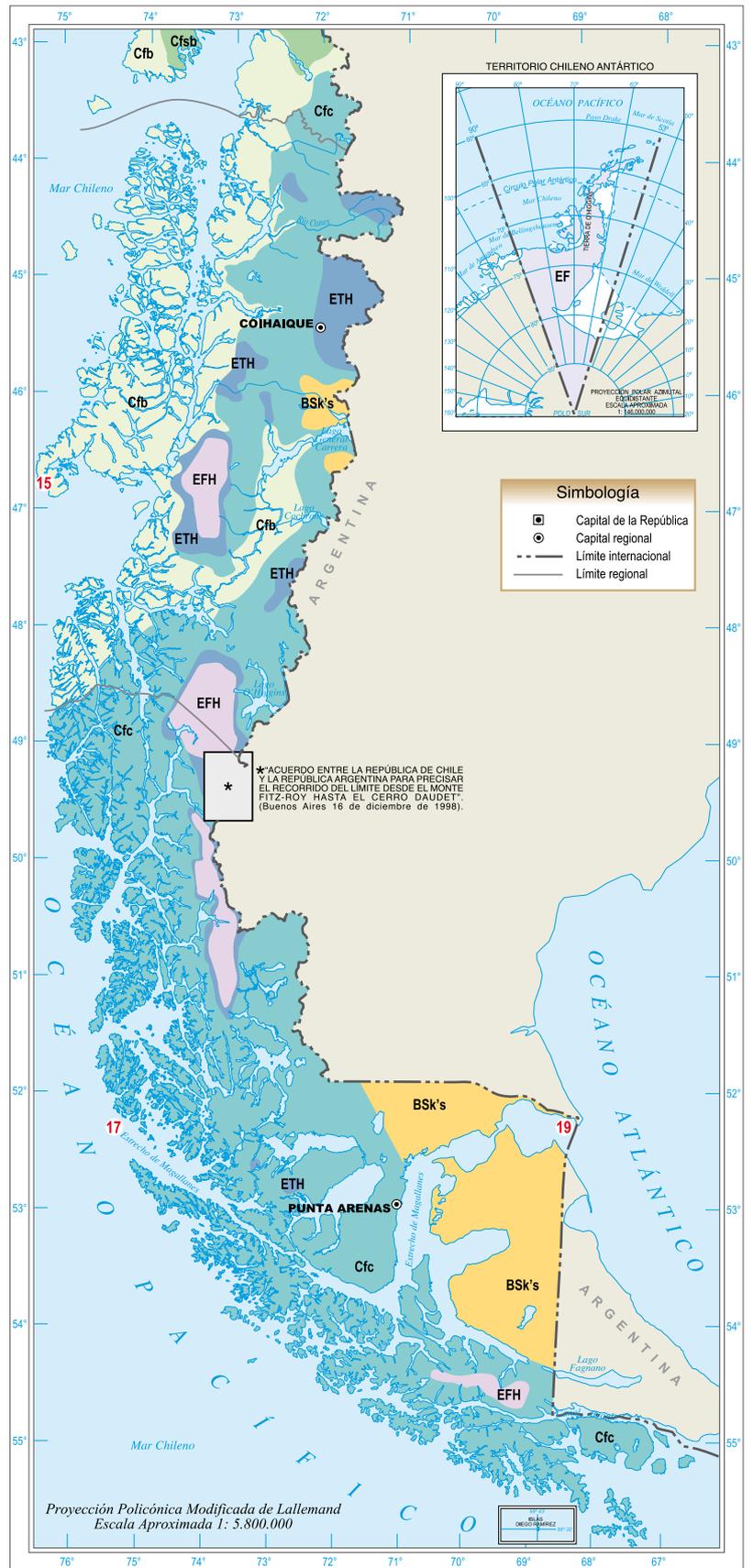
Grupo principal	Tipo climático	Características		
A Tropical lluvioso	Af= Lluvioso	Afa = Verano muy caluroso con temperatura por sobre los 22 C		
	B Secos	BW= Desértico	BWn = Desértico con nublados abundantes BWk = Desértico normal BWh = Desértico marginal bajo BWbn =Desértico cálido con nublados abundantes BWk' = Desértico frío BWH =Desértico marginal de altura	
		BS= Estepárico	BSn = Semiárido con nublados abundantes BSks = Semiárido templado con lluvias invernales BSk's = Semiárido frío con lluvias invernales	
			C 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 Cfsb = 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
				E Polar	ET = Tundra ETH = Tundra por efecto de la altura EFH = Polar por efecto de la altura EF = Polar
		Según clasificación de Köppen modificada		
	<p>ETH[ws] = Tundra por efecto de la altura con escasa o nula precipitación</p> <p>ETH[w] = Tundra por efecto de la altura con precipitación estival</p>			

Climogramas representativos de los grupos climáticos



Nota: El número en el mapa indica la localización aproximada de las estaciones meteorológicas.





■ 1.1.3 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 presentan gran potencial hidroeléctrico. Los del norte tienen régimen nivoso, los del centro mixto y los del sur francamente pluvial.

Los ríos de la zona desértica presentan un marcado endorreísmo; no alcanzan a llegar al mar, salvo escasas excepciones, como el Lluta, el Camarones y el Loa, que logran hacerlo en condiciones muy precarias. Con todo, la hoya hidrográfica del Loa, de 34.000 km², es la mayor de Chile, siendo la longitud de su curso de unos 440 km.

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

Los ríos de la zona mediterránea aumentan su caudal con los deshielos, llegando a su máximo gasto 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 registrándose el mayor caudal durante el invierno. Los principales ríos de este régimen son: Maule, Itata, Bío-Bío e Imperial. El río Bío-Bío es uno de los sistemas fluviales más importantes de Chile, por su hoya hidrográfica (24.000 km²) y su longitud (380 km), factores ambos que le permiten beneficiar a una extensa zona agrícola e industrial.

Al sur del 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 estos. 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 a menudo extensos ventisqueros que dan origen a cursos de menor recorrido. Los que más destacan son: Palena, Cisnes, Aysen, Baker y Pascua.

El Baker constituye otro de los sistemas fluviales importantes, tanto por la amplitud de su hoya, ascendente a 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.

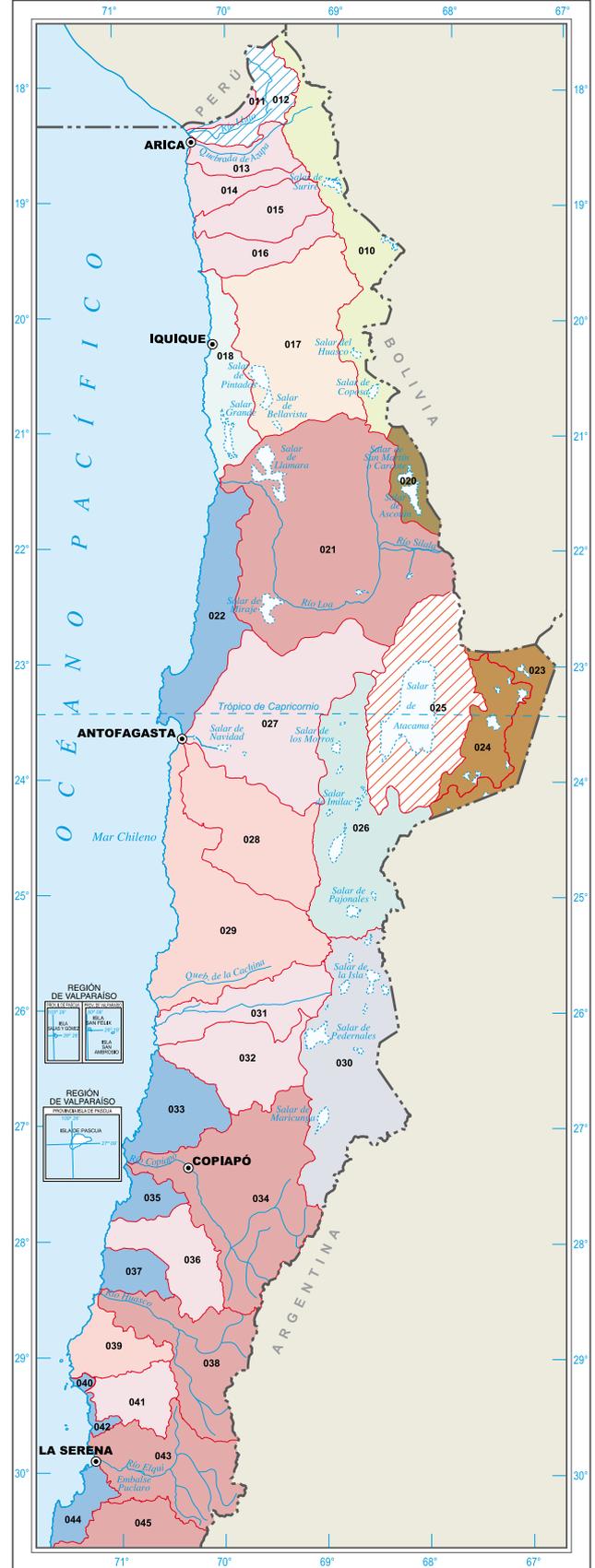
CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Nº	Cuencas o Sistema de cuencas	Condición del drenaje	Origen del drenaje	Régimen de alimentación
010	Cuencas Altiplánicas	Exorreica endorreica	Andino altiplánico	Nivo pluvial
011	Quebrada de la Concordia	Exorreica	Preandino	Pluvial
012	Río Luta	Exorreica	Andino altiplánico	Pluvio nivo (glacial)
013	Río San José	Exorreica	Preandino	Pluvial
014	Quebrada de Vitor	Exorreica	Preandino	Pluvial
015	Quebrada de Camarones	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
016	Quebrada Camiña	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
017	Pampa del Tamarugal	Exorreica (arreica)	Andino preandino	Pluvial
018	Costeras Quebrada Tiliviche - Boca Río Loa	Arreica (exorreica endorreica)	Cordillera de la Costa	Pluvial
020	Salares Carcote - Ascotán	Endorreica	Andino altiplánico	Nivo pluvial
021	Río Loa	Exorreica	Andino	Pluvio nival
022	Río Loa - Quebrada Caracoles	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
023	Altiplánicas Salar de Atacama	Endorreica	Altiplánico	Pluvio nival
024	Piedmont Salar de Atacama	Endorreica	Altiplánico	Pluvio nival
025	Salar de Atacama	Endorreica	Altiplánico andino	Pluvio nival
026	Salar Los Morros - Salar Pajonales	Endorreica	Andino preandino	Pluvio nival
027	Quebrada Caracoles	Exorreica	Preandino	Pluvial
028	Quebrada La Negra	Exorreica	Cordillera de la Costa preandino	Pluvial
029	Quebrada La Negra - Quebrada Pan de Azúcar	Exorreica	Cordillera de la Costa preandino	Pluvial
030	Salar de la Isla - Salar Maricunga	Endorreica	Andino	Pluvio nival
031	Quebrada Pan de Azúcar	Exorreica	Preandino	Pluvial
032	Río Salado	Exorreica	Preandino	Pluvial
033	Río Salado - Río Copiapó	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
034	Río Copiapó	Exorreica	Andino	Pluvio nival
035	Río Copiapó - Quebrada Totoral	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
036	Quebrada Totoral	Exorreica	Preandino	Pluvial
037	Quebrada Totoral - Río Huasco	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
038	Río Huasco	Exorreica	Andino	Pluvio nival
039	Río Huasco - Quebrada de Los Choros	Exorreica	Cordillera de la Costa preandino	Pluvial
040	Quebrada de Los Choros	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
041	Río Los Choros	Exorreica	Preandino	Pluvial
042	Río Los Choros - Río Elqui	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
043	Río Elqui	Exorreica	Andino	Pluvio nival
044	Río Elqui - Río Limarí	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
045	Río Limarí	Exorreica	Andino	Pluvio nival
046	Río Limarí - Río Choapa	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
047	Río Choapa	Exorreica	Andino	Pluvio nival
048	Río Choapa - Río Quilimarí	Exorreica	Cordillera de la Costa preandino	Pluvial
049	Río Quilimarí	Exorreica	Preandino	Pluvial
050	Río Quilimarí - Río Petorca	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
051	Río Petorca	Exorreica	Preandino	Pluvial
052	Río La Ligua	Exorreica	Preandino	Pluvial
053	Río La Ligua - Río Aconcagua	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
054	Río Aconcagua	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial
055	Río Aconcagua - Río Maipo	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
056	Río Maipo	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial
057	Río Maipo - Río Rapel	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
058	Río Rapel	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial
059	Río Rapel - Estero Nilahue	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
060	Estero Nilahue - Río Mataquito	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
061	Río Mataquito	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial
062	Río Mataquito - Río Maule	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
063	Río Maule	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial
064	Río Maule - Límite regional	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
065	Límite regional - Río Itata	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
066	Río Itata	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial
067	Río Itata - Río Biobío	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
068	Río Biobío	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial
069	Río Biobío - Río Carampangue	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
070	Río Carampangue	Exorreica	Andino	Pluvial
071	Río Carampangue - Río Lebu	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
072	Río Lebu	Exorreica	Andino	Pluvial
073	Río Lebu - Estero Paicavi	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
074	Río Paicavi - Límite regional	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
075	Límite regional - Río Imperial	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
076	Río Imperial	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
077	Lago Budi	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
078	Lago Budi - Río Toltén	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
079	Río Toltén	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial
080	Río Queule	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
081	Río Queule - Río Valdivia	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
082	Río Valdivia	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial
083	Río Valdivia - Río Bueno	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
084	Río Bueno	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial
085	Río Bueno - Río Puelo	Exorreica	Pampeano patagónico (*)	Pluvio nivo glacial
086	Río Puelo	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial
087	Río Puelo - Río Yelcho	Exorreica	Costero	Pluvio nival
088	Río Yelcho	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvio nival
089	Río Yelcho - Estero Paicavi	Exorreica	Preandino	Pluvio nivo glacial
090	Estero Paicavi - Límite regional	Exorreica	Intrinsular	Pluvial
091	Límite regional - Río Imperial	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial
092	Río Palena	Exorreica	Pampeano patagónico (**)	Pluvio nivo glacial
093	Río Palena - Río Aisén (Río Cisnes)	Exorreica	Intrinsular	Pluvial (nival)
094	Is. Guaitacas y Arch. de los Chonos	Exorreica	Pampeano - Patagónico (***)	Pluvial (nival)
095	Río Aisén	Exorreica	Pampeano - Patagónico (***)	Pluvio nivo glacial ponderado
096	R. Aisén - R. Baker y Penla. de Taitao	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial
097	Río Baker	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial
098	Río Bravo	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial
099	Río Pascua	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial
100	Archipiélago Guayneco	Exorreica	Intrinsular	Pluvial (nival)
101	Costeras Campo Hielo Sur	Exorreica	Andino	Glacio nivo pluvial
102	Archip. Wellington y Madre de Dios	Exorreica	Intrinsular	Pluvio nival
103	Costeras - Lacustres Cord. Sarmentio	Exorreica	Andino pampeano patagónico	Glacio nivo pluvial
104	Archipiélago Reina Adelaida	Exorreica	Intrinsular	Pluvio nival
105	Senos Oitway - Skiring	Exorreica	Pampeano patagónico	Nivo pluvial
106	Norte estrecho de Magallanes	Exorreica	Pampeano patagónico	Nivo pluvial
107	Patagónicas Fronterizas	Exorreica	Pampeano patagónico	Nivo pluvial
108	Archipiélago Desolación - de Sta. Inés	Exorreica	Intrinsular	Nivo pluvial
109	Isla Grande de Tierra del Fuego	Exorreica	Intrinsular	Nivo pluvio glacial
110	Archipiélago Sur canal Beagle	Exorreica	Intrinsular	Nivo pluvial
111	Territorio Chileno Antártico	Exorreica	Intrinsular	Glacio
112	Qdas. Río Bueno - Río Maullín	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
113	Qdas. Río Maullín - Río Maullín	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial ponderado
114	Qdas. Río Maullín - Río Chamiza	Exorreica	Depresión Central	Pluvial
115	Qdas. Río Chamiza - Río Petrohué	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial ponderado
116	Qdas. Río Petrohué - Río Petrohué	Exorreica	Preandino	Pluvial
117	Qdas. Río Petrohué - Río Cochamó	Exorreica	Andino	Pluvio nivo glacial ponderado
118	Río Cochamó	Exorreica	Preandino	Pluvial (nival)
119	Qdas. Río Cochamó - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
120	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
121	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
122	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
123	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
124	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
125	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
126	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
127	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
128	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
129	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival
130	Qdas. Río Puelo - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvio nival

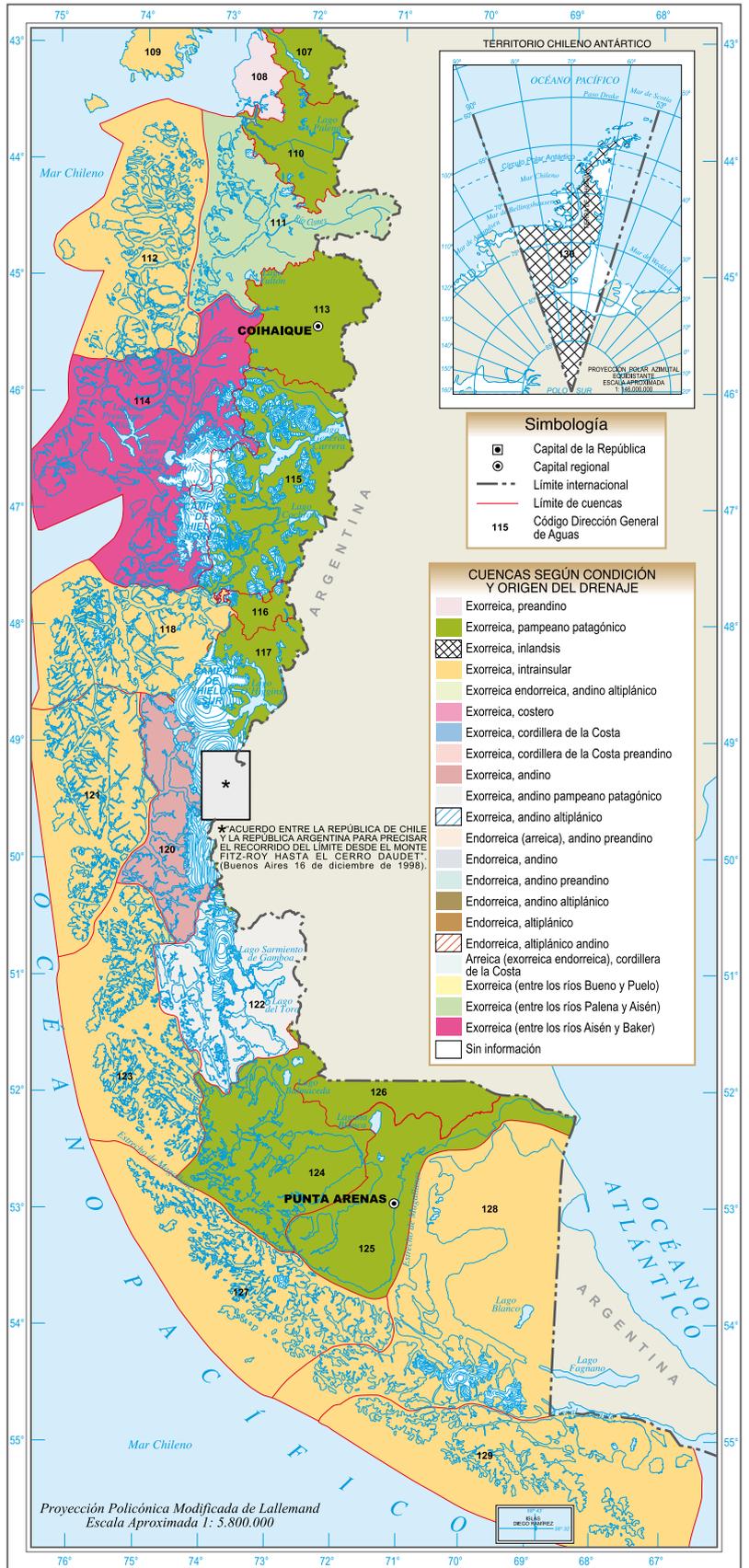
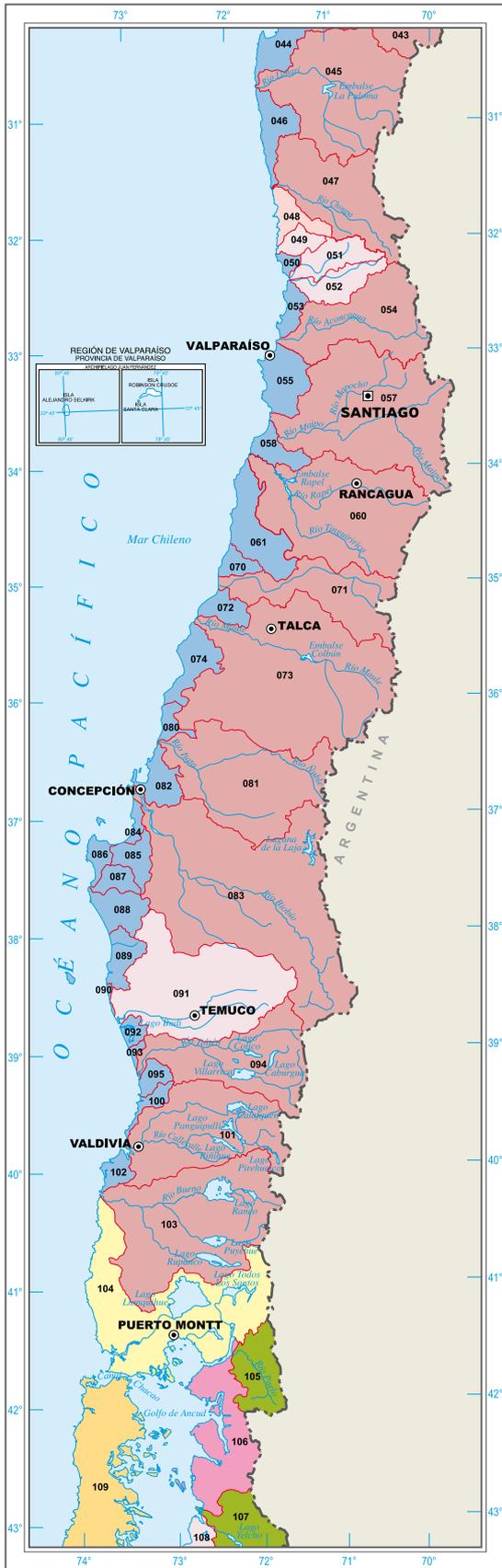
(*) Entre los ríos Bueno y Puelo se distinguen los siguientes sistemas hidrológicos:
 Qdas. Río Bueno - Río Maullín Exorreica Cordillera de la Costa Pluvial
 Qdas. Río Maullín - Río Maullín Exorreica Andino Pluvio nivo glacial ponderado
 Qdas. Río Maullín - Río Chamiza Exorreica Depresión Central Pluvial
 Qdas. Río Chamiza - Río Petrohué Exorreica Andino Pluvio nivo glacial ponderado
 Qdas. Río Petrohué - Río Petrohué Exorreica Preandino Pluvial
 Qdas. Río Petrohué - Río Cochamó Exorreica Andino Pluvio nivo glacial ponderado
 Río Cochamó Exorreica Preandino Pluvial (nival)
 Qdas. Río Cochamó - Río Puelo Exorreica Preandino Pluvio nival

(**) Entre los ríos Palena y Aisén se distinguen los siguientes sistemas hidrológicos:
 Qdas. Río Palena - Río Cisnes Exorreica Pampeano patagónico Pluvio nivo (glacial)
 Río Cisnes Exorreica Pampeano patagónico Pluvio nival
 Qdas. Río Cisnes - Río Aisén Exorreica Preandino Pluvio nivo (glacial)

(***) En el código 114 - Cuencas costeras entre los ríos Aisén y Baker, incluidas aquellas de la península de Taitao se mezclan situaciones diametralmente diferentes:
 Qdas. Río Aisén - Río Baker Exorreica Andino Glacio nivo pluvial
 Península de Taitao Exorreica endorreica Intrinsular peninsular Nivo pluvial ponderado



Actualizado y complementado con la colaboración del geógrafo, profesor Francisco J. Ferrando A.
 Fuente: DGA-Mopt, 2004.



Fuente: DGA-Moptt, 2004.

■ 1.1.4 GEOLOGÍA

• Constitución Geológica del Territorio de Chile Introducción

La conformación geológica del territorio chileno está determinada, en gran parte, por la situación del país en el borde occidental de la placa sudamericana. La forma como ésta ha interactuado con la(s) placa(s) subductada(s) ubicada más hacia el oeste y la superposición en el tiempo de los procesos que de esta interacción resultaron, han determinado la configuración actual de los principales rasgos morfo-geológicos.

De acuerdo al carácter constructivo o no de esta interacción, dos periodos mayores pueden distinguirse. Un primer periodo, Paleozoico, de tipo 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 expuestos en territorio argentino y brasileño. En el segundo periodo, Meso-Cenozoico, de tipo destructivo (Ciclo Andino), 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 y remanentes de ella, están formados por rocas del Proterozoico tardío (500-400 ma.), de medio a alto grado metamórfico, que afloran en el extremo norte del país, en 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 la 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 una franja de afloramientos de rocas principalmente sedimentarias y en menor cantidad plutónicas y volcánicas que se distribuyen 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 han sido atribuidas a depósitos distales y profundos de una cuenca construida sobre un piso oceánico, formada entre el Macizo de Arequipa y una plataforma clástica y carbonatada Cambro-Ordovícica adosada al oeste del proto-continente sudamericano, hoy en día 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 dan cuenta de actividad relacionada, en parte, a subducción durante esta época.

CICLO GONDWÁNICO

Rocas del Paleozoico tardío están expuestas en la Cordillera de la Costa, a lo largo de una franja, continua por casi 3.000 km desde Antofagasta hasta el Estrecho de Magallanes y en el interior (Cordillera de Domeyko, Sierra de Moreno, Precordillera de Copiapó, valles del Huasco y Elqui, Cordillera Principal, Cordillera Frontal argentina). En la costa corresponden principalmente a rocas metamórficas (Series Metamórficas Occidental y Oriental). Estas unidades han sido interpretadas como parte de un complejo de ante-arco el 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, relacionados a subducción, que intruyen según diferentes niveles de exposición a los complejos de ante-arco, afloran desde la Cordillera de la Costa hasta la Cordillera Principal. Varios miles de metros de lavas riolíticas, ignimbritas e intrusivos relacionados, extruídos 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 de-

bería a 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

Rocas Meso-Cenozoicas forman franjas meridionales a lo largo de gran parte del territorio y definen 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 periodos mayores: uno Jurásico-Cretácico Inferior, con arco y cuenca tras-arco y otro Cretácico, vigente hasta hoy, con un eje volcánico como elemento paleogeográfico principal.

► Jurásico-Cretácico inferior

Rocas volcánicas jurásicas se distribuyen en la parte más occidental y central de la Cordillera de la Costa de Chile norte, depositadas sobre los complejos paleozoicos y formando 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 prolongan 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, se depositaron 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 de edades progresivamente más jóvenes hacia el este, que intruyen a rocas paleozoicas y mesozoicas. En la Cordillera de la Costa del norte de Chile estas rocas se emplazaron a lo largo de estructuras corticales profundas, como la Zona de Fallas de Atacama.

► Cretácico Superior-Eoceno

Las rocas del Cretácico Superior-Eoceno acumuladas después de un evento contraccional generalizado ocurrido en la parte baja del Cretácico Tardío, constituyen un único elemento paleogeográfico volcánico-sedimentario superpuesto al basamento Mesozoico. En el Norte, Chile Central y Sur estas rocas se ubican al este del arco magmático Cretácico Inferior, donde incluyen tobas y riolitas asociadas a calderas de colapso (Calderas Cachinal de la Sierra, Lomas Bayas, Condoriaco) y secuencias extensas de basaltos y andesitas, algunas de las cuales están restringidas a cuencas estructuralmente controladas (Cuencas Quebrada Mala y Hornitos). Asociaciones magmáticas bimodales de alto potasio, documentadas en las zonas de 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 periodo. 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, Algarrobo) representan sedimentación de ante-arco.

En la zona de Magallanes este periodo está representado por potentes secuencias sedimentarias depositadas en una cuenca de antepaís (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, rocas de este periodo 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 Salvador-Potrerillos y Chuquicamata-El Abra.

Más al sur, unidades de este periodo están representadas por potentes secuencias volcánoclasticas depositadas como relleno de cuencas extensionales: formaciones Abanico y Coya-Machalí, en Chile Central; cuenca de Osorno-Llanquihue en la zona de Puerto Montt; y Formación Traiguén, en la región de Aysen.

► Mioceno-Plioceno

Las rocas de este periodo 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 periodo, comienza el alzamiento de la Cordillera de los Andes y con ello, la configuración actual del orógeno. Las rocas de este periodo 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 periodo. Diversos depósitos aterrazados marinos se interdigitan en la costa con estos depósitos (Piso de Coquimbo, Formación Bahía Inglesa, Formación La Portada).

► Plioceno - Reciente

En este periodo se produce la configuración final de 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 que va entre los paralelos 28° y 30° S se encuentra, en cambio, ausente de volcanismo cuaternario. Esto ha sido explicado como el resultado de la ausencia de una cuña de astenósfera, debido al aplanamiento de la zona de subducción (plano de Wadatti-Benioff).

■ 1.1.5 SUELOS

En el país existe una gran variedad de suelos, cuya génesis y evolución ha estado esencialmente caracterizada por factores físico-ambientales, tales como el relieve, extensión latitudinal del territorio, la continental y la variedad climática (cuadros 2 y 3).

El relieve está caracterizado por la presencia de tres grandes unidades: la Cordillera de Los Andes, La Cordillera de La Costa y la Depresión Intermedia. Éstas son muy determinantes, hasta el punto de modificar los procesos de génesis de los suelos, alterando lo que podría ser una simple zonificación latitudinal.

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

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

Un sistema de clasificación de los suelos, basado en las propiedades de los mismos, es el que se puede apreciar en el siguiente cuadro sobre los principales órdenes de suelos existentes en el país.

CUADRO 2	
Órdenes de Suelos	Principales Órdenes de Suelos Existentes en Chile
	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, pero 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 periodos 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 han producido la descomposición y acumulación de 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.

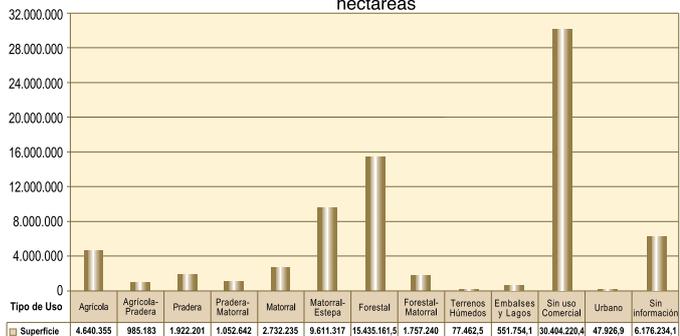
CUADRO 3	
Órdenes de suelos	Otros órdenes de suelos existentes
	Características principales
Vertisoles	Suelos formados por arcillas expandibles. Poseen textura fina, por lo tanto, presentan un carácter plástico adhesivo. Capacidad de intercambio catiónico alta.
Oxisoles	Suelos con horizonte óxico o plintita 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	Suelos orgánicos.

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

USO DEL SUELO

Las condiciones naturales del territorio nacional, ligadas estrechamente con el relieve, litología, condiciones climáticas, disponibilidad de agua, incendios forestales y quemas, las propiedades físicas y químicas del suelo, además de los avances tecnológicos que posibilitan diferentes usos de la tierra determinan una particular distribución en la explotación de los recursos del suelo.

RESUMEN NACIONAL DEL USO DE LA TIERRA
hectáreas



Fuente: Ciren, 2004.

Esta síntesis se obtuvo fundamentalmente de la información de los estudios agrológicos del Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren); complementado con la información del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile de la Corporación Nacional Forestal y la Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conaf-Conama), considerando una superficie nacional de 75.393.932,5 hectáreas.



Uso de suelo agrícola, vivero de pinos.

De acuerdo con el recuento proporcionado por el IV Censo Nacional Agropecuario del año 1997, se pueden distinguir las siguientes categorías de uso del suelo:

CATEGORÍA DE USO	SUPERFICIE EN HECTÁREAS	PORCENTAJE
Cultivos anuales	1.400.787,9	5,3
Praderas sembradas permanentes y de rotación	453.532,9	1,7
En barbecho y descanso	442.956,0	1,7
Praderas mejoradas	1.010.048,2	3,8
Praderas naturales	11.914.910,6	45,0
Plantaciones forestales	1.096.561,4	4,1
Bosques naturales y montes	4.643.206,1	17,5
De uso indirecto	235.621,1	0,9
Estériles	5.304.739,6	20,0
Total	26.502.363,8	100,0

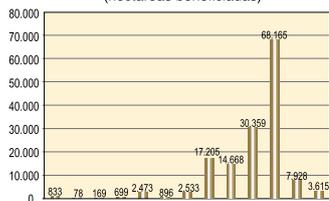
Fuente: Censo nacional agropecuario, 1997.

La degradación del suelo se origina por el deterioro físico, químico y biológico de la tierra, la que si bien ocurre por procesos naturales, se incrementa y acelera a causa del uso ineficiente e inadecuado del recurso suelo por parte del hombre. El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), por intermedio del Ministerio de Agricultura desarrolla anualmente proyectos cuyo principal objetivo es la recuperación de suelos degradados.

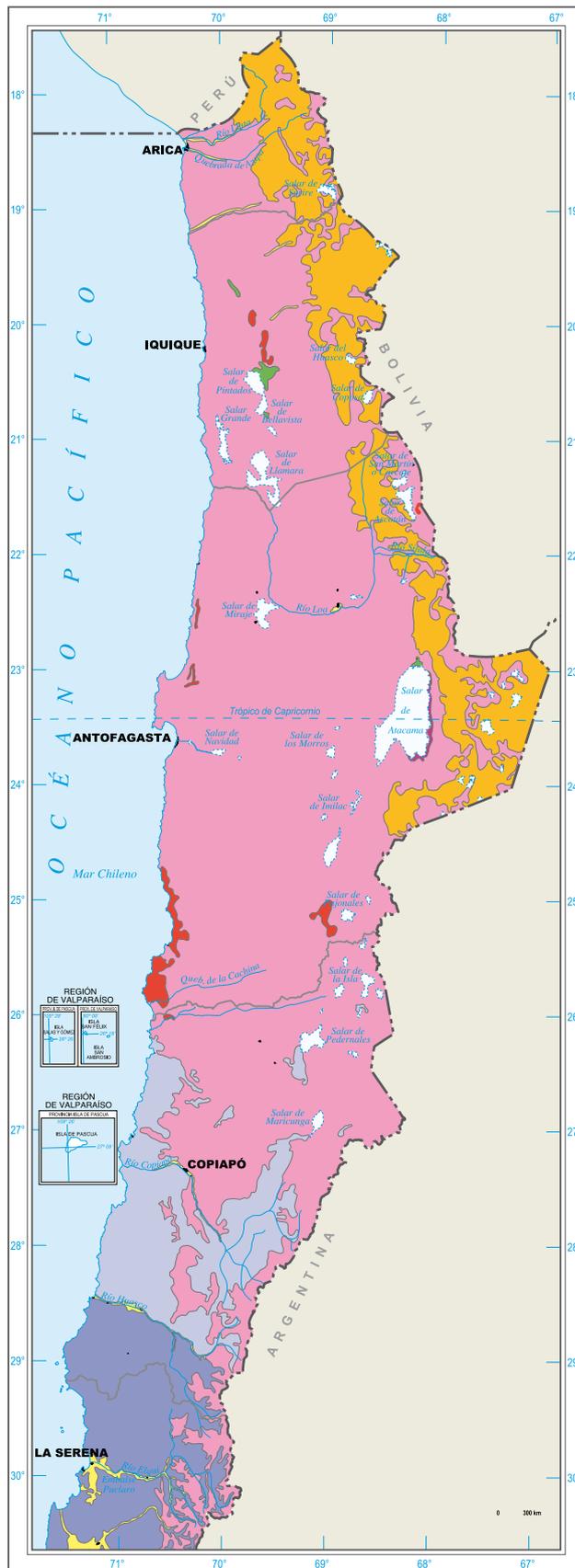
DEGRADACIÓN DEL SUELO	
ORIGEN	PORCENTAJE
Quemas, deforestación y pérdida de materia orgánica	22,8
Erosión hídrica	3,5
Expansión urbana e industrial	4,4
Degradación química	7,0
Erosión eólica	10,5
Salinización y sodificación	15,8
Compactación, incremento de la densidad aparente	16,7
Extracción de áridos, arcillas y tierra de hoja	19,3

Fuente: SAG, 2003

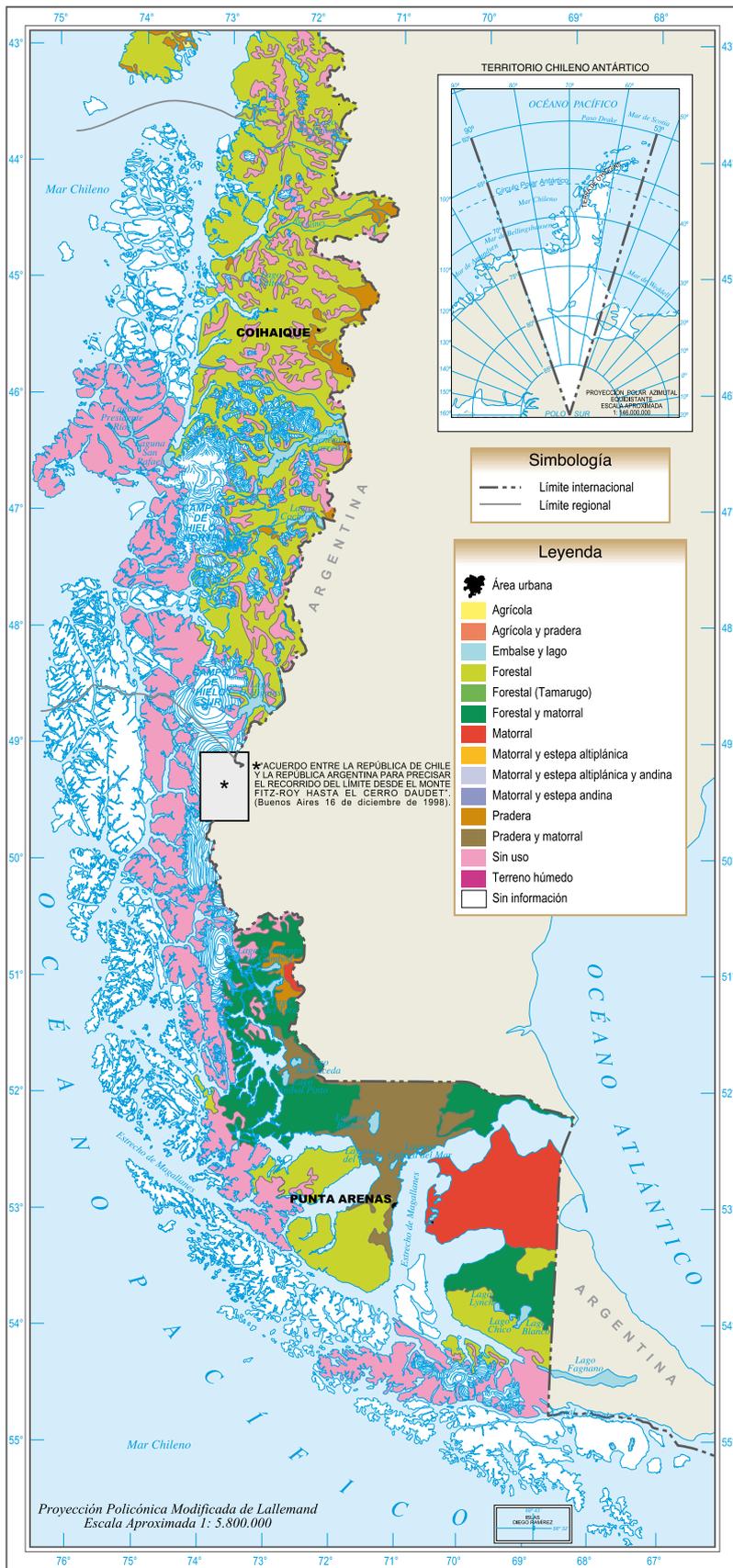
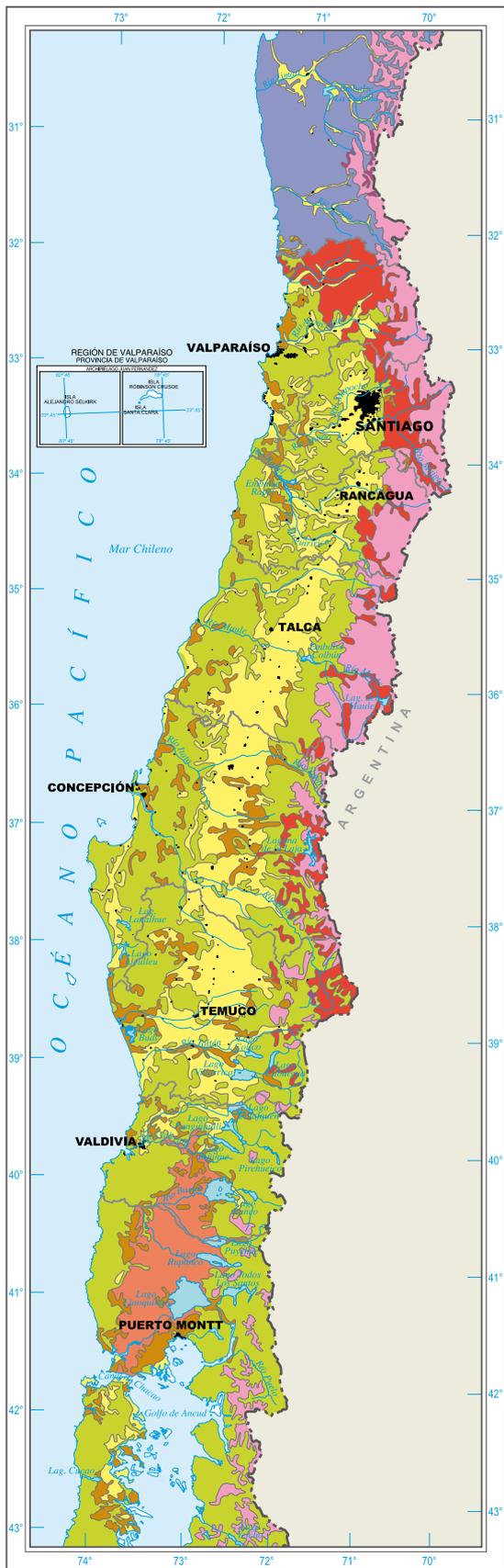
RECUPERACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS, TEMPORADA 2003
(hectáreas beneficiadas)



Fuente: SAG, 2003.



Conaf, 2002



Fuente: Ciren, 2003.

1.2 LA DIMENSIÓN BIOGEOGRÁFICA

1.2.1 FLORA

La vegetación varía a lo largo del territorio de acuerdo con la latitud, relieve y climas imperantes. En el desierto es escasa, reduciéndose a musgos, líquenes, cactus y algunos arbustos xerófilos, adaptados a la aridez. En las quebradas crecen especies como chañar, el algarrobo y el tamarugo, que es el más abundante. 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, cuyas formaciones arbustivas y arbóreas van en aumento progresivo, de acuerdo con la humedad.

Mientras la parte norte de dicha estepa cuenta con especies propias aún del clima desértico (chañar, algarrobillo, guayacán, molle), más al sur aparecen el litre, el canelo, el aramo, el maqui, la puya, la doca, etc., indicadores de una transición botánica.

Bosques relictos

En las cercanías de la desembocadura del río Limarí se presenta la primera agrupación forestal, con los bosques de Fray Jorge y de Talinay, que contienen especies como el olivillo y el canelo, propias de las selvas sureñas. Su presencia está condicionada a la existencia de un microclima húmedo, producto de la condensación originada por la configuración local del relieve.

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

Riqueza vegetal

La variedad vegetal se amplía hacia el sur, con la presencia de matorrales costeros muy desarrollados (boldo, litre, puya, arrayán, maqui, espino, quillay, quisco), de bosques en la Depresión Intermedia (roble, laurel, mañío, raulí, lingue, etc.) y de la montaña, donde crecen la araucaria, el coigüe, el olivillo y otros árboles autóctonos de gran valor.

Estas especies, sobrevivientes de la antigua selva austral, encuentran su ambiente más propicio en las regiones sureñas y patagónicas. A ellas, se suman ejemplares arbóreos de tanta importancia como el alerce, el tique, la lenga y el ciprés de las Guaitecas, aparte de otras plantas características de esas latitudes, como la frutilla, el maqui, la murtila, el calafate y el voqui, sin olvidar el copihue, que es la flor nacional chilena.

En la región magallánica imperan los 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 siendo invariable, con sus llaretas, coirones y hierbas de altura.

1.2.2 FAUNA

Chile posee una variada fauna terrestre y marina, muchas de cuyas especies se encuentran a lo largo del país.

Así, en los sectores costeros, desde el extremo norte al sur, se hallan el chungungo, el lobo de un pelo, la chilla, el culpeo y diversas aves marinas (gaviota, pelicano, guanay, lile, piquero, pájaro niño y golondrina de mar); en las secciones andinas, el puma, el chingue, la chinchilla, la vizcacha y otros roedores, el llamo, la alpaca, la vicuña (que habita sólo en la alta cordillera de Tarapacá, Antofagasta y Atacama), el huemul en escaso número y el guanaco, que es el mamífero autóctono mayor del país.

También destacan algunas aves: cóndor, avestruz, perdiz y, en los salares y aguadas, el flamenco, el cisne de cuello negro, la tagua y el piué.

En el desierto hay determinados tipos de arañas y lagartos y abundantes insectos en los pantanos y quebradas.

Aves y pájaros

En cuanto a las aves, 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 una diversidad de pájaros, como el picaflor, el chercán, el tordo, el zorzal, la tenca, la diuca, la loica, el loro grande o choroy, etc.

A los animales terrestres ya indicados se agrega la huiña, el quique y el coipo. Especímenes propios de ríos y lagos son el pejerrey, el salmón de río y el camarón.

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

Habitantes del mar

La fauna marina exhibe una notable variedad y riqueza. Entre sus representantes más característicos se encuentran la ballena, la foca, el delfín y diversos peces como la sierra, la pescada, el congrio, el róbalo, la corvina, el jurel, la lisa, el lenguado, y mariscos y crustáceos diferentes (ostra, macha, erizo, langosta, jaiba, choro, almeja, 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 mayor de los animales vivientes, ya que llega a medir 35 metros y a pesar unas 150 toneladas.

Las aguas circundantes albergan asimismo otras especies: krill (pequeño crustáceo, que abunda en cantidades impresionantes), erizos, pulpos, calamares, etc.

La circulación de los mapas incluidos en la presente publicación ha sido autorizada por Resolución Exenta N° 402 del 28 de octubre de 2008 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado, Ministerio de Relaciones Exteriores.

Se hace presente que la edición y circulación de los mapas que se refieren o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen, en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo con el Art. 2° letra "g" del D.F.L. N° 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

BIOGEOGRAFÍA

VERTEBRADOS TERRESTRES EN PELIGRO Y/O VULNERABLES

Clase	Nombre común	Distribución por región		
MAMÍFEROS	<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	Comadreja trompuda	X y XIV	
	<i>Euphractus natioli</i>	Quirquincho de la puna	I y II	
	<i>Chelemys megalonyx megalonyx</i>	Ratón topo del matorral	IV a la IX	
	<i>Chinchilla sahamae</i>	Chinchillón	I	
	<i>Lagidium viscacia cuvieri</i>	Vizcacha de montaña	II, VII a X	
	<i>Chinchilla brevicaudata</i>	Chinchilla de cola corta	I, II y III	
	<i>Chinchilla lanigera</i>	Chinchilla chilena	IV	
	<i>Spalacopus cyanus maulinus</i>	Cururo	II a VIII y RMS	
	<i>Ctenomys magallanicus dicky</i>	Tuco - tuco	XII	
	<i>Canis culpaeus lycoides</i>	Culpeo	XII	
	<i>Lutra felina</i>	Chungungo	II, III, IV y IX	
	<i>Lutra provocax</i>	Huillín	IX a XII	
	<i>Puma concolor</i>	Puma	I a XII, y RMS	
	<i>Oncifelis guigna</i>	Guíña	III a XI	
	<i>Oncifelis geoffroyi</i>	Gato de Geoffroy	IX a XII	
	<i>Lynx baileyi</i>	Colo colo	I, IV a VIII, XII y RMS	
	<i>Lama guanacoe</i>	Guanaco	II a IV	
	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	II y III	
	<i>Hippocamelus bisulcus</i>	Huemul	VII, XIV a XII	
	<i>Dromiciops gliroides</i>	Monito del monte	VII a X	
AVES	<i>Pterocnemia pennata tarapacensis</i>	Ñandú	I, II y III	
	<i>Spheniscus humboldti</i>	Pinguino de Humboldt	I a X	
	<i>Plegadis chilii</i>	Cuervo del pantano	V a X y RMS	
	<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba	VI, XIV, X y XI	
	<i>Choenphaga rubriceps</i>	Caiquén colorado	XII	
	<i>Cygnus melarcor nyphus</i>	Cisne de cuello negro	III a XII	
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	I a XII, y RMS	
	<i>Nycticyphus semicollaris</i>	Becasina pintada	IV a X y RMS	
	<i>Sterna lorata</i>	Gaviotín chico	I y II	
	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	V a XI y RMS	
	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	V a XI y RMS	
	<i>Sephanoides fernandensis</i>	Picaflor de Juan Fernández	V	
	<i>Fulica cornuta</i>	Tagua cornuda	II y III	
	<i>Campophilus magellanicus</i>	Carpintero	VI a XII	
	<i>Aphrastura masafueriae</i>	Rayadito de más afuera	V	
	<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Trichahue	II a VII y RMS	
	<i>Larus modestus</i>	Gaviota garuma	I a X y RMS	
	<i>Larus inca</i>	Gaviotín monja	I a X y RMS	
	REPTILES	<i>Lioiaemus gravenhorsti</i>	Lagartija de Gravenhorst	IV, V y RMS
		<i>Lioiaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	IV a VIII y RMS
<i>Lioiaemus nitidus</i>	Lagarto nitido	IV a VIII y RMS		
ANFIBIOS	<i>Insuetophrynus acaripicus</i>	Sapo	X y XIV	
	<i>Eusophus migueli</i>	Sapo arriero	X y XIV	
	<i>Batrachyla taeniata</i>	Sapo	V a XI y RMS	
	<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo	V a VIII y RMS	
	<i>Alsodes montanus</i>	Sapo	RM	
	<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	Rana chilena	IV a X y RMS	
	<i>Rhinoderma rufum</i>	Ranita de Darwin	VI a VIII	
	<i>Galaxias globiceps</i>	Puye	X y XIV	
	<i>Aplochiton taeniatus</i>	Peladilla	IX a XII	
	<i>Diplomystes chilensis</i>	Tollo de agua dulce	V, VI y RMS	
	<i>Diplomystes camposensis</i>	Tollo de agua dulce	XIV, X y XI	
	<i>Diplomystes nahuelbutensis</i>	Tollo de agua dulce	VI a IX	
	<i>Trichomycterus chiltoni</i>	Bagrecito	VIII	
	<i>Nematogenys inermis</i>	Bagre grande	V a IX y RMS	
	<i>Percilia irwini</i>	Carmelita de Concepción	VIII	
	<i>Orestias laucaensis</i>	Corvinita del Lauca	I	
	<i>Orestias parinacotensis</i>	Corvinita de Parinacota	I	
	<i>Orestias chungarensis</i>	Corvinita de Chungará	I	
	<i>Basilichthys microlepidotus</i>	Pejerrey	III a V	
	<i>Basilichthys australis</i>	Pejerrey	V a X	
<i>Micropogonias furnieri</i>	Roncador	V, VII y IX		

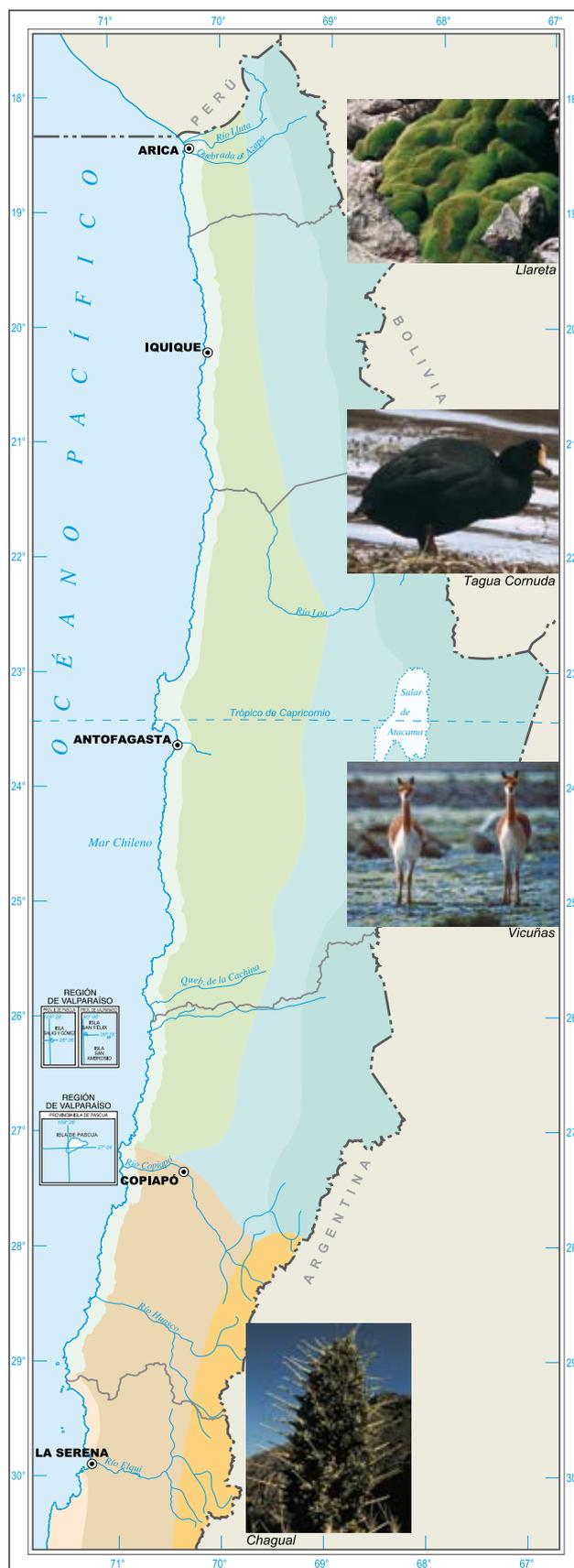
Fuente : C. Cunazza P., I. Benoit C. 2003

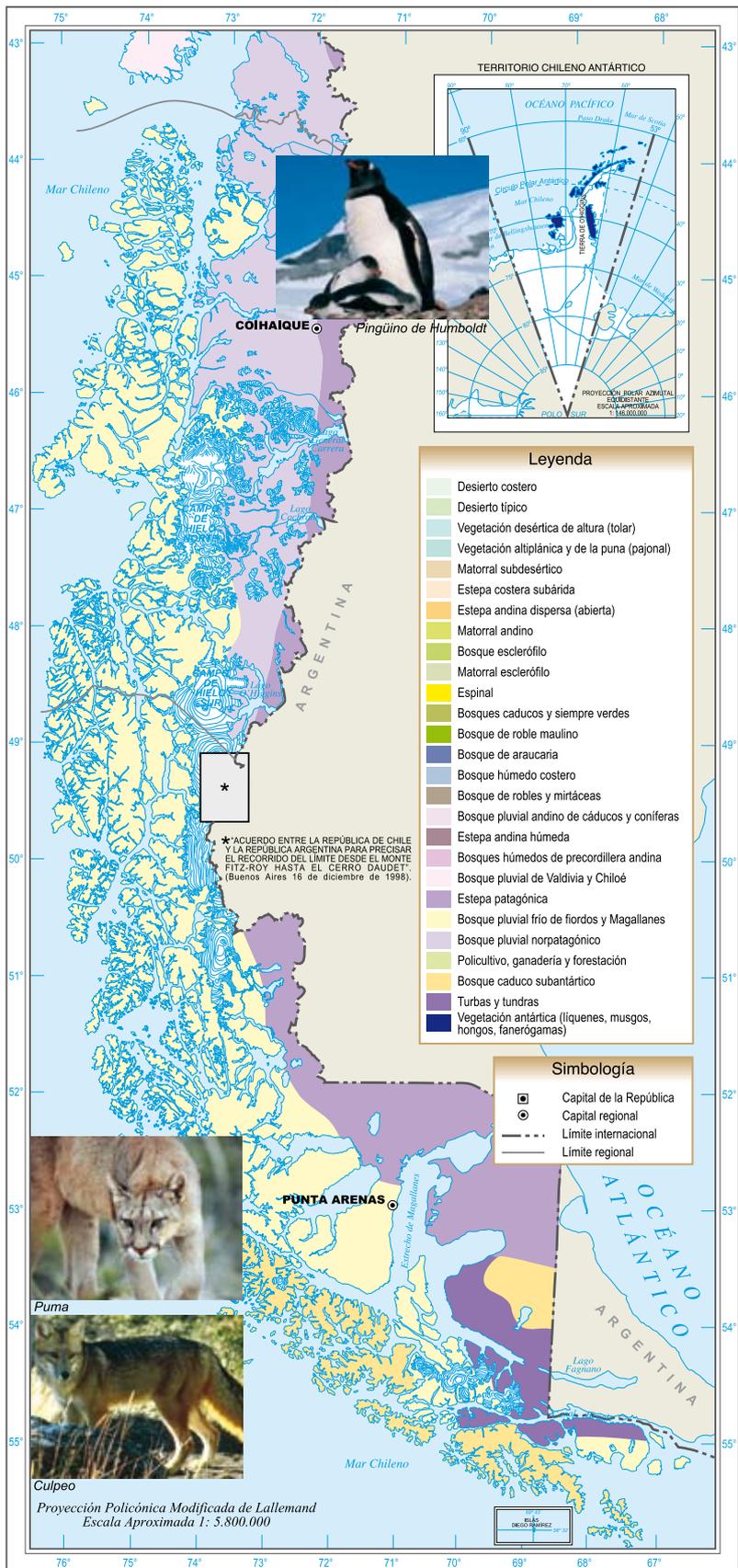
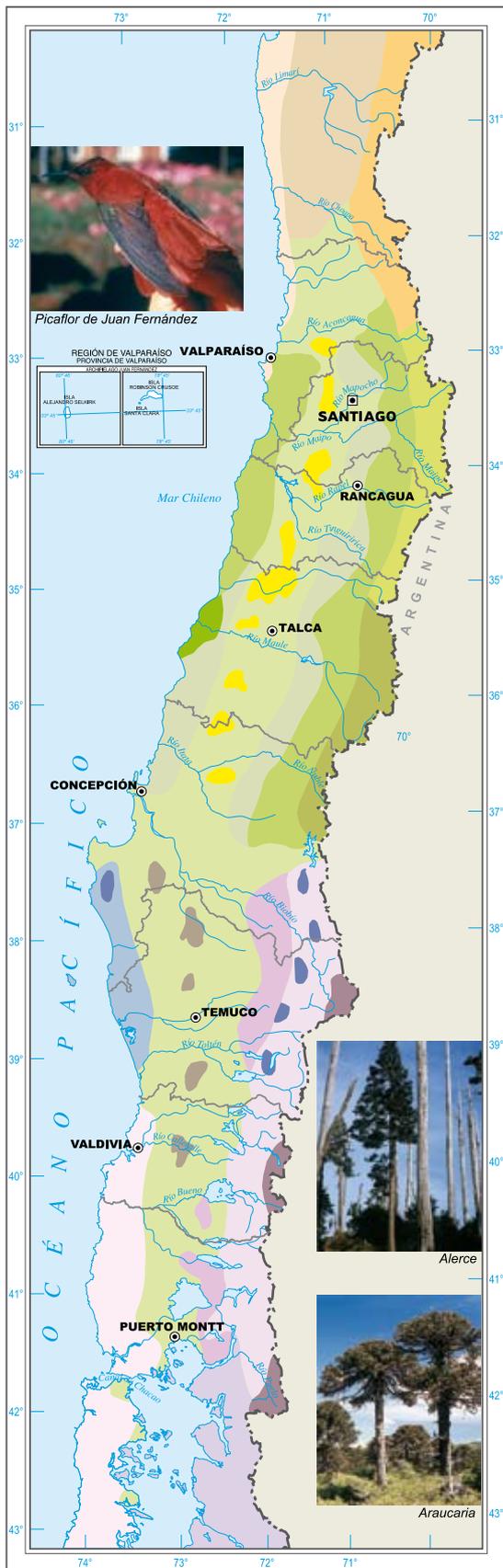
FLORA NATIVA ARBÓREA Y ARBUSTIVA EN PELIGRO Y/O VULNERABLE

Nombre científico	Nombre común	Distribución por región
<i>Avellanita bustillosii</i>	Avellanita	V y RMS
<i>Bielchsmiedia berteroa</i>	Belloto del sur	VII y VIII
<i>Gomortega keule</i>	Queule	VII y VIII
<i>Nothofagus alessandrii</i>	Ruil	VII
<i>Myrciantheles coquimbensis</i>	Riechea	IV
<i>Berberidopsis corallina</i>	Michai rojo o Vaqui Focu	VII a X
<i>Berberis littoralis</i>	Michay de Paposo	II
<i>Dalea azurea</i>	Dalea	I
<i>Melthame lanata</i>	Metarma lanosa	
<i>Pitaya punctata</i>	Pitao	VII a IX
<i>Valdivia gayana</i>	Valdivia	XIV
<i>Araucaria araucana</i>	Araucaria	VII a X
<i>Austrocedrus chilensis</i>	Ciprés de la cordillera	
<i>Azorella compacta</i>	Llareta	I a III
<i>Fitzroya cupressoides</i>	Alerce	XIV y X
<i>Jubaea chilensis</i>	Palma chilena	IV a VII y RMS
<i>Beilschmiedia miersii</i>	Belloto del norte	V, VI y RMS
<i>Croton chilensis</i>	Higuera de Paposo	II
<i>Larica chilensis</i>	Palo gordo	IV y V
<i>Laretia acaulis</i>	Llaretila	III a IX
<i>Nothofagus glauca</i>	Hualo	VI a VIII y RMS
<i>Nothofagus leonii</i>	Hualo	VI, VIII
<i>Persea meyeniana</i>	Lingue del norte	V a VII y RMS
<i>Portleria chilensis</i>	Guayacán	IV a VI y RMS
<i>Puya coquimbensis</i>	Chagual de Coquimbo	IV

Especies declaradas Monumento Natural por Decretos Supremos Minagri N° 29 -1976, N° 490 -1976 y N° 15 -1995.

Fuente : Conaf, 2003.





Fuente : Quintanilla, 2003.

Capítulo II

**ESTADO DEL MEDIO
AMBIENTE NATURAL**

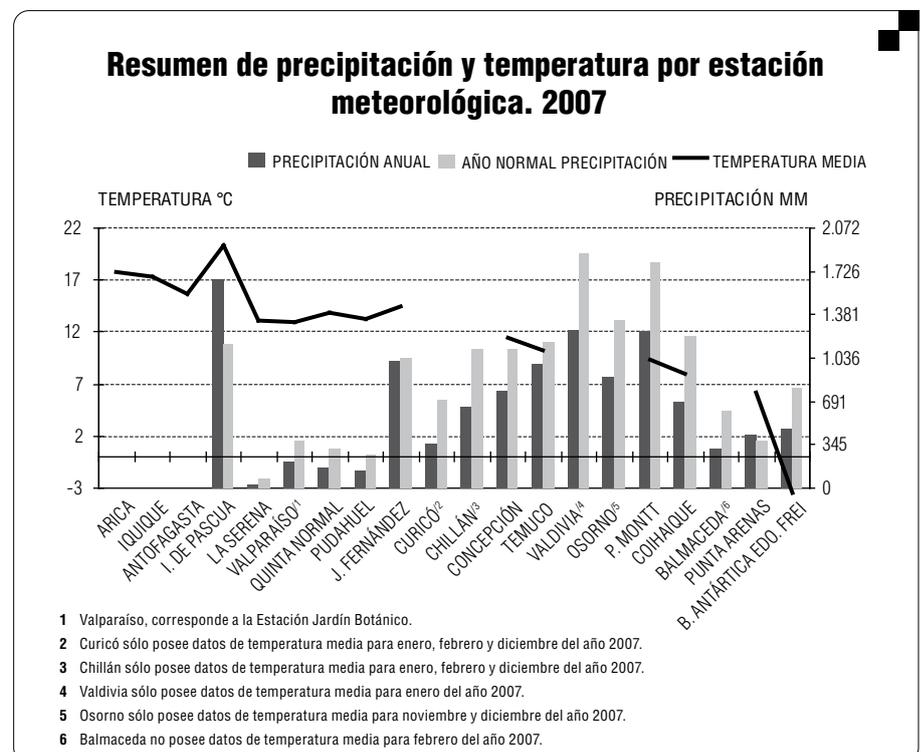
2.1 CLIMA

2.1.1 PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS

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

Considerando entonces la extensión latitudinal del territorio, debiera existir una extrema diferencia térmica entre los extremos del territorio continental, 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 esas grandes diferencias de temperaturas siendo posible, y teniendo en consideración algunas particularidades térmico-pluviométricas, dar una connotación general de clima templado a gran parte del territorio, no obstante las muchas variaciones en sus rasgos esenciales. Por otra parte el imperio climático en lugares de indole tan variada como Isla de Pascua, Antártica y altas cumbres de los Andes, le confiere una impronta compleja al clima en Chile.

En el gráfico expuesto a continuación, se han denotado sólo algunas de las principales estaciones meteorológicas del país dispuestas de norte a sur. En él, es posible apreciar conjuntamente con el avance en latitud, una disminución de las temperaturas medias anuales y un incremento de las precipitaciones, especialmente éstas últimas, 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, la Isla de Pascua, graficada al Sur de



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

Antofagasta por su posición latitudinal frente a Caldera, pero distante unos 3.600 km de la costa de Chile americano en el Pacífico, muestra una altísima precipitación justamente por la influencia del dominio climático de tipo subtropical oceánico caracterizado por las abundantes precipitaciones a lo largo de todo el año.

2.1.1 ESTADÍSTICAS DE METEOROLOGÍA
2.1.1-01 PRECIPITACIÓN ANUAL Y COMPARACIÓN CON EL AÑO NORMAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1998-2007

ESTACIÓN	Año Normal ¹	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)				
		1998	1999	2000	2001	2002
Arica	1,1	0,0	-	4,1	2,3	9,3
Iquique	2,3	-	-	-	0,0	4,1
Antofagasta	4,9	1,4	0,2	4,2	0,0	2,7
Isla de Pascua	1.222,9	966,5	1.030,7	1.614,2	965,9	1.134,1
Copiapó	21,1	3,6	27,0	30,8	0,0	19,9
Vallenar	...	-	-	-	-	-
La Serena	104,1	18,0	57,8	104,1	139,7	188,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	374,8	...	489,2	820,4	645,8	1.022,9
Santiago (Quinta Normal)	330,2	89,3	343,2	473,9	311,9	600,8
Pudahuel	...	71,6	298,3	376,6	285,0	491,4
Cerrillos	...	77,7	364,0	466,4	332,0	637,9
Juan Fernández	912,6	916,1	1.076,0	1.200,0	999,8	1.403,2
Curicó	718,9	171,0	668,9	859,1	739,9	1.064,2
Chillán	1.022,5	473,1	1.040,2	1.095,2	1.219,5	1.227,8
Concepción	1.328,8	598,6	1.091,2	1.406,4	1.358,6	1.363,2
Temuco	1.308,4	609,1	1.007,7	1.395,0	1.146,1	1.476,1
Valdivia	2.264,7	1.033,1	1.513,7	2.063,3	1.874,9	2.219,2
Osorno	1.328,7	859,0	1.077,5	1.394,2	1.295,8	1.644,5
Puerto Montt	1.844,7	1.050,1	1.344,0	1.615,2	1.652,7	2.034,3
Coyhaique	1.690,0	958,4	856,7	924,2	1.124,0	1.247,3
Balmaceda	723,2	566,6	516,6	480,4	508,7	545,0
Punta Arenas	462,6	504,2	329,3	417,8	411,3	378,4
Base Antártica Eduardo Frei	...	600,4	425,4	359,3	348,8	479,9

ESTACIÓN	Año Normal ²	PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)				
		2003	2004	2005	2006	2007
Arica	0,5	0,9	0,0	-	-	0,0
Iquique	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Antofagasta	1,7	0,0	0,6	0,4	7,7	0,2
Isla de Pascua	1.147,2	1.230,8	1.132,4	985,6	1.420,9	1.659,9
Copiapó	12,0	0,6	7,6	...	...	...
Vallenar	31,6	-	-	...	...	...
La Serena	78,5	92,0	99,3	62,2	68,6	27,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	372,5	292,8	455,4	534,6	615,8	217,9
Santiago (Quinta Normal)	312,5	224,9	353,8	434,9	335,6	168,4
Pudahuel	261,6	153,6	278,5	323,3	275,9	134,4
Cerrillos	304,8	226,2	333,9	457,4	...	...
Juan Fernández	1.041,5	852,7	852,4	1.284,4	1.081,8	1.014,5
Curicó	701,9	525,2	546,3	957,0	754,3	351,4
Chillán	1.107,0	687,3	958,0	1.203,0	1.236,1	646,6
Concepción	1.110,1	871,7	1.126,9	1.382,9	1.313,8	779,4
Temuco	1.157,4	975,5	1.234,1	1.458,0	1.422,0	988,8
Valdivia	1.871,0	1.796,0	1.239,1	1.942,1	2.099,0	1.261,5
Osorno	1.331,8	1.140,3	1.351,9	1.422,2	1.637,6	885,4
Puerto Montt	1.802,5	1.411,4	1.557,5	1.685,8	1.920,7	1.245,6
Coyhaique	1.205,9	1.204,9	1.079,8	1.075,2	1.258,3	685,6
Balmaceda	611,6	613,6	555,7	585,6	579,9	317,5
Punta Arenas	375,7	514,2	383,2	396,3	464,7	427,2
Base Antártica Eduardo Frei	797,2	344,7	456,0	406,7	626,8	478,3

... Sin información.

- Sin precipitación.

¹ Corresponde al año normal calculado para el periodo 1931 - 1960.

² Corresponde al año normal calculado para el periodo 1961 - 1990.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

2.1.1-02 PRECIPITACIÓN MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2007

ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	-	-	-	-	-	-
Iquique	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	-	-	-	-	-	0,0
Isla de Pascua	137,6	270,6	59,4	300,8	327,0	192,4
La Serena	0,0	0,0	0,2	0,0	-	9,0
Valparaíso (Jardín Botánico)	-	21,5	0,5	0,0	20,5	84,2
Santiago (Quinta Normal)	-	14,0	1,6	0,0	16,3	69,9
Pudahuel	-	9,6	1,6	-	14,5	53,9
Juan Fernández	37,6	78,7	59,2	112,1	136,5	156,6
Curicó	2,3	43,0	2,8	7,2	36,2	89,1
Chillán	4,7	37,2	11,0	57,2	63,0	89,5
Concepción	24,4	36,6	9,0	132,8	73,0	89,2
Temuco	12,8	56,0	17,2	115,7	79,2	197,4
Valdivia	21,2	45,1	43,7	154,5	67,4	208,3
Osorno	23,9	49,9	20,2	133,0	69,1	109,9
Puerto Montt	21,6	45,0	77,4	132,2	83,1	138,4
Coyhaique	6,5	27,3	19,6	137,0	43,2	112,2
Balmaceda	3,6	8,1	16,2	59,2	9,4	46,4
Punta Arenas	34,2	28,6	49,8	82,6	40,2	47,8
Base Antártica Eduardo Frei	43,7	33,4	46,5	36,2	26,1	13,8

ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	-	0,0	-	-	-	-	0,0
Iquique	-	0,0	0,0	-	-	-	0,0
Antofagasta	0,2	-	0,0	0,0	-	-	0,2
Isla de Pascua	146,2	36,2	45,8	58,8	64,9	20,2	1.659,9
La Serena	0,0	15,4	0,6	1,0	0,2	1,2	27,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	45,7	45,4	0,1	0,0	0,0	0,0	217,9
Santiago (Quinta Normal)	35,4	29,6	1,0	-	0,6	-	168,4
Pudahuel	22,9	31,1	0,6	0,2	0,0	-	134,4
Juan Fernández	169,8	88,6	64,4	49,0	19,3	42,7	1.014,5
Curicó	72,0	91,7	1,9	5,0	0,2	-	351,4
Chillán	199,7	81,1	45,2	39,9	-	18,1	646,6
Concepción	175,9	118,8	58,4	31,7	4,0	25,6	779,4
Temuco	180,0	131,4	63,6	63,9	23,6	48,0	988,8
Valdivia	266,3	190,5	111,4	108,9	20,0	24,2	1.261,5
Osorno	146,3	132,7	43,3	91,5	34,9	30,7	885,4
Puerto Montt	178,3	148,2	162,0	147,0	51,2	61,2	1.245,6
Coyhaique	69,2	34,3	81,7	104,4	19,1	31,1	685,6
Balmaceda	24,6	14,6	64,0	48,0	8,6	14,8	317,5
Punta Arenas	22,3	10,6	24,4	34,5	10,2	42,0	427,2
Base Antártica Eduardo Frei	19,4	59,3	71,2	70,0	32,5	26,2	478,3

- Sin precipitación.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

2.1.1-03 TEMPERATURA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1998-2007

ESTACIÓN	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)				
	1998	1999	2000	2001	2002
Arica	19,8	18,5	18,7	18,9	19,0
Iquique	19,0	17,8	18,0	18,1	18,2
Antofagasta	17,1	16,4	16,3	16,5	16,6
Isla de Pascua	19,7	20,7	21,2	21,3	21,3
Copiapó	15,7	15,2	15,3	15,3	15,5
La Serena	14,1	13,7	13,5	13,8	13,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	...	14,1	13,7	14,2	14,2
Santiago (Quinta Normal)	15,0	14,5	14,7	15,0	14,7
Pudahuel	14,2	13,9	13,9	14,2	14,0
Cerrillos	15,1	14,6	14,9	15,0	14,8
Juan Fernández	15,0	14,9	14,9	15,1	14,7
Curicó	13,8	14,1	...	...	...
Chillán	...	...	12,7	...	...
Concepción	12,5	12,6	12,4	12,1	11,8
Temuco	11,5	11,6	11,1	11,3	11,1
Valdivia	11,3	11,1	10,8	...	...
Osorno	11,0	10,8	10,4	...	...
Puerto Montt	10,5	10,0	9,7	9,9	10,1
Coyhaique	9,4	...	7,5	7,7	7,6
Balmaceda	...	...	...	5,9	5,8
Punta Arenas	6,7	6,2	5,7	5,8	5,5
Base Antártica Eduardo Frei	-1,8	-1,5	-1,8	-1,8	-2,6

ESTACIÓN	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Arica	18,9	18,7	18,5	19,2	17,8
Iquique	18,2	18,0	17,7	18,4	17,3
Antofagasta	16,6	16,4	16,1	16,7	15,6
Isla de Pascua	20,8	20,8	20,9	20,8	20,3
Copiapó	15,2	15,3	...	...	...
La Serena	13,5	13,5	13,7	13,9	13,1
Valparaíso (Jardín Botánico)	14,1	14,2	14,1	14,4	13,0
Santiago (Quinta Normal)	15,2	14,8	14,9	15,3	13,9
Pudahuel	14,4	14,1	14,4	14,6	13,3
Cerrillos	15,3	15,0	15,1	...	...
Juan Fernández	15,2	14,9	15,1	15,4	14,5
Curicó	...	...	...	...	...
Chillán	...	...	...	...	...
Concepción	12,5	12,6	12,4	12,6	11,5
Temuco	11,1	11,5	11,0	11,3	10,3
Valdivia	...	...	...	...	...
Osorno	...	...	...	...	...
Puerto Montt	10,1	10,5	10,0	10,1	9,4
Coyhaique	8,2	8,8	8,0	7,6	8,0
Balmaceda	6,4	7,0	6,2	...	...
Punta Arenas	6,5	7,2	6,2	6,5	6,2
Base Antártica Eduardo Frei	-2,1	-1,6	-2,1	-1,6	-3,4

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

2.1.1-04 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2007

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

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

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

2.1.1-05 TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1998-2007

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA ANUAL (°C)				
	1998	1999	2000	2001	2002
Arica	30,2	27,2	29,6	29,9	28,2
Iquique	30,4	27,1	28,2	28,2	28,7
Antofagasta	31,8	26,3	28,3	27,8	28,6
Isla de Pascua	28,2	28,6	30,8	29,5	29,4
Copiapó	32,3	30,0	31,6	32,0	34,2
La Serena	26,2	23,6	24,2	25,1	26,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	...	31,2	32,4	32,6	32,4
Santiago (Quinta Normal)	36,6	33,8	34,1	34,4	33,6
Pudahuel	36,6	32,9	33,9	34,4	33,5
Cerrillos	36,2	33,8	34,4	34,2	33,8
Juan Fernández	23,9	26,4	25,0	26,0	25,6
Curicó	34,0	35,1	33,0	34,2	35,0
Chillán	36,0	38,3	33,4	35,0	38,0
Concepción	29,2	28,4	27,4	28,2	31,6
Temuco	35,0	34,6	32,2	30,7	37,0
Valdivia	34,3	34,0	30,8	30,8	35,2
Osorno	34,0	32,1	30,1	28,7	28,2
Puerto Montt	30,1	30,4	30,1	25,9	27,5
Coyhaique	31,4	30,2	30,6	24,5	32,2
Balmaceda	29,2	29,7	29,2	23,5	33,4
Punta Arenas	24,0	22,6	21,3	20,3	24,9
Base Antártica Eduardo Frei	8,7	6,5	5,5	8,5	6,5

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA ANUAL (°C)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Arica	28,7	29,3	27,9	29,0	28,0
Iquique	27,9	27,4	28,1	29,5	28,8
Antofagasta	28,2	26,0	26,7	26,8	27,7
Isla de Pascua	29,0	29,4	28,8	30,6	28,6
Copiapó	30,7	31,4	...	...	...
La Serena	23,7	24,6	25,6	28,2	27,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	37,8	32,4	32,8	33,2	34,8
Santiago (Quinta Normal)	36,4	34,2	35,9	36,3	34,8
Pudahuel	36,3	34,7	35,7	35,8	34,4
Cerrillos	36,4	34,7	36,2	...	...
Juan Fernández	25,8	24,0	26,8	25,3	24,1
Curicó	34,7	34,8	37,4	35,7	35,6
Chillán	36,5	36,9	37,8	35,4	34,8
Concepción	29,6	30,9	30,0	26,7	30,4
Temuco	31,7	37,4	38,6	35,9	37,5
Valdivia	29,3	35,1	35,4	32,4	...
Osorno	27,2	34,5	34,2	29,6	...
Puerto Montt	24,1	29,5	30,2	27,0	31,4
Coyhaique	27,2	33,8	33,0	31,4	30,5
Balmaceda	25,3	32,8	32,8	29,7	30,0
Punta Arenas	20,6	26,8	24,9	19,2	24,7
Base Antártica Eduardo Frei	6,6	7,8	6,9	7,3	6,9

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

2.1.1-06 TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2007

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	28,0	27,2	25,8	23,9	21,5	18,2
Iquique	28,4	28,8	25,9	23,3	20,2	18,3
Antofagasta	27,7	24,9	23,6	22,6	19,8	19,3
Isla de Pascua	27,7	28,3	28,6	28,2	25,4	23,3
La Serena	25,0	23,9	22,5	21,1	20,8	16,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	31,0	29,4	30,0	31,9	22,0	17,2
Santiago (Quinta Normal)	34,5	33,2	33,7	30,4	25,0	26,7
Pudahuel	34,4	33,1	33,4	30,3	24,6	25,6
Juan Fernández	24,1	22,9	24,1	21,1	19,8	16,7
Curicó	32,4	33,6	31,2	25,3	22,4	17,5
Chillán	33,0	34,4	32,4	26,0	21,0	19,4
Concepción	30,4	26,9	28,3	22,0	19,9	21,8
Temuco	29,8	37,5	33,6	24,0	19,4	15,4
Valdivia	28,2	...	...	...	15,6	13,4
Osorno	...	...	...	...	...	...
Puerto Montt	24,5	31,4	24,2	19,3	17,2	12,3
Coyhaique	28,0	30,5	23,4	25,2	14,4	13,2
Balmaceda	25,2	30,0	23,4	22,2	13,3	11,0
Punta Arenas	20,5	24,7	20,1	18,4	12,7	9,5
Base Antártica Eduardo Frei	5,7	4,9	4,2	1,9	1,2	1,7

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	17,4	16,8	17,9	20,9	23,2	23,8	28,0
Iquique	17,6	16,5	17,9	21,2	22,2	24,0	28,8
Antofagasta	18,8	16,8	17,1	20,1	20,7	23,5	27,7
Isla de Pascua	22,9	23,5	23,1	24,8	25,3	27,2	28,6
La Serena	27,6	20,8	16,9	19,0	19,6	20,4	27,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	18,0	21,0	24,0	29,2	34,8	32,6	34,8
Santiago (Quinta Normal)	22,0	25,2	26,8	31,2	34,8	33,6	34,8
Pudahuel	21,0	24,0	26,1	31,0	34,0	33,6	34,4
Juan Fernández	19,6	16,1	17,2	18,7	21,4	23,2	24,1
Curicó	18,0	19,4	25,0	30,7	35,6	34,0	35,6
Chillán	16,0	18,4	23,0	27,0	33,4	34,8	34,8
Concepción	15,0	17,1	17,9	23,2	24,8	24,7	30,4
Temuco	17,5	15,6	21,6	25,7	28,7	36,0	37,5
Valdivia	13,4	14,8	19,1	23,5	24,8	33,0	...
Osorno	...	...	18,0	23,6	23,2	30,0	...
Puerto Montt	12,6	13,8	18,4	22,9	21,1	23,4	31,4
Coyhaique	11,8	13,3	18,4	20,3	28,7	30,5	30,5
Balmaceda	9,8	11,5	17,3	19,2	27,6	29,6	30,0
Punta Arenas	10,7	10,9	14,2	15,2	21,0	18,9	24,7
Base Antártica Eduardo Frei	0,9	1,6	0,5	1,8	3,7	6,9	6,9

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

2.1.1-07 TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1998-2007

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ANUAL (°C)				
	1998	1999	2000	2001	2002
Arica	8,2	8,2	9,0	9,2	9,9
Iquique	10,0	9,9	10,0	8,9	10,1
Antofagasta	7,0	7,7	7,1	7,5	7,3
Isla de Pascua	9,4	10,9	9,9	9,5	10,7
Copiapó	1,3	1,0	2,6	0,4	1,2
La Serena	4,4	1,6	4,0	3,4	2,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	...	-2,6	-0,8	-1,0	-3,0
Santiago (Quinta Normal)	0,2	-3,0	-2,2	-1,6	-0,9
Pudahuel	-4,4	-4,0	-3,2	-6,2	-2,3
Cerrillos	-0,8	-2,2	-2,0	-2,2	-1,2
Juan Fernández	7,8	6,4	5,7	5,8	6,2
Curicó	-2,0	-4,0	-3,6	-4,0	-5,5
Chillán	-2,0	-4,4	-3,6	-3,0	-6,4
Concepción	-1,4	-1,6	-0,4	-1,1	-2,4
Temuco	-3,2	-3,8	-4,4	-5,3	-4,8
Valdivia	-3,0	-5,0	-4,0	-3,3	-4,6
Osorno	-4,0	-5,4	-6,1	-4,2	-5,6
Puerto Montt	-2,5	-4,5	-5,3	-3,7	-4,0
Coyhaique	-7,8	-10,6	-16,0	-17,0	-19,2
Balmaceda	-20,0	-16,9	-25,2	-20,7	-27,7
Punta Arenas	-5,6	-9,6	-9,3	-9,9	-12,2
Base Antártica Eduardo Frei	-21,6	-16,6	-18,4	-16,6	-21,4

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ANUAL (°C)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Arica	8,3	9,0	9,4	11,2	9,2
Iquique	9,9	10,1	9,0	11,4	9,5
Antofagasta	7,1	7,7	6,3	8,5	7,8
Isla de Pascua	9,0	9,8	11,2	8,0	9,7
Copiapó	0,8	2,6	...	...	...
La Serena	2,7	3,7	4,3	4,4	0,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	-2,0	-1,0	0,4	-0,2	-3,4
Santiago (Quinta Normal)	-1,4	-1,7	-1,0	-0,5	-3,4
Pudahuel	-4,0	-3,6	-2,9	-1,7	-4,9
Cerrillos	-2,0	-1,9	-0,2	...	...
Juan Fernández	6,4	4,8	6,6	6,4	5,3
Curicó	-3,8	-4,0	-4,0	-3,8	-6,1
Chillán	-4,2	-2,7	-2,2	-3,0	-7,0
Concepción	-2,0	-0,4	-0,3	-0,8	-2,9
Temuco	-4,4	-3,7	-5,7	-4,1	-8,1
Valdivia	-3,3	-4,0	-2,4	-3,5	...
Osorno	-5,6	-3,6	-4,0	-4,8	-7,0
Puerto Montt	-3,5	-3,0	-2,5	-4,5	-6,0
Coyhaique	-6,3	-13,4	-17,4	-9,8	-14,8
Balmaceda	-15,1	-23,5	-21,7	-22,6	-19,4
Punta Arenas	-7,2	-5,8	-9,1	-6,8	-9,2
Base Antártica Eduardo Frei	-17,3	-15,6	-22,2	-20,6	-24,3

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

2.1.1-08 TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2007

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

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	9,2	11,8	12,7	10,8	12,3	14,8	9,2
Iquique	10,0	9,5	11,0	10,6	12,3	13,3	9,5
Antofagasta	7,8	8,5	9,6	10,2	11,0	12,5	7,8
Isla de Pascua	13,0	9,8	11,1	13,4	13,2	15,5	9,7
La Serena	0,9	1,7	4,9	5,8	7,7	9,9	0,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	-3,4	-3,0	1,0	3,2	3,0	5,4	-3,4
Santiago (Quinta Normal)	-3,0	-3,4	1,4	4,0	5,0	8,3	-3,4
Pudahuel	-4,9	-3,3	-0,7	2,9	4,5	4,9	-4,9
Juan Fernández	7,4	5,3	6,2	8,4	10,6	10,8	5,3
Curicó	-6,1	-4,6	-0,1	3,6	6,0	7,8	-6,1
Chillán	-7,0	-4,0	1,4	1,2	4,0	5,6	-7,0
Concepción	-2,9	-2,5	0,7	0,9	2,2	4,2	-2,9
Temuco	-8,1	-6,7	-2,9	-2,2	-0,7	0,1	-8,1
Valdivia	-6,3	-3,9	-0,8	-1,2	0,1	1,5	...
Osorno	-7,0	-3,6	-0,8	-0,1	1,8	1,0	-7,0
Puerto Montt	-5,4	-3,5	-0,6	-1,6	0,2	1,6	-6,0
Coyhaique	-14,8	-7,7	-3,0	-3,0	-1,6	3,0	-14,8
Balmaceda	-19,4	-12,3	-6,9	-8,9	-7,7	0,9	-19,4
Punta Arenas	-5,9	-5,2	-2,7	-3,0	-1,4	2,7	-9,2
Base Antártica Eduardo Frei	-24,3	-16,9	-18,4	-10,6	-9,5	-3,1	-24,3

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

2.1.1-09 TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1998-2007

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA ANUAL (°C)				
	1998	1999	2000	2001	2002
Arica	22,9	21,7	21,7	21,6	21,8
Iquique	22,0	20,7	20,8	20,8	21,0
Antofagasta	20,5	19,9	19,8	19,8	20,0
Isla de Pascua	23,1	24,2	24,7	24,8	24,9
Copiapó	23,9	23,5	23,8	24,0	24,2
La Serena	18,4	17,8	17,6	18,1	18,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	...	16,5	19,9	19,7	20,4
Santiago (Quinta Normal)	23,3	22,3	22,6	22,6	22,6
Pudahuel	22,7	21,9	22,3	22,4	22,2
Cerrillos	23,2	22,4	22,7	22,6	22,6
Juan Fernández	17,8	17,4	17,5	17,6	17,6
Curicó	21,6	21,4	20,9	21,3	20,3
Chillán	20,9	20,4	19,5	20,3	19,2
Concepción	18,9	18,2	17,7	17,6	17,1
Temuco	18,8	18,4	17,4	18,5	17,6
Valdivia	18,0	17,7	16,7	17,2	16,9
Osorno	17,6	17,1	16,1	16,4	16,1
Puerto Montt	15,9	15,2	14,6	14,9	14,6
Coyhaique	14,3	13,7	12,3	12,5	12,4
Balmaceda	13,0	12,5	11,2	11,5	11,5
Punta Arenas	10,7	10,1	9,5	9,8	9,3
Base Antártica Eduardo Frei	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,9

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA ANUAL (°C)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Arica	21,8	21,7	21,3	22,0	20,4
Iquique	21,1	21,0	20,5	21,3	20,0
Antofagasta	20,0	19,8	19,5	20,1	18,8
Isla de Pascua	24,2	24,3	24,3	24,3	23,9
Copiapó	23,8	24,2	...	...	...
La Serena	17,9	18,1	18,2	18,2	17,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	20,2	20,2	19,6	20,5	19,4
Santiago (Quinta Normal)	23,6	22,9	22,6	23,4	22,3
Pudahuel	23,3	22,4	22,1	22,8	21,6
Cerrillos	23,5	22,9	22,5	...	...
Juan Fernández	18,4	18,0	17,7	18,4	17,3
Curicó	21,4	21,3	21,2	21,3	20,3
Chillán	20,5	20,3	20,4	20,3	19,4
Concepción	18,2	18,0	17,8	18,0	17,1
Temuco	18,1	18,5	18,1	18,1	17,5
Valdivia	17,1	17,6	17,0	16,9	...
Osorno	16,6	17,1	16,5	16,5	...
Puerto Montt	15,0	15,6	14,8	15,0	14,3
Coyhaique	12,9	14,0	13,1	12,6	13,3
Balmaceda	12,0	13,0	12,1	11,5	11,9
Punta Arenas	10,3	11,1	10,2	10,4	10,0
Base Antártica Eduardo Frei	-0,5	0,2	-0,3	0,0	-1,3

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

2.1.1-10 TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2007

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

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

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

2.1.1-11 TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1998-2007

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA ANUAL (°C)				
	1998	1999	2000	2001	2002
Arica	17,8	16,4	16,8	17,1	17,2
Iquique	16,6	15,5	15,7	15,9	15,9
Antofagasta	14,8	13,9	13,8	14,3	14,2
Isla de Pascua	17,2	17,9	18,3	18,5	18,5
Copiapó	10,7	10,0	10,1	10,2	10,0
Vallenar	10,6	...	...	...	...
La Serena	11,1	10,6	10,5	10,8	10,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	...	8,5	7,5	8,8	8,1
Santiago (Quinta Normal)	8,9	8,8	8,8	9,3	9,0
Pudahuel	7,6	7,5	7,0	7,6	7,3
Cerrillos	9,3	9,1	9,3	9,7	9,3
Juan Fernández	13,3	13,1	13,0	13,3	12,5
Curicó	7,8	8,5	8,1	7,9	7,5
Chillán	6,9	7,4	7,4	7,7	7,1
Concepción	7,6	8,1	8,2	7,7	7,7
Temuco	6,3	6,7	6,3	5,9	6,3
Valdivia	5,9	5,6	6,1	6,2	6,8
Osorno	5,6	5,6	5,9	5,9	6,6
Puerto Montt	6,5	5,8	6,0	6,1	6,6
Coyhaique	5,7	4,3	3,9	4,0	4,0
Balmaceda	3,8	2,2	1,2	1,6	1,4
Punta Arenas	3,6	2,9	2,6	2,7	2,3
Base Antártica Eduardo Frei	-3,8	-3,0	-3,3	-3,3	-4,6

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA ANUAL (°C)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Arica	16,8	16,7	16,7	17,4	16,0
Iquique	16,0	15,8	15,6	16,3	15,1
Antofagasta	14,3	14,1	13,9	14,5	13,4
Isla de Pascua	18,1	18,1	18,0	18,0	17,6
Copiapó	10,0	9,7	...	...	...
Vallenar	...	...	...	...	...
La Serena	10,4	10,4	10,7	10,9	0,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	8,0	8,2	8,6	8,3	6,6
Santiago (Quinta Normal)	9,0	9,0	9,3	9,5	7,8
Pudahuel	7,1	7,5	8,1	8,3	6,7
Cerrillos	9,4	9,4	9,8	...	...
Juan Fernández	12,8	12,5	13,1	13,2	12,5
Curicó	7,8	8,0	8,3	8,3	7,2
Chillán	7,2	7,8	7,6	7,8	6,6
Concepción	8,1	8,4	8,1	8,2	7,1
Temuco	5,8	6,4	5,9	6,0	5,0
Valdivia	6,4	6,7	6,4	6,7	...
Osorno	6,2	6,3	6,1	6,2	5,7
Puerto Montt	6,5	6,7	6,3	6,3	5,6
Coyhaique	4,7	5,0	4,0	4,0	4,2
Balmaceda	2,2	2,4	1,6	1,7	1,5
Punta Arenas	3,3	4,0	3,0	3,5	3,2
Base Antártica Eduardo Frei	-3,7	-3,3	-3,9	-3,2	-5,6

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.

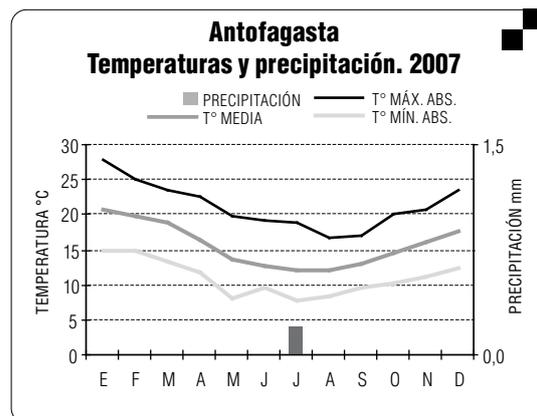
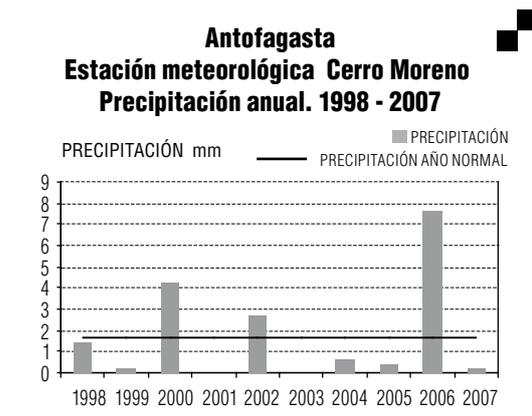
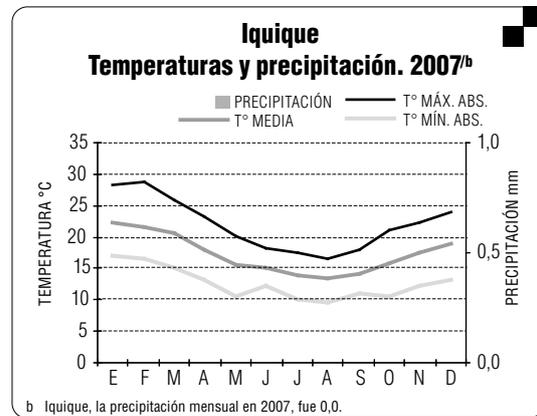
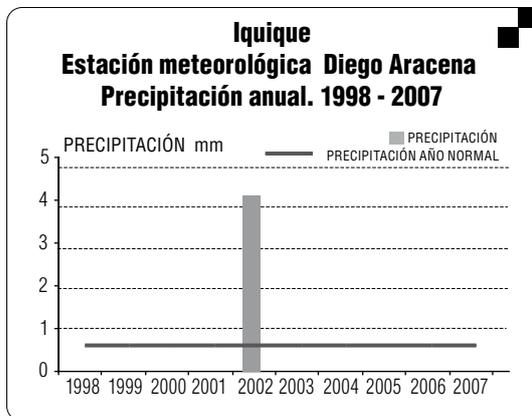
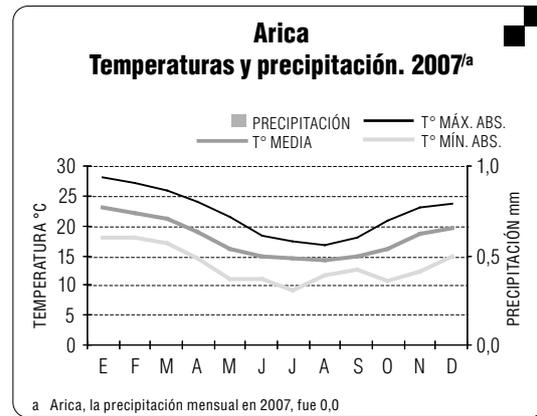
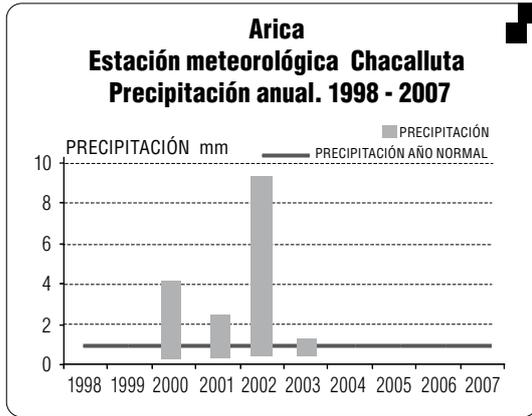
2.1.1-12 TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2007

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

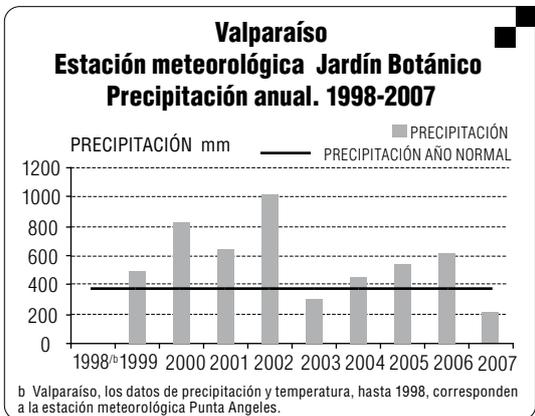
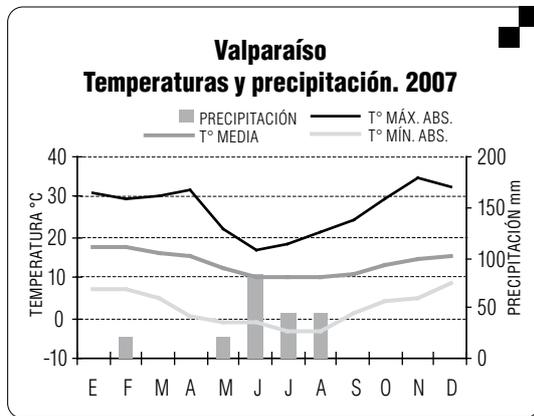
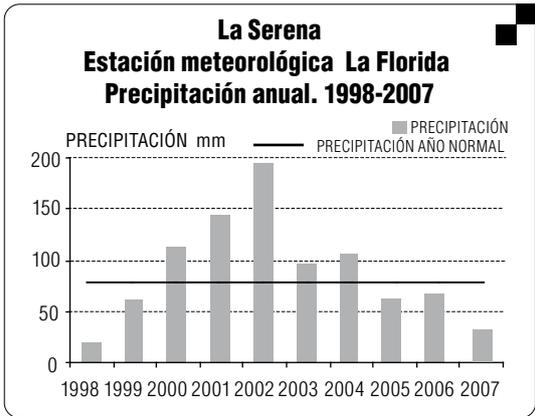
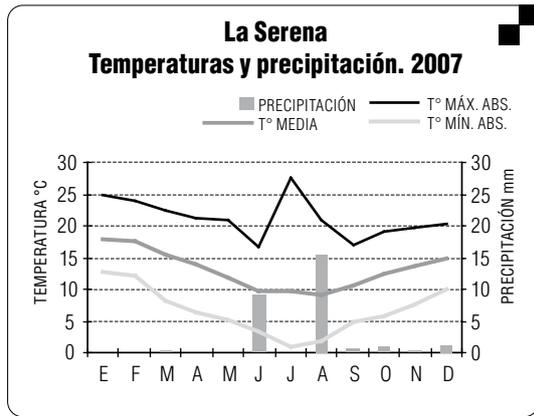
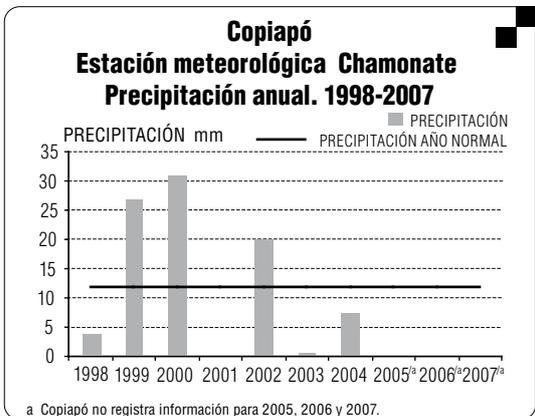
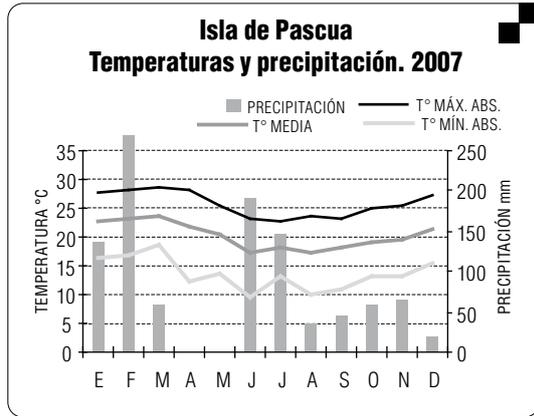
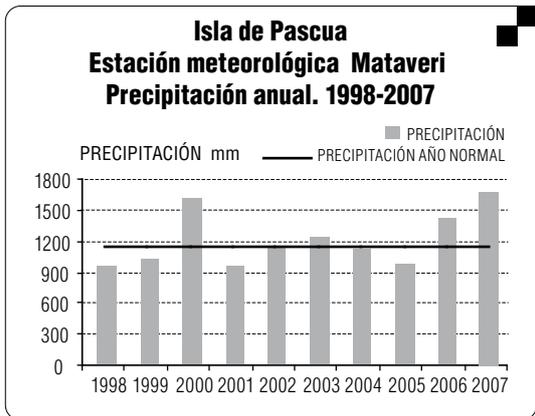
ESTACIÓN	TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	13,3	13,5	13,8	14,8	16,7	17,0	16,0
Iquique	12,7	12,3	12,9	14,1	15,2	16,0	15,1
Antofagasta	10,6	10,5	11,4	12,7	14,2	14,9	13,4
Isla de Pascua	16,2	14,9	14,8	16,4	16,6	17,9	17,6
La Serena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

... Sin Información.

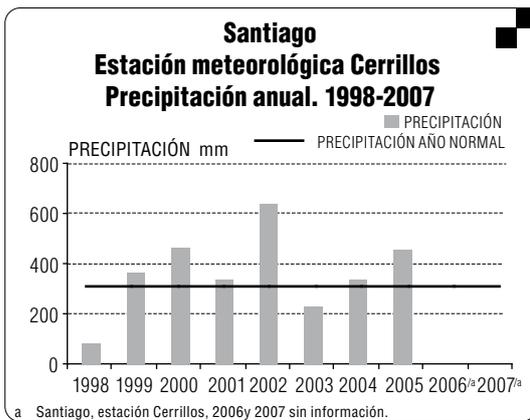
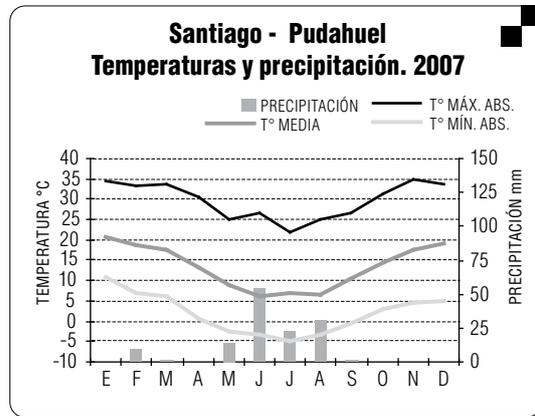
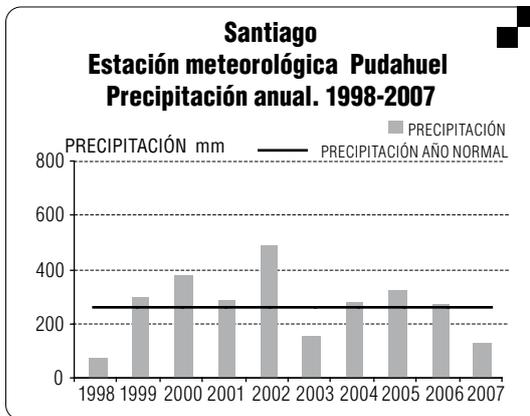
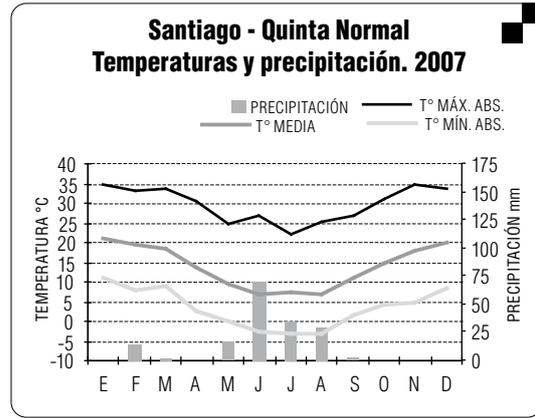
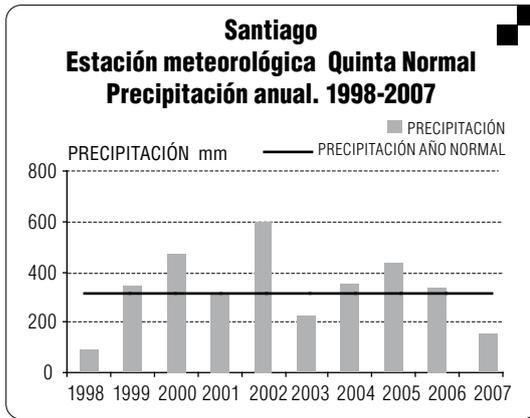
FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2007.



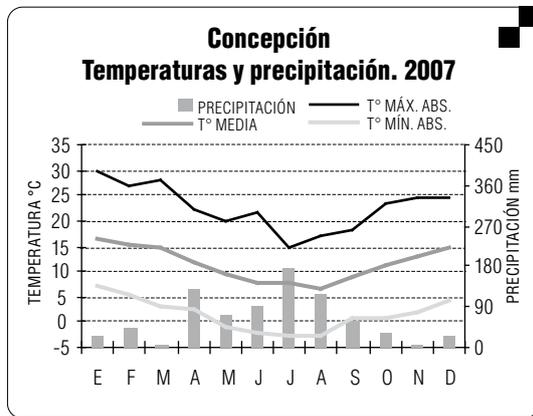
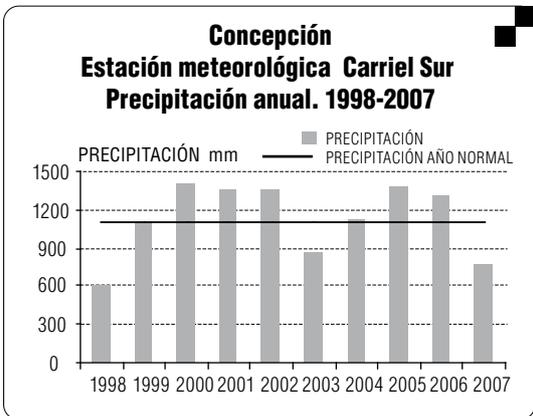
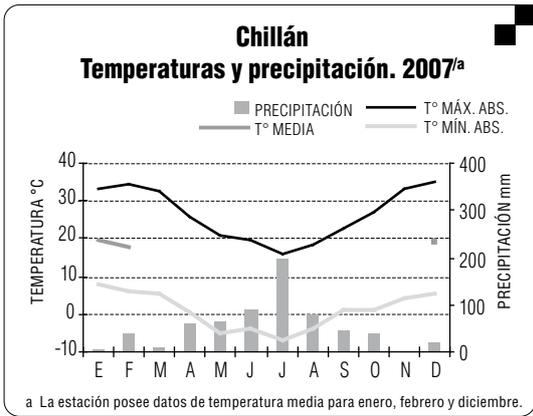
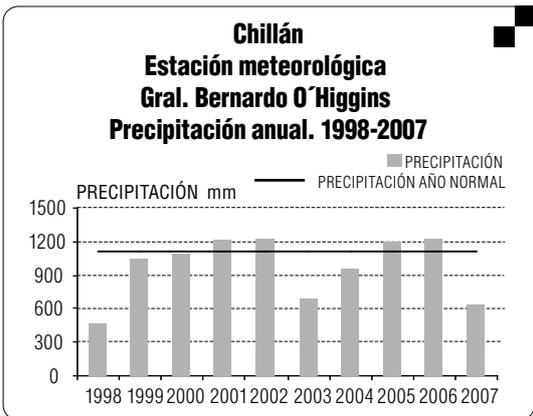
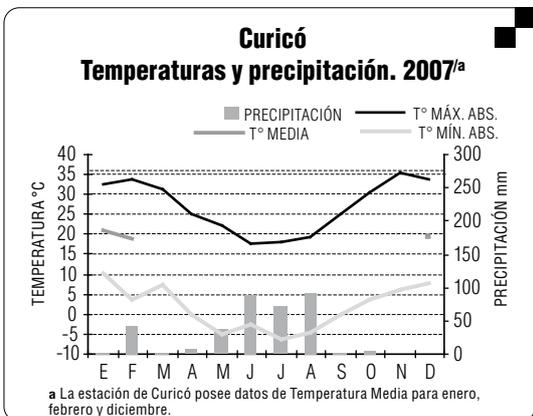
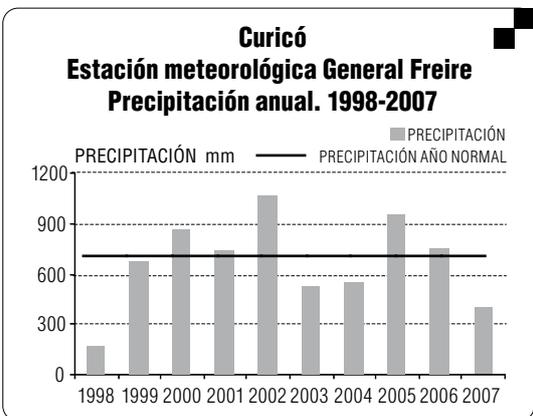
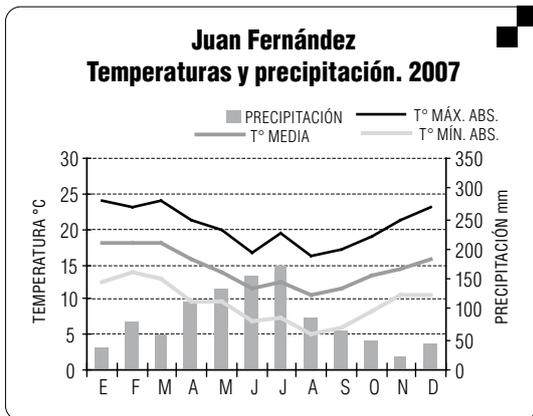
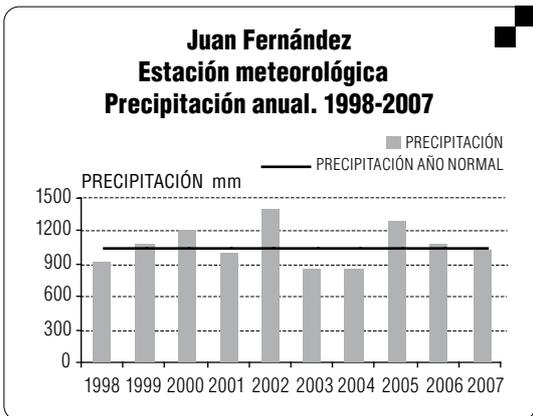
FUENTE: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



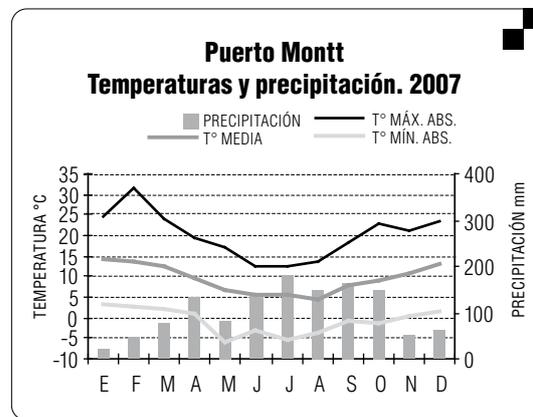
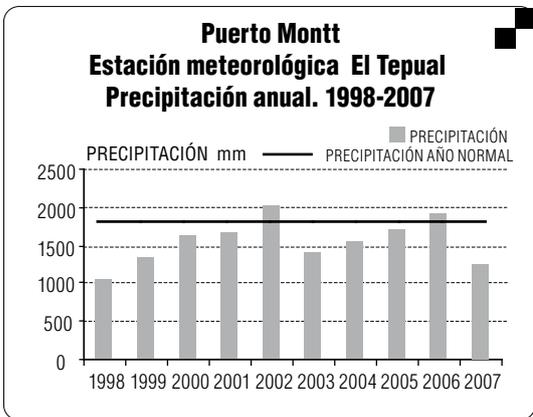
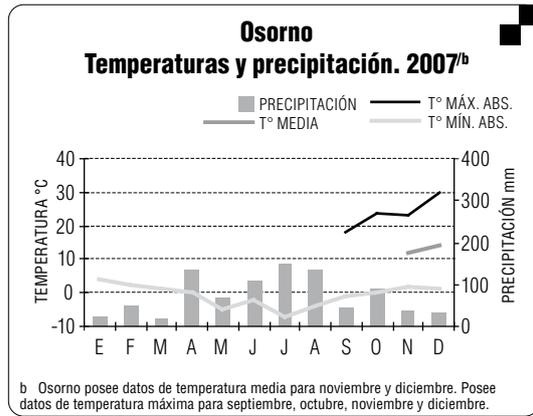
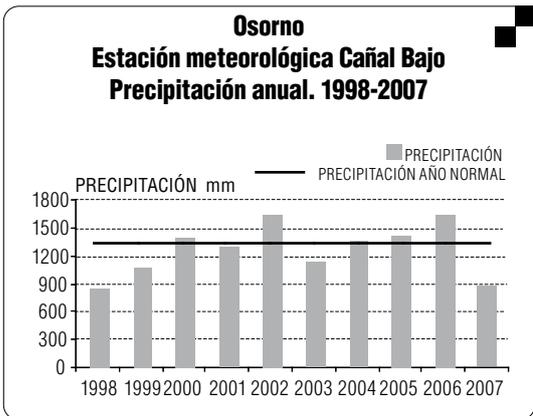
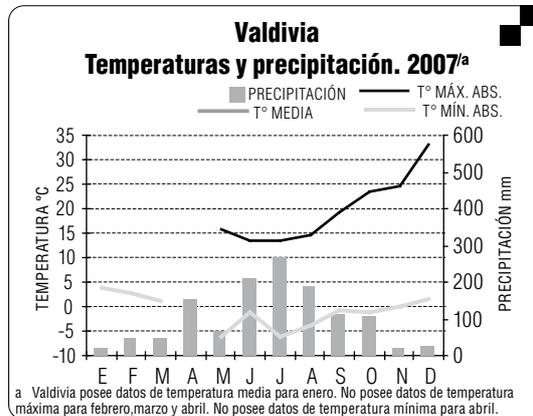
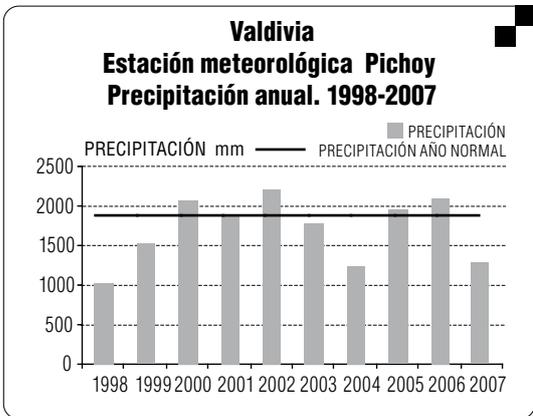
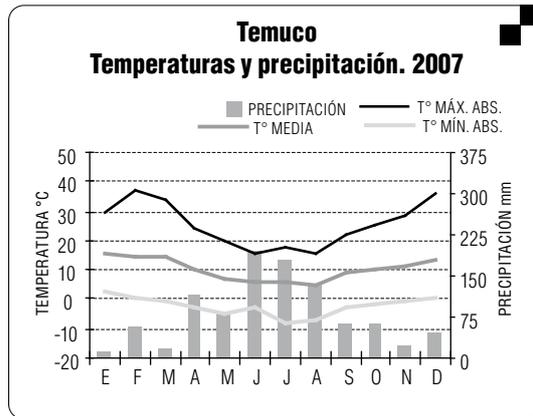
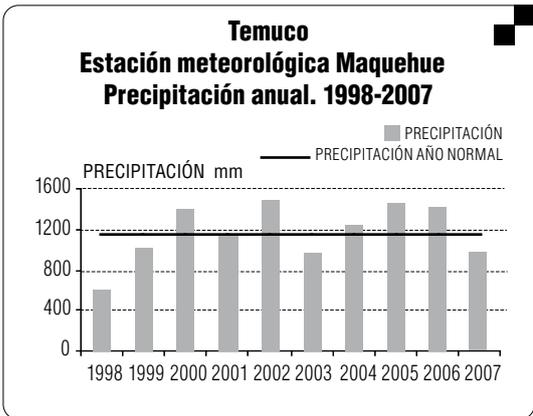
FUENTE: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



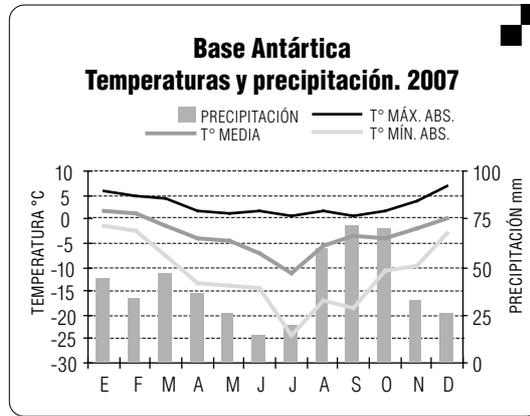
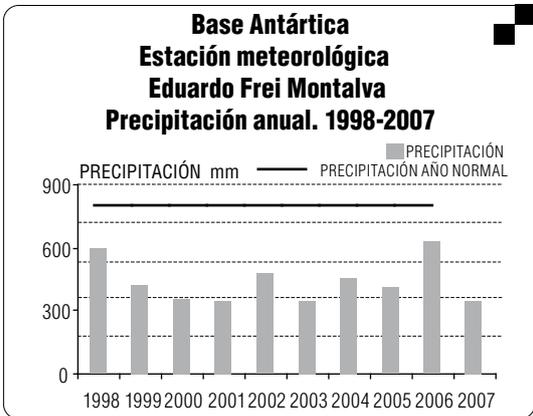
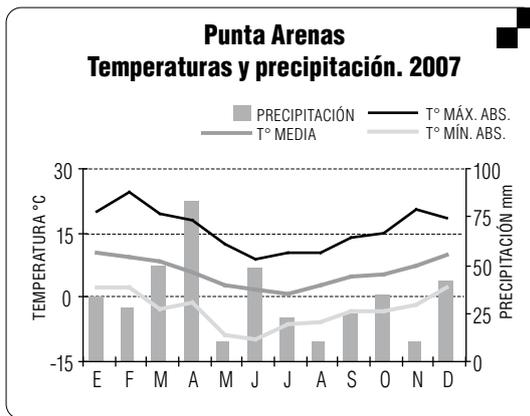
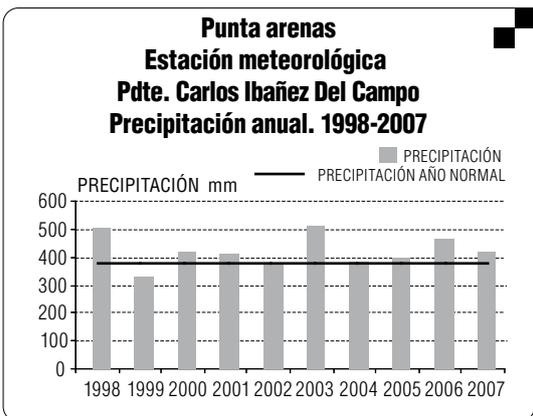
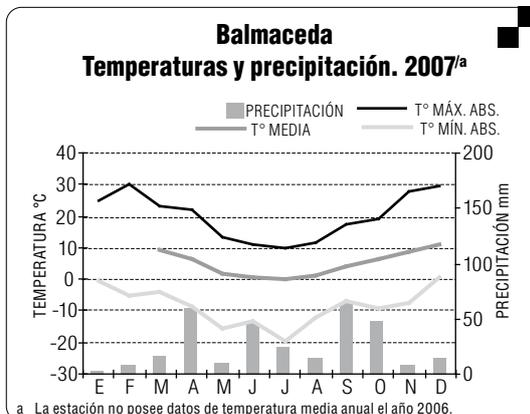
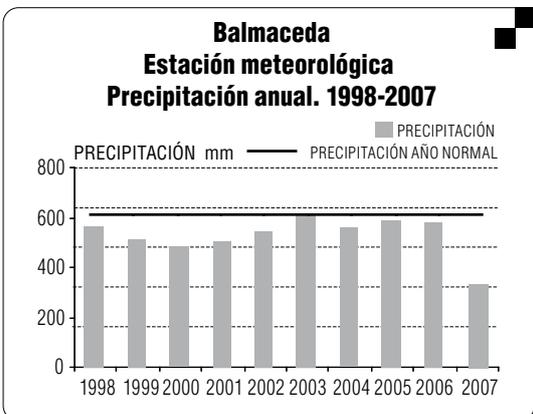
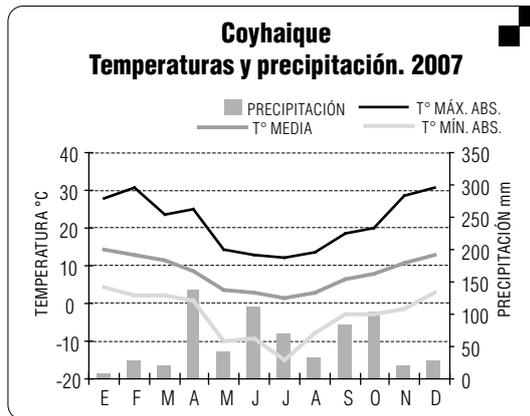
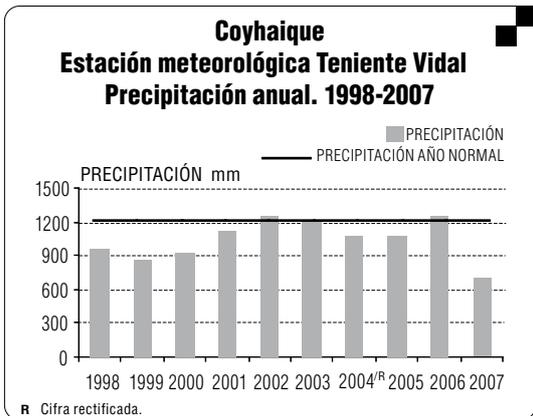
FUENTE: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



FUENTE: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



FUENTE: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



FUENTE: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

■ 2.1.2 EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS “EL NIÑO” – “LA NIÑA”

EVENTO ENOS FASE CÁLIDA “EL NIÑO”:

“El Niño” es la abreviatura comúnmente empleada para referirse a un evento, cuyo nombre completo es El Niño Oscilación del Sur (ENOS). En sí 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 periodo prolongado (varios meses), entonces ocurren ciertas condiciones atmosféricas y oceánicas que se traducen en el inicio de un evento ENOS en su fase cálida o “El Niño”.

Las perturbaciones 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 periodo de recurrencia variable entre 3 y 7 años.

Durante “El Niño”, el aumento resultante 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, y que se caracteriza principalmente por presentar condiciones de la 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 periodo prolongado (varios meses), entonces ocurren ciertas condiciones atmosféricas y oceánicas que se traducen en el inicio de un evento ENOS en su fase fría o “La Niña”.

Las perturbaciones 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.

2.1.2-01 EPISODIOS HISTÓRICOS EL NIÑO¹

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

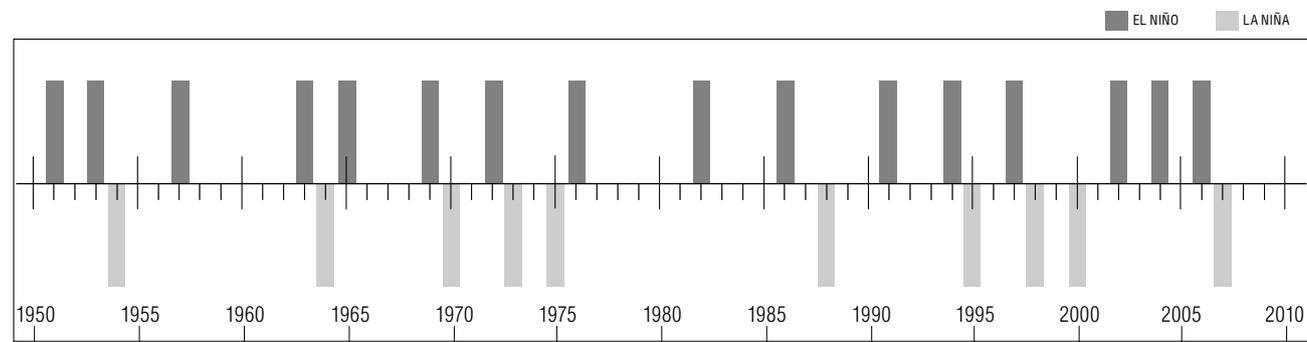
2.1.2-02 EPISODIOS HISTÓRICOS LA NIÑA¹

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

¹ Información reestructurada por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).

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

Ocurrencia de eventos "El Niño" y "La Niña" en Chile, periodo 1951-2007



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, SEGÚN REGIÓN

REGIÓN	Nombre río	Superficie Cuenca (km ²)	Longitud (km)	Caudal Medio Anual (m ³ seg) ¹
TOTAL		385.644	5.465	
II de Antofagasta	Loa	33.082	440	0,34
III de Atacama	Copiapó	18.704	162	1,17
	Huasco	9.813	90	3,73
IV de Coquimbo	Choapa	7.630	97	7,44
	Elquí	9.825	75	9,11
	Limarí	11.696	64	^b /11,10
V de Valparaíso	Aconcagua	7.338	142	30,26
	La Ligua	1.981	44	^a /1,46
	Petorca	1.985	72	^a /1,37
VI de O'Higgins	Cachapoal	6.370	170	35,12
	Rapel	13.649	60	^b /162,00
VII del Maule	Claro	3.500	42	^a /25,44
	Loncomilla	7.573	36	^a /372,53
	Longaví	1.297	70	^a /51,85
	Mataquito	6.357	95	71,99
	Maule	21.074	240	136,82
VIII del Bío-Bío	Teno	1.590	102	41,23
	Bío-Bío	24.264	380	250,73
	Itata	11.293	130	34,13
	Laja	4.040	140	^a /155,33
IX de La Araucanía	Ñuble	5.097	155	^a /139,76
	Cautín	3.100	174	95,95
	Imperial	12.762	55	^b /190,00
X de Los Lagos	Toltén	8.397	123	397,14
	Bueno	15.366	130	^a /328,57
	Calle-Calle	5.267	55	317,86
	Cruces	3.233	50	^a /106,05
XI Aysen	Valdivia	10.275	15	^b /687,00
	Aysen	11.456	26	437,57
	Baker	20.946	170	^a /1028,06
	Bravo	1.920	91	^b /30,00
	Cisnes	5.196	160	^a /240,17
	Pascua	7.863	62	^a /790,96
XII Magallanes y Antártica	Simpson	3.712	88	34,97
	Gallegos	10.120	172	-
Metropolitana de Santiago	Serrano	7.347	38	412,83
	Maipo	15.303	250	94,42
XIV de Los Ríos	Mapocho	4.230	76	3,60
	Maullín	4.298	85	^a /104,76
	Palena	12.887	240	^a /92,86
	Puelo	3.094	123	^a /392,71
XV de Arica y Parinacota	Yelcho	4.084	246	-
	Lluta	3.437	147	1,31
	San José	3.193	83	0,93

¹ Cifras año 2007.

^a Cifras año 2006.

^b Cifras año 2003.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA) 2007.

2.2.1-02 CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA (m³/seg). 2007

REGIÓN	Estación	Caudales medios mensuales (m³/seg)					
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
II de Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,55	0,33	0,38	0,40	0,45	0,54
	Río Loa en Finca	0,19	0,09	0,11	0,16	0,42	0,53
III de Atacama	Río Copiapó en la Puerta	1,28	1,32	1,26	1,13	1,07	0,97
	Río Huasco en Algodones	1,51	1,56	2,14	2,71	3,33	4,10
IV de Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	10,87	9,11	7,05	6,41	6,91	7,07
	Río Grande en Puntilla San Juan	0,33	0,36	0,71	2,06	3,63	6,59
	Río Choapa en Cuncumén	9,45	6,37	5,17	4,31	3,91	4,26
V de Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	81,04	36,95	25,30	14,28	10,82	10,55
VI de O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	99,29	55,4	41,19	23,62	16,40	13,88
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	122,09	65,36	41,06	19,53	13,70	13,63
VII del Maule	Río Teno después de junta con Claro	85,73	46,37	29,72	16,97	14,08	16,53
	Río Mataquito en Licantén	108,20	61,46	41,08	40,85	44,94	64,38
	Río Maule en longitudinal	189,94	123,69	186,50	229,20	186,60	121,32
VIII del Bío-Bío	Río Itata en General Cruz	14,78	15,24	16,42	24,24	24,78	35,15
	Río Bío-Bío en Rucalhue	213,68	239,32	226,45	116,37	94,56	136,22
IX de La Araucanía	Río Cautín en Cajón	55,85	36,68	33,24	47,01	50,68	103,44
	Río Itata en Almagro	...	...	...	...	...	...
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	290,55	222,61	195,52	236,97	252,64	397,40
X de Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	126,22	81,18	74,05	86,03	86,02	112,61
XI Aysen	Río Simpson bajo junta Coyhaique	46,77	14,64	10,17	22,82	20,81	20,76
	Río Aysen en Puerto Aysen	612,65	299,96	220,29	531,23	322,97	335,20
XII Magallanes y Antártica	Río Serrano en desembocadura	651,03	727,61	695,03	688,07	303,26	278,17
	Río San Juan en desembocadura	9,73	8,10	14,66	33,69	41,58	29,47
Metropolitana de Santiago	Río Maipo en El Manzano	180,93	138,37	107,82	70,15	59,74	57,92
	Río Mapocho en Los Almendros	5,33	3,07	2,54	2,13	1,93	2,31
XIV de Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	232,13	130,00	104,78	155,88	207,71	328,10
XV de Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	3,95	3,14	4,20	0,83	0,49	0,57
	Río San José en Ausipar	1,27	1,11	1,19	0,81	0,83	0,84

CONTINUA ►

2.2.1-02 CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA (m³/seg). 2007

REGIÓN	Estación	Caudales medios mensuales (m ³ /seg)					
		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic.
II de Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,66	0,70	0,44	0,50	0,35	0,42
	Río Loa en Finca	0,59	0,85	0,55	0,34	0,15	0,13
III de Atacama	Río Copiapó en la Puerta	0,99	1,01	0,91	1,17	1,31	1,60
	Río Huasco en Algodones	4,06	3,54	3,21	4,93	6,81	6,81
IV de Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	7,36	6,95	7,93	11,12	14,86	13,72
	Río Grande en Puntilla San Juan	5,27	4,62	5,18	8,02	7,02	2,19
	Río Choapa en Cuncumén	4,81	4,30	6,59	15,51	16,05	8,58
V de Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	12,91	11,62	17,16	31,15	57,66	53,72
VI de O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	15,72	12,99	15,41	25,55	43,32	58,73
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	18,05	15,51	23,43	39,79	57,91	63,05
VII del Maule	Río Teno después de junta con Claro	28,57	23,78	40,20	62,48	77,01	53,29
	Río Mataquito en Licantén	91,90	108,08	81,48	77,56	...	...
	Río Maule en longitudinal	157,58	83,75	66,21	^c 96,78	132,97	^c 67,27
VIII del Bío-Bío	Río Itata en General Cruz	^a 134,46	...	^c 47,68	37,94	16,95	7,82
	Río Biobío en Rucalhue	368,61	264,32	362,27	^c 485,52	...	...
IX de La Araucanía	Río Cautín en Cajón	231,94	178,39	145,50	123,87	90,32	54,44
	Río Itata en Almagro	...	...	...	...	...	...
X de Los Lagos	Río Toltén en Teodoro Schmidt	778,77	619,13	494,97	482,68	471,27	323,13
	Río Pilmaiquén en San Pablo	182,10	190,81	187,73	161,23	165,60	115,23
XI Aysen	Río Simpson bajo junta Coyhaique	27,34	24,05	52,89	82,37	58,02	38,94
	Río Aysen en Puerto Aysen	312,65	229,87	456,57	758,74	543,33	627,39
XII Magallanes y Antártica	Río Serrano en desembocadura	127,51	109,40	138,00	295,45	327,87	612,58
	Río San Juan en desembocadura	34,09	26,80	32,90	23,98	18,22	13,42
Metropolitana de Santiago	Río Maipo en el Manzano	58,27	54,03	^c 61,24	^b 95,90	121,91	^c 126,76
	Río Mapocho en Los Almendros	2,90	2,52	4,61	6,55	5,38	3,97
XIV de Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	615,48	488,61	422,20	412,65	441,13	275,68
XV de Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	0,61	^b 0,64	^a 0,34	0,25	0,29	0,35
	Río San José en Ausipar	0,82	0,76	0,78	0,83	0,96	0,93

a 1 - 10 Días con información en el mes.

b 11 - 20 Días con información en el mes.

c Más de 20 días con información en el mes.

... Sin información.

FUENTE : Dirección General de Aguas (DGA), 2007.

2.2.1-03 CAUDALES MEDIOS ANUALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PAÍS Y COMPARACIÓN CON EL PROMEDIO ANUAL DEL PERIODO 2003-2007, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA

REGIÓN	Estación	Promedio ¹ 2003-07	Caudal medio anual (m³/seg)				
			2003	2004	2005	2006	2007
II de Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,5	0,4	0,5	...	...	...
	Río Loa en Finca	0,6	0,4	0,6	0,6	0,7	0,3
III de Atacama	Río Copiapó en la Puerta	2,3	3,6	2,1	1,7	1,7	1,2
	Río Huasco en Algodones	7,8	10,4	4,2	5,0	...	3,7
IV de Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	12,5	19,0	7,5	5,2	11,5	9,1
	Río Grande en Puntilla San Juan	11,3	9,6	3,1	9,6	5,7	3,8
	Río Choapa en Cuncumén	12,5	11,8	5,5	14,4	12,6	7,4
V de Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabucuito	40,5	40,5	21,5	45,3	50,1	30,3
VI de O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	49,5	57,0	39,1	36,7	54,7	35,1
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	60,4	63,9	43,9	55,3	65,2	41,1
VII del Maule	Río Teno después junta con Claro	69,7	55,9	49,0	71,0	77,6	41,2
	Río Mataquito en Licantén	153,0	94,5	77,5	207,9	185,5	72,0
	Río Maule en Longitudinal	354,0	194,8	143,6	...	767,9	136,8
VIII del Bío-Bío	Río Itata en General Cruz	57,6	39,9	47,6	77,9	38,2	34,1
	Río Bío-Bío en Rucalhue	469,7	392,3	364,3	505,7	542,7	250,7
IX de La Araucanía	Río Cautín en Cajón	165,4	124,3	129,3	^a 265,8	153,8	96,0
	Río Imperial en Almagro	...	...	...	...	...	...
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	636,7	577,8	595,9	674,1	715,9	397,1
X de Los Lagos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	543,2	487,8	487,7	545,8	587,7	317,9
	Río Pilmaiquén en San Pablo	191,6	165,9	198,4	...	...	130,7
XI Aysen	Río Simpson bajo junta Coyhaique	62,6	65,2	64,5	61,1	57,8	35,0
	Río Aysen en Puerto Aysen	582,1	596,5	573,6	583,9	535,8	437,6
XII Magallanes y Antártica	Río Serrano en desembocadura	404,7	390,3	427,9	420,1	475,1	412,8
	Río San Juan en desembocadura	17,4	20,8	19,0	...	...	23,9
Metropolitana de Santiago	Río Maipo en El Manzano	131,9	136,2	87,7	137,3	172,9	94,4
	Río Mapocho en Los Almendros	7,3	5,6	3,5	9,4	6,7	3,6
XV de Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	1,2	0,5	1,4	1,2	1,1	1,3
	Río San José en Ausipar	1,1	1,0	1,0	0,9	1,1	0,9

¹ Los valores promedio pueden no corresponder en forma exacta a los determinados a partir de los caudales anuales, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

^a La información corresponde solamente a 2 meses (julio y agosto 2005).

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA), 2007.

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
I de Tarapacá	Laguna de Parinacota	0,4	2	1,6
	Laguna Huasco	1,2		
II de Antofagasta	Laguna Miscanti	15,0	6	27,9
III de Atacama	Laguna del Negro Francisco	29,0	7	59,1
	Laguna Verde	16,3		
IV de Coquimbo	Laguna del Pelado	3,1	1	3,1
V de Valparaíso	Lago Peñuelas	11,0	2	14,1
VI de O'Higgins	Laguna Cauquenes	4,8	2	8,8
	Laguna del Maule	68,0	4	88,9
VII del Maule	Lago Vichuquén	11,9		
	Laguna de La Laja	124,0	8	219,0
VIII del Bío-Bío	Lago Lleulleu	40,6		
	Lago Lanahue	31,0		
IX de La Araucanía	Lago Villarrica	177,0	6	359,0
	Lago Colico	56,5		
	Lago Budi	56,0		
X de 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		
XI Aysen	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		
XII Magallanes y 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		
Metropolitana de Santiago	Laguna de Aculeo	11,7	4	19,6
	Laguna Negra	4,7		
XIV de Los Ríos	Lago Ranco	401,0	14	1.239,1
	Lago Calafquén	119,0		
	Lago Panguipulli	111,0		
XV de Arica y Parinacota	Laguna Chungará	20,6	7	45,7
	Laguna Blanca (Internacional)	13,8		

¹ En el caso de lagos o lagunas internacionales, la superficie es la total.

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. Información actualizada en septiembre de 2008.

2.2.3 EMBALSES

2.2.3-01 CAPACIDAD TOTAL DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN (Volumen en millones de m³). 2007

REGIÓN	Embalse	Cuenca	Capacidad	Promedio histórico
TOTAL			11.439	7.063
II de Antofagasta	Conchi	Loa	22	17
III de Atacama	Lautaro	Copiapó	35	13
	Santa Juana	Huasco	166	124
IV de Coquimbo	La Laguna	Elqui	40	22
	Puclaro ¹	Elqui	200	123
	Recoleta	Limarí	100	63
	La Paloma	Limarí	748	403
	Cogotí	Limarí	150	73
	Culimo	Quilimarí	10	3
	Corrales ¹	Illapel	50	34
V de Valparaíso	Peñuelas	Peñuelas	95	24
VI de O'Higgins	Rapel	Rapel	695	501
VII del Maule	Colbún	Maule	1.544	1.128
	Laguna Maule	Maule	1.420	956
	Bullileo	Maule	60	31
	Digua	Maule	220	108
	Tutuvén	Maule	15	7
VIII del Bío-Bío	Coihueco	Itata	29	9
	Lago Laja	Bío-Bío	5.582	3.241
Metropolitana de Santiago	El Yeso	Maipo	256	182
	Rungue	Maipo	2	1

¹ Embalse inició operaciones el año 2000.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA), 2006. Información vigente a agosto de 2008.

2.2.3-02 ESTADO DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN¹ 2003-2007

REGIÓN	Embalse	Volumen en millones de m ³ a diciembre de cada año				
		2003	2004	2005	2006	2007
TOTAL		8.065,8	7.193,4	R/7.929,6	R/8.883,9	6.399,0
II de Antofagasta	Conchi	15,0	18,0	16,0	16,0	17,0
III de Atacama	Lautaro	18,0	7,0	8,0	3,0	5,7
	Santa Juana	166,0	137,0	148,0	141,0	147,0
IV de Coquimbo	La Laguna	38,0	33,0	38,0	35,0	26,0
	Puclaro ²	198,0	162,0	189,0	195,0	200,0
	Recoleta	92,0	83,0	91,0	79,0	75,0
	La Paloma	652,0	518,0	583,0	549,0	429,0
	Cogolí	88,0	75,0	104,0	67,0	30,0
	Culimo	2,5	...	2,4	1,6	0,0
	Corrales ²	49,0	49,0	46,0	49,0	42,0
V de Valparaíso	Peñuelas	47,0	36,0	29,0	26,0	9,0
VI de O'Higgins	Rapel	595,0	599,0	629,0	625,0	524,0
VII del Maule	Colbún	1.246,0	1.496,0	1.544,0	1.544,0	970,0
	Laguna Maule	1.361,0	1.018,0	1.001,0	1.408,0	1.171,0
	Bullileo	58,0	38,0	60,0	60,0	53,0
	Digua	162,0	170,0	220,0	155,0	134,0
	Tutuvén	11,0	10,1	15,0	10,0	7,0
VIII del Bío-Bío	Coihueco	28,0	27,0	28,0	27,0	22,0
	Lago Laja	2.988,0	2.532,0	2.970,0	3.689,0	2.368,0
Metropolitana de Santiago	El Yeso	250,0	184,0	206,0	203,0	169,0
	Rungue	1,3	1,3	2,2	1,3	0,3

R Cifra rectificada.

1 Medición realizada el último día de Diciembre para cada año.

2 Embalse inició operaciones el año 2000.

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA), 2007.

2.3 TIERRAS Y SUELOS
2.3.1 ESTADÍSTICAS DE SUPERFICIES SEGÚN USOS
2.3.1-01 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE Y PORCENTAJE, SEGÚN USO DE LA TIERRA¹.2007

USO ACTUAL	Superficie (há)	% Nacional
Total	75.556.193,1	100
Áreas Urbanas e Industriales	230.922,2	0,3
Terrenos Agrícolas	3.738.722,3	4,9
Praderas y Matorrales	20.290.041,4	26,9
Bosques	15.958.009,6	21,1
Humedales	4.616.795,0	6,1
Áreas desprovistas de vegetación	24.723.579,0	32,7
Nieves y Glaciares	4.396.920,5	5,8
Cuerpos de Agua	1.256.420,5	1,7
Áreas No Reconocidas	344.782,6	0,5

¹ Información vigente a Julio 2008.

FUENTE: Proyecto CONAF - CONAMA - BIRF, Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.

2.3.1-02 SUPERFICIE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN¹. 2007

REGIÓN	Total	Superficies por tipo de uso (Hectáreas)			
		Áreas urbanas e Industriales	Terrenos Agrícolas	Pradera y Matorrales	Bosques
Total	75.556.193,1	230.922,1	3.738.722,3	20.290.041,3	15.958.009,6
I de Tarapacá	4.279.494,6	1.197,9	7.863,6	1.035.095,0	34.275,0
II de Antofagasta	12.722.188,3	3.583,1	3.700,5	1.813.735,5	3.411,2
III de Atacama	7.614.924,3	1.440,4	45.908,0	3.113.810,8	0,0
IV de Coquimbo	4.041.058,4	14.437,4	132.154,4	3.112.391,6	34.268,3
V de Valparaíso	1.602.856,2	33.808,9	190.434,4	872.684,3	170.778,5
VI de O'Higgins	1.633.462,8	15.043,4	426.418,8	559.475,5	306.067,0
VII del Maule	3.036.072,7	12.499,4	696.347,4	846.666,6	880.163,0
VIII del Bío-Bío	3.708.847,0	25.198,0	984.911,0	602.676,0	1.798.295,0
IX de La Araucanía	3.182.731,7	10.735,3	955.080,4	711.964,9	1.287.481,4
X de Los Lagos	4.827.861,7	8.769,3	8.769,3	1.172.355,0	2.795.921,0
XI Aysen	10.698.182,8	2.222,1	3.378,5	1.299.881,2	4.823.555,2
XII Magallanes y Antártica	13.187.945,8	4.669,4	11,6	3.059.947,9	2.671.615,0
Metropolitana de Santiago	1.550.964,9	83.844,8	245.989,8	715.174,5	112.024,0
XIV de Los Ríos	1.782.513,5	5.745,9	16.275,9	532.029,7	1.040.155,0
XV de Arica y Parinacota	1.687.088,4	7.726,9	21.478,7	842.152,9	0,0

CONTINÚA ►

2.3.1-02 SUPERFICIE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN¹. 2007

REGIÓN	Superficies por tipo de uso (Hectáreas)				
	Humedales	Áreas desprovistas de Vegetación	Nieves y Glaciares	Cuerpos de Agua	Áreas No Reconocidas
Total	4.616.795,0	24.723.578,9	4.396.920,5	1.256.420,4	344.782,6
I de Tarapacá	18.606,5	3.172.394,9	680,2	0,0	9.381,5
II de Antofagasta	49.467,2	10.837.251,7	0,0	11.039,1	0,0
III de Atacama	7.303,3	4.438.795,2	0,0	7.666,6	0,0
IV de Coquimbo	1.557,4	741.593,4	0,0	4.655,9	0,0
V de Valparaíso	5.855,6	221.737,5	102.165,7	5.391,3	0,0
VI de O'Higgins	3.857,0	303.655,6	9.318,8	9.626,7	0,0
VII del Maule	6.928,2	474.027,5	88.177,9	28.773,1	2.489,6
VIII del Bío-Bío	10.652,0	109.857,0	127.979,0	48.665,0	614,0
IX de La Araucanía	23.138,1	62.411,3	76.733,0	54.839,0	348,3
X de Los Lagos	57.310,0	181.647,6	360.212,7	221.335,0	21.541,8
XI Aysen	1.146.666,7	1.182.172,4	1.811.682,2	392.025,5	36.599,0
XII Magallanes y Antártica	3.236.662,3	1.790.952,7	1.795.346,7	354.931,8	273.808,4
Metropolitana de Santiago	6.578,8	374.022,8	8.636,4	4.693,8	0,0
XIV de Los Ríos	14.722,1	53.327,1	11.192,9	109.064,9	0,0
XV de Arica y Parinacota	27.489,8	779.732,3	4.795,0	3.712,8	0,0

¹ Información vigente a julio de 2008.

FUENTE: Proyecto CONAF - CONAMA - BIRF, Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.

2.3.2 ESTADÍSTICAS DEL BOSQUE NATIVO, PLANTACIÓN FORESTAL Y MIXTO

2.3.2-01 SUPERFICIE DE BOSQUE, SEGÚN REGIÓN (Hectáreas)¹.2007

REGIÓN	Total	Nativo	Plantación Forestal	Mixto
Total	15.958.009,5	13.558.841,0	2.312.133,7	87.034,8
I de Tarapacá	34.275,0	7.300,0	26.975,0	0,0
II de Antofagasta	3.411,2	0,0	3.411,2	0,0
III de Atacama	0,0	0,0	0,0	0,0
IV de Coquimbo	34.268,3	31.266,5	2.936,8	65,0
V de Valparaíso	170.778,3	106.376,5	64.188,7	213,1
VI de O'Higgins	306.067,1	185.313,4	119.756,1	997,6
VII del Maule	880.163,0	364.043,0	503.213,0	12.907,0
VIII del Bío-Bío	1.798.295,0	777.266,0	984.577,0	36.452,0
IX de La Araucanía	1.287.481,4	908.501,2	359.906,2	19.074,0
X de Los Lagos	2.795.921,0	2.736.331,0	54.223,0	5.367,0
XI Aysen	4.823.555,2	4.815.532,1	7.109,1	914,0
XII Magallanes y Antártica	2.671.615,0	2.671.592,0	23,0	0,0
Metropolitana de Santiago	112.024,0	105.548,8	6.270,1	205,1
XIV de Los Ríos	1.040.155,0	849.770,5	179.544,5	10.840,0
XV de Arica y Parinacota	0,0	0,0	0,0	0,0

¹ Información vigente a julio de 2008.

FUENTE: Proyecto CONAF - CONAMA - BIRF, Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.

2.3.2- 02 **SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, PLANTACIÓN FORESTAL Y BOSQUE MIXTO, SEGÚN ESTRUCTURA (Hectáreas)¹.2007**

ESTRUCTURA	Superficie
Total	15.958.009,5
Bosque Nativo	13.558.841,0
Bosque Adulto	5.939.913,0
Renoval	3.750.344,0
Bosque Adulto-Renoval	893.158,0
Bosque Achaparrado	2.975.426,0
Plantación Forestal	2.312.133,7
Bosque Mixto	87.034,8

1 Información vigente a julio de 2008.

a El total corresponde a la suma del Bosque Nativo, Plantación Forestal y Bosque Mixto.

FUENTE: Proyecto CONAF - CONAMA - BIRF. Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.

2.3.2-03 **SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, SEGÚN TIPO FORESTAL¹.2007**

TIPO FORESTAL	Superficie (Hectáreas)
Total	13.558.841,0
Siempre verde	4.130.959,0
Lenga	3.582.695,0
Coihue de Magallanes	1.691.847,0
Roble - Raulí - Coihue	1.444.868,0
Ciprés de las Guaitecas	930.074,0
Coihue - Raulí - Tapa	564.685,0
Esclerófilo	456.664,0
Alerce	258.371,0
Araucaria	261.118,0
Roble Hualo	189.983,0
Ciprés de la Cordillera	46.861,0
Palma Chilena	716,0

1 Información vigente a julio de 2008.

FUENTE: Proyecto CONAF - CONAMA - BIRF. Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.

2.3.3 ESTADÍSTICAS DE ÁREAS BAJO RIEGO
2.3.3-01 SUPERFICIE REGADA POR SISTEMA DE RIEGO, SEGÚN REGIÓN
(Hectáreas). 2007

REGIÓN	Total Superficie Regada	Riego Gravitacional	Mecánico Mayor	Microriego
Total	1.093.812,4	789.839,9	56.498,3	247.474,2
I de Tarapacá	1.133,2	802,7	25,1	305,4
II de Antofagasta	2.295,6	2.250,4	26,9	18,3
III de Atacama	19.544,9	7.414,3	69,5	12.061,1
IV de Coquimbo	75.708,6	38.431,5	1.171,0	36.106,2
V de Valparaíso	86.156,2	36.015,7	2.827,2	47.313,3
VI de O'Higgins	210.691,0	151.791,4	2.787,4	56.112,1
VII del Maule	299.059,8	255.854,6	5.575,3	37.629,9
VIII del Bío-Bío	166.455,2	142.942,3	16.979,8	6.533,1
IX de La Araucanía	49.771,5	33.226,7	12.233,1	4.311,6
X de Los Lagos	4.417,6	78,1	2.953,2	1.386,3
XI Aysen	2.767,4	1.227,0	1.487,9	52,4
XII Magallanes y Antártica	19.794,2	19.440,0	338,0	16,2
Metropolitana de Santiago	136.732,3	90.890,1	3.799,8	42.042,4
XIV de Los Ríos	8.117,0	487,8	6.194,9	1.434,3
XV de Arica y Parinacota	11.167,9	8.987,3	29,0	2.151,6

FUENTE: INE, VII Censo Nacional Agropecuario, 2007.

Capítulo III

**PRESIÓN SOBRE EL
MEDIO AMBIENTE**

3.1 FUERZAS IMPULSORAS

Se concibe bajo estos aspectos, 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, como también de 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 a población de Chile, según los censos de la República

- 1835: 1.010.336 habitantes.
- 1895: 2.695.625 habitantes.
- 1907: 3.220.531 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.

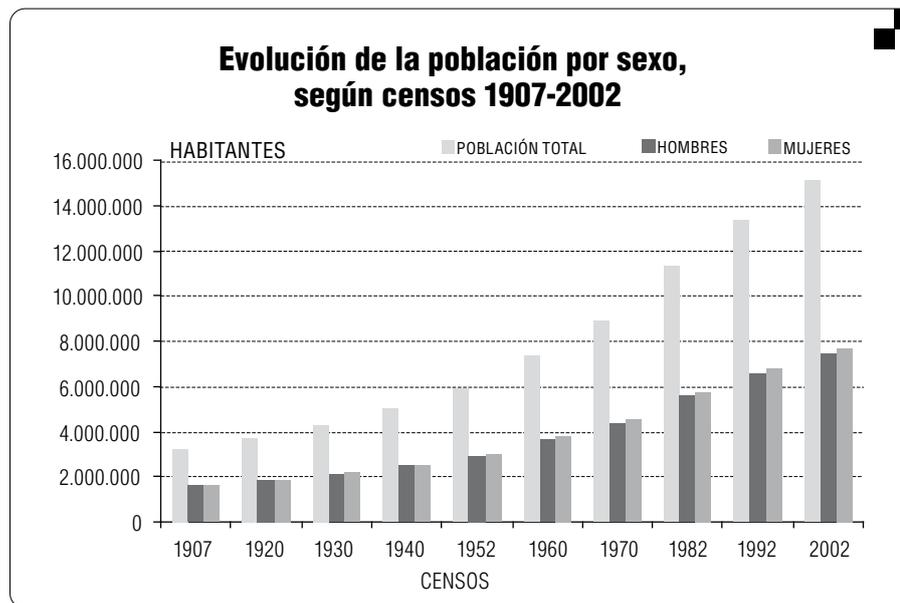
Este aumento sostenido puede ser atribuido principalmente al mantenimiento, hasta 1962, de tasas de natalidad moderadamente altas (37,5 por mil habitantes, promedio del periodo 1955-62) y disminución de la mortalidad, que se ha traducido en una esperanza de vida del chileno al nacer de 78,5 años para el periodo 2005-2010, según proyecciones efectuadas a partir del último censo de población (2002). Según estimaciones para el mismo periodo, las tasas de natalidad, mortalidad y crecimiento vegetativo alcanzan al 15,1; 5,5; y 9,6 por 1000 habitantes, respectivamente.

Hasta 1930 predominaba la población rural. Así, tenemos que en 1875 ésta llegaba a 65,1% y, en 1920, a 53,6%. A contar del Censo de 1940, la situación se invierte y, según el último Censo de 2002, la población rural (2.026.322) sólo representa 13,4% de la población total del país.

3.1.1.1-01 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL POR SEXO, SEGÚN CENSOS 1907-2002

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

FUENTE: INE. Información de los Censos de Población y Vivienda de 1907 a 2002.

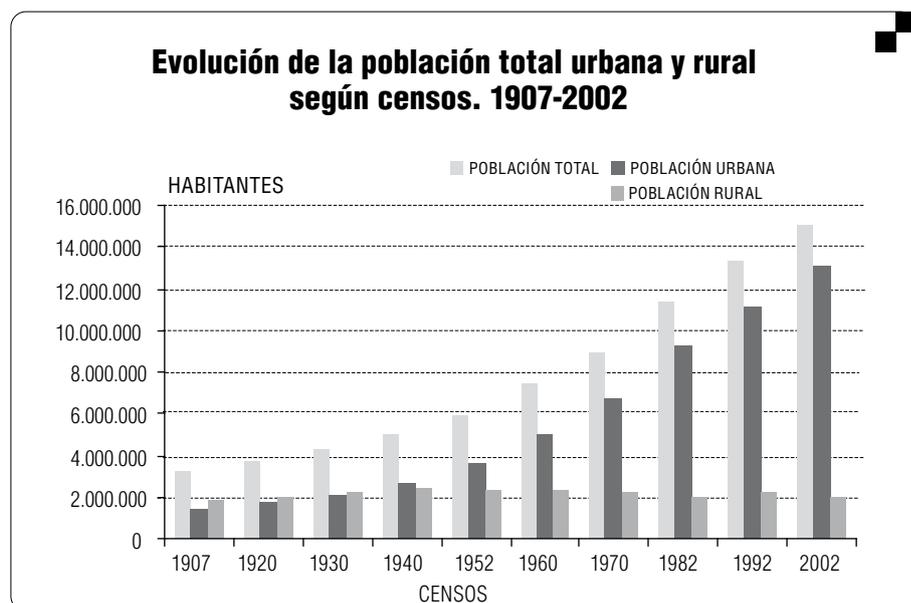


FUENTE: INE. Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales, con información de los Censos de Población y Vivienda de 1907 a 2002

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

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

FUENTE: INE. Información de los Censos de Población y Vivienda de 1907 a 2002.



FUENTE: INE. Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales, con información de los Censos de Población y Vivienda de 1907 a 1992 y de la publicación: Estimaciones de población por sexo y edad. Total país y regiones 1990 - 2005, urbana - rural.

3.1.1.1-03 ESTIMACIONES DE POBLACIÓN POR SEXO, SEGÚN REGIÓN. 1990-2010

REGIÓN	1990		1995		2000		2005		2010	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
TOTAL PAIS	6.511.708	6.667.074	7.121.081	7.273.859	7.620.300	7.777.484	8.052.564	8.214.714	8.461.327	8.632.948
I de Tarapacá	83.531	80.049	104.262	97.813	126.569	118.294	144.501	134.510	163.354	151.180
II de Antofagasta	205.948	200.466	236.668	222.876	263.257	242.554	281.711	259.382	299.473	275.795
III de Atacama	117.244	111.168	125.462	119.693	132.494	127.696	137.869	132.502	143.199	137.344
IV de Coquimbo	247.783	250.222	277.200	282.377	304.066	310.935	330.058	336.881	355.860	362.857
V de Valparaíso	664.948	698.671	710.626	743.807	767.471	794.942	818.172	844.536	866.401	892.766
VI de O'Higgins	350.911	336.844	381.744	372.209	401.254	294.641	423.923	416.632	445.505	437.863
VII del Maule	417.654	407.860	448.441	443.913	462.820	462.063	482.893	484.214	502.046	505.785
VIII del Bío-Bío	852.379	861.277	909.504	927.372	935.964	960.415	971.489	997.708	1.003.745	1.032.698
IX de La Araucanía	385.843	385.180	419.767	421.328	440.380	445.741	461.050	467.914	480.926	489.493
X de Los Lagos	307.641	303.626	345.272	339.361	369.861	362.000	397.437	386.680	424.773	411.483
XI Aysen	42.240	37.514	45.832	41.533	49.450	44.303	52.329	46.983	55.163	49.680
XII Magallanes y Antártica	74.129	67.164	75.764	68.746	80.424	72.871	81.981	73.981	83.422	75.235
Metropolitana de Santiago	2.509.707	2.680.841	2.773.134	2.929.442	3.007.495	3.163.788	3.188.513	3.350.383	3.358.153	3.525.410
XIV de Los Ríos	164.772	160.989	176.752	174.020	181.979	180.637	186.333	185.854	189.489	190.220
XV de Arica y Parinacota	86.978	85.203	90.653	89.369	96.816	96.604	94.305	96.554	89.818	95.139

FUENTE: INE. Publicación: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País 1990 – 2050. País y Regiones Urbano y Rural 1990 - 2020.

3.1.1.1-04 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA, SEGÚN REGIÓN¹. 2003-2007

REGIÓN	2003	2004	2005	2006	^a 2007
Total	13.808.880	13.966.203	14.123.527	14.272.454	14.421.386
I de Tarapacá	427.963	433.177	438.378	442.986	275.013
II de Antofagasta	514.593	521.395	528.189	534.714	541.240
III de Atacama	243.207	244.887	246.582	248.216	249.858
IV de Coquimbo	509.916	519.707	529.478	539.237	548.995
V de Valparaíso	1.485.379	1.503.792	1.522.194	1.539.803	1.557.402
VI de O'Higgins	580.277	587.099	593.929	600.431	606.920
VII del Maule	633.546	639.803	646.058	652.161	658.277
VIII del Bío-Bío	1.601.819	1.616.406	1.631.001	1.644.770	1.658.524
IX de La Araucanía	618.338	624.382	630.413	636.190	641.949
X de Los Lagos	780.122	790.143	800.147	809.880	561.247
XI Aysen	79.426	80.697	81.988	83.261	84.539
XII Magallanes y Antártica	143.582	144.107	144.623	145.194	145.771
Metropolitana de Santiago	6.190.712	6.260.608	6.330.547	6.395.611	6.460.724
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	258.356
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	172.571

¹ Cifras correspondientes a las proyecciones según Censo de Población 2002.^a La información para año 2007, considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

FUENTE: INE. Publicación: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País: 1990 - 2050. País y Regiones Urbano - Rural: 1990 - 2020.

3.1.1.1-05 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN RURAL, SEGÚN REGIÓN¹. 2003-2007

REGIÓN	2003	2004	2005	2006	^a /2007
Total	2.110.599	2.127.175	2.143.751	2.160.220	2.176.688
I de Tarapacá	29.269	30.382	31.492	32.811	18.192
II de Antofagasta	12.389	12.644	12.904	13.219	13.533
III de Atacama	23.102	23.446	23.789	24.186	24.578
IV de Coquimbo	136.245	136.847	137.461	138.063	138.664
V de Valparaíso	137.203	138.860	140.514	142.202	143.891
VI de O'Higgins	242.422	244.520	246.626	248.689	250.757
VII del Maule	316.670	318.863	321.049	323.083	325.119
VIII del Bío-Bío	338.254	338.225	338.196	337.879	337.575
IX de La Araucanía	293.484	296.016	298.551	301.069	303.595
X de Los Lagos	351.461	353.803	356.157	358.361	243.728
XI Aysen	17.668	17.500	17.324	17.156	16.984
XII Magallanes y Antártica	11.317	11.329	11.339	11.308	11.261
Metropolitana de Santiago	201.115	204.740	208.349	212.194	216.021
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	116.837
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	15.953

1 Cifras correspondientes a las proyecciones según Censo de Población 2002.

a La información para año 2007, considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

FUENTE: INE. Publicación: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País: 1990 - 2050. País y Regiones Urbano - Rural: 1990 - 2020.

3.1.1.2 CONURBACIONES Y CENTROS URBANOS

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 50% o más de su población económicamente activa dedicada a actividades secundarias y/o terciarias. Excepcionalmente, los centros que cumplen funciones de turismo y recreación con más de 250 viviendas concentradas y que no alcanzan el requisito de población se consideran urbanos.

FUENTE: INE. Nuevos Conceptos Geográfico-Censales, para el Censo de 1992. Publicación Revista Estadísticas y Economía Nº 1, Año 1, Volumen 1, 1990.

3.1.1.2-01 CENTROS URBANOS INCLUIDOS EN LAS PRINCIPALES CONURBACIONES DEL PAÍS, SEGÚN CENSO 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	Concepción, Talcahuano y Penco

FUENTE: INE. Publicación: División Político - Administrativa 1995

3.1.2 ESTADÍSTICAS DE TRANSPORTES

3.1.2-01 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES Y PASAJEROS TRANSPORTADOS EN EL METRO DE SANTIAGO. 1985-2007

AÑO	Nº de líneas	Longitud (km)	Nº de trenes	Pasajeros transportados (Miles)
1985	2	26	49	130.459
1990	2	27	50	155.038
1995	2	27	50	166.518
1998	3	38	68	196.388
1999	3	38	68	184.761
2000	3	38	68	207.823
2001	3	38	68	202.490
2002	3	38	68	198.864
2003	3	40	82	203.280
2004	3	46	83	231.764
2005	4	67	133	267.104
2006	^a /5	85	143	331.007
2007	^a /5	85	152	600.774

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

FUENTE: Anexo Estadístico - Memoria 2007 - Metro S. A.

3.1.2-02 EVOLUCIÓN DEL PARQUE AUTOMOTRIZ PARTICULAR EN CIRCULACIÓN. 2003-2007

TIPO DE VEHÍCULO	2003	2004	2005	2006	2007
Automóviles, Stations Wagons ¹	1.220.150	1.303.554	1.406.796	1.514.220	1.701.036
Camionetas y Furgones	562.238	572.318	598.230	625.742	653.907

1 Incluye ambulancias, carrozas fúnebre y a partir del año 2007, vehículos todo terreno y jeep.

FUENTE: INE. Parque de Vehículos en Circulación, 2007.

3.1.2-03 TOTAL DEL PARQUE AUTOMOTRIZ EN CIRCULACIÓN, SEGÚN REGIÓN. 2007^a

REGIÓN	Total	Transporte particular	Transporte colectivo ¹	Transporte de carga
Nivel Nacional	2.762.593	2.437.329	170.217	155.047
I de Tarapacá	71.213	62.445	4.989	3.779
II de Antofagasta	102.745	87.672	7.449	7.624
III de Atacama	48.167	39.153	3.856	5.158
IV de Coquimbo	99.497	85.116	8.245	6.136
V de Valparaíso	281.995	249.538	19.221	13.236
VI de O'Higgins	145.489	123.250	10.980	11.259
VII del Maule	160.335	138.454	8.392	13.489
VIII del Bío-Bío	283.704	248.011	15.538	20.155
IX de La Araucanía	114.369	99.782	6.461	8.126
X de Los Lagos	111.322	94.873	8.106	8.343
XI Aysen	16.260	13.892	1.060	1.308
XII Magallanes y Antártica	42.511	37.151	2.965	2.395
Metropolitana de Santiago	1.201.105	1.086.138	66.089	48.878
XIV de Los Ríos	43.825	37.592	3.069	3.164
XV de Arica y Parinacota	40.056	34.262	3.797	1.997

a La información considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

1 Incluye información de bus articulado en la Región Metropolitana.

FUENTE: INE. Parque de Vehículos en Circulación, 2007.

3.1.2-04 EVOLUCIÓN DEL PARQUE AUTOMOTRIZ EN CIRCULACIÓN, SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO. 2003-2007

TIPO DE VEHÍCULO	Parque de vehículos a motor (Número)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Total	2.195.878	2.298.620	2.444.571	R/2.599.425	2.762.593
Transporte Particular	1.905.482	1.999.912	2.133.697	2.283.892	2.437.329
Automóvil y station wagons ¹	1.220.150	1.303.554	1.406.796	1.514.220	1.615.458
Jeep	82.452	84.388	83.744	84.932	85.578
Furgon	109.801	113.969	118.791	124.911	129.701
Minibús	16.038	16.463	16.807	17.935	18.722
Camioneta	452.437	458.349	479.439	500.831	524.206
Motocicletas	24.315	22.870	27.741	40.689	63.257
Otros con motor	289	319	379	374	407
Transporte Colectivo	159.466	161.865	169.638	168.635	170.217
Taxi	100.164	100.713	104.588	102.656	102.114
Taxibus	3.200	2.876	2.335	2.189	1.764
Minibús	20.093	20.061	21.637	22.188	23.860
Bus ²	36.009	38.215	41.078	41.602	42.479
Transporte Carga	130.930	136.843	141.236	146.898	155.047
Camión Simple	97.613	101.497	103.854	108.001	113.110
Tracto-camión	18.487	20.561	22.040	23.307	26.101
Tractor agrícola	6.118	6.020	6.330	6.822	5.950
Otros con motor ³	8.712	8.765	9.012	8.768	9.886

¹ Incluye ambulancias y carrozas fúnebre.

² Desde el año 2006 se incorpora información de bus articulado en la Región Metropolitana.

³ Incluye otros camiones y maquinaria automotriz especializada (grúa, aplanadora, barrenieves, etc.).

R Cifra rectificada.

FUENTE: INE. Parque de Vehículos en Circulación, 2007.

3.1.2-05 LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO 2003-2007

AÑO	Total	Tipo de camino (Kilómetros)			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
2003	80.505	2.542	14.009	34.597	29.357
^a 2004	75.463	2.196	14.052	38.213	21.002
2005	80.651	2.400	14.568	43.425	20.259
2006	80.695	2.403	14.802	42.555	20.935
2007	81.789	2.477	16.053	42.851	20.408

^a De la Red Vial Pavimentada, en los totales correspondientes al 2004, no están considerados: Asf/ Horm., Asf/ Ripio y Horm/Ripio. De la Red Vial Solución Básica, en los totales correspondientes al 2004, no están considerados: Capa Protección y Granular Estabilizado.

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 (Kilómetros). 2007

REGIÓN	Total	Tipo de camino			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
Total¹	81.789	2.477	16.053	42.851	20.408
I de Tarapacá	3.152	0	1.001	623	1.528
II de Antofagasta	6.478	3	1.748	1.440	3.287
III de Atacama	7.046	4	1.007	2.564	3.471
IV de Coquimbo	5.951	55	1.460	3.138	1.298
V de Valparaíso	3.308	262	1.261	1.412	373
VI de O'Higgins	4.195	252	1.027	1.772	1.145
VII del Maule	7.403	156	1.360	3.957	1.930
VIII del Bío-Bío	9.609	311	2.107	5.275	1.917
IX de La Araucanía	12.038	132	1.393	7.982	2.531
X de Los Lagos	7.468	165	1.257	5.588	458
XI Aysen	3.149	156	173	2.592	228
XII Magallanes y Antártica	3.308	521	27	2.398	363
Metropolitana de Santiago	3.167	382	1.238	1.184	362
XIV de Los Ríos	3.624	76	542	2.641	365
XV de Arica y Parinacota	1.894	3	452	287	1.153

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 (Kilómetros). 2003-2007

REGIÓN	2003	2004	2005	2006	^b 2007
Total¹	80.505	^a 80.672	80.652	80.694	81.789
I de Tarapacá	4.652	5.011	5.012	5.011	3.152
II de Antofagasta	5.715	6.436	6.436	6.437	6.478
III de Atacama	6.981	7.021	7.022	7.022	7.046
IV de Coquimbo	4.965	5.681	5.682	5.682	5.951
V de Valparaíso	3.359	3.230	3.231	3.231	3.308
VI de O'Higgins	4.176	4.131	4.132	4.136	4.195
VII del Maule	7.352	7.385	7.386	7.385	7.403
VIII del Bío-Bío	11.746	9.282	9.273	9.278	9.609
IX de La Araucanía	12.411	12.025	12.013	12.045	12.038
X de Los Lagos	10.613	11.154	11.154	11.156	7.468
XI Aysen	2.730	3.145	3.145	3.145	3.149
XII Magallanes y Antártica	3.249	3.300	3.300	3.300	3.308
Metropolitana de Santiago	2.555	2.865	2.866	2.866	3.167
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	3.624
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	1.894

^a Se encuentra agregado en el total, Asf/Horm 511, Asf/Ripio 4, Capa Protección 1.733 y Granular Estabilizado 2.936.

^b La información para año 2007, considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

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 SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA POR GRUPOS DE TIERRAS ARABLES Y CULTIVOS PERMANENTES, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Superficie sembrada o plantada (Hectáreas)												
	Total	Cereales	Chacras	Cultivos Industriales	Hortalizas	Flores	Forrajeras anuales y permanentes	Frutales	Víñas y Parronales Viníferos ¹	Viveros ¹	Semilleros ¹	Plantaciones Forestales ²	
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	2.295,4	42.401,9	849.132,1	
I de 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	
II de 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	
III de 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	
IV de 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	
V de 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	
VI de 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	
VII del 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	
VIII del Bío-Bío	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	
IX de 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	
X de 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	
XI Aysen	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	
XII Magallanes y 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	
Metropolitana de Santiago	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	
XIV de 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	
XV de 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	

1 No se consultó en las regiones XI y XII.

2 No se consultó en las regiones I y XII.

FUENTE: INE, VI Censo Nacional Agropecuario, 2007.

3.2.1-02 SUPERFICIE SEMBRADA CON ESPECIES TRANSGÉNICAS, SEGÚN REGIÓN TEMPORADAS 2003/04 - 2007/08

REGIÓN	Especies	Superficie sembrada con especies transgénicas (Hectáreas)				
		2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	*2007/2008
Total País¹		8.707,1	8.684,3	12.928,4	18.838,4	24.464,1
I de Tarapacá	Total	-	1,3	7,2	8,4	-
	Maíz ²	-	1,3	6,4	7,3	-
	Soya ³	-	-	0,9	1,1	-
III de Atacama	Total	-	-	241,8	-	-
	Maíz ³	-	-	241,8	-	-
IV de Coquimbo	Total	-	-	72,2	-	-
	Maíz ³	-	-	72,2	-	3,1
V de Valparaíso	Total	3,8	4,1	59,1	81,6	-
	Maíz	0,3	-	53,7	75,9	279,2
	Remolacha ²	-	0,1	0,4	0,3	-
	Soya	3,4	3,1	4,9	5,3	13,8
	Tomate	0,1	1,0	0,1	0,1	0,1
VI de O'Higgins	Total	5.008,1	3.918,0	6.172,7	7.999,5	-
	Arroz ³	-	-	2,0	12,0	12,0
	Canola ⁴	-	-	-	1,3	-
	Maíz	4.879,7	3.694,8	6.069,6	7.797,7	8.102,6
	Soya	124,7	217,1	101,1	184,2	443,1
	Raps ⁵	-	-	-	-	6,4
VII del Maule	Zapallo	3,8	6,1	-	4,3	-
	Total	3.057,9	3.330,3	4.858,8	9.088,9	-
	Canola ³	-	-	3,4	5,9	-
	Cartamo ⁴	-	-	-	15,9	-
	Maíz	3.057,9	3.330,3	4.855,4	9.067,1	11.172,7
	Raps	-	-	-	-	-
Soya ⁵	-	-	-	-	783,7	

CONTINÚA ▶

3.2.1-02 SUPERFICIE SEMBRADA CON ESPECIES TRANSGÉNICAS, SEGÚN REGIÓN TEMPORADAS 2003/04 - 2007/08

REGIÓN	Especies	Superficie sembrada con especies transgénicas (Hectáreas)				
		2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	^a 2007/2008
VIII del Bío-Bío	Total	13,2	176,0	170,2	182,3	-
	Alfalfa ⁴	-	-	-	0,1	0,1
	Canola ³	-	-	168,8	64,2	-
	Cartamo ²	-	1,0	1,0	117,7	-
	Raps	13,2	175,0	-	-	528,2
	Remolacha	-	-	0,4	0,3	0,0
IX de La Araucanía	Total ¹	110,1	429,8	448,6	366,0	-
	Alfalfa ⁴	-	-	-	0,1	0,1
	B. Juncea ³	-	-	0,2	0,8	-
	Canola ³	-	-	448,3	365,2	-
	Lino ³	-	-	0,1	-	-
	Raps	109,7	429,8	-	-	640,1
	Trigo	0,4	-	-	-	-
X de Los Lagos	Total	0,0	131,0	-	-	-
	Papa	0,0	-	-	-	-
	Raps	-	131,0	-	-	-
Metropolitana de Santiago	Total ¹	514,0	693,8	897,9	1.111,8	-
	Arroz ⁵	-	-	-	-	0,0
	Alfalfa ⁴	-	-	-	0,1	0,1
	Canola ³	-	-	7,0	8,2	-
	Cartamo	-	35,0	10,4	10,0	35,1
	Maíz	498,0	587,8	818,8	1.033,5	2.265,0
	Maravilla	-	-	-	-	-
	Raps	16,0	10,0	-	-	13,5
	Remolacha ²	-	1,1	-	-	-
	Soya	-	53,2	58,7	59,0	156,0
	Tomate	-	-	-	-	-
Zapallo	-	6,6	2,0	-	-	
Vid ³	-	-	1,0	1,0	-	
XIV de Los Ríos	Maíz ⁵	-	-	-	-	0,0
XV de Arica y Parinacota	Maíz ²	-	-	-	-	8,3
	Soya ³	-	-	-	-	1,2

a La información para 2007 considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

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

2 Especie incluida en la temporada 2004/2005.

3 Especie incluida en la temporada 2005/2006.

4 Especie incluida en la temporada 2006/2007.

5 Especie incluida en la temporada 2007/2008.

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

3.2.1-03 PERSONAS OCUPADAS EN EL SECTOR AGRICULTURA, CAZA Y PESCA. PROMEDIO ANUAL, SEGÚN REGIÓN (Miles de personas). 2003-2007

REGIÓN	2003	2004	2005	2006	^a 2007
Total	731,50	734,22	734,32	769,80	773,94
I de Tarapacá	13,16	13,05	12,40	15,27	17,76
II de Antofagasta	5,91	4,99	4,38	7,12	6,40
III de Atacama	18,27	18,8	18,75	15,12	12,84
IV de Coquimbo	56,18	56,57	59,53	57,41	55,14
V de Valparaíso	62,80	65,37	62,57	65,59	66,95
VI de O'Higgins	87,15	83,72	88,45	91,12	94,09
VII del Maule	96,53	102,25	104,20	113,59	113,45
VIII del Bío-Bío	103,95	101,98	96,29	102,63	102,35
IX de La Araucanía	95,04	90,49	91,59	97,11	101,35
X de Los Lagos	103,36	105,94	105,86	111,03	111,63
XI Aysen	6,48	6,91	6,43	8,25	7,37
XII Magallanes y Antártica	7,15	6,13	5,36	6,63	6,97
Metropolitana de Santiago	75,54	78,64	78,50	78,94	77,63

a Las cifras que serán asignadas según División Política Administrativa vigente a 2008, se encuentran en proceso de revisión.
 FUENTE: INE. Departamento de Estadísticas de Hogares.

3.2.2 PESCA
3.2.2-01 EVOLUCIÓN DEL DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS. 2003-2007^a

AÑO	Pescados, Mariscos y Algas (Miles de toneladas)						Algas
	TOTAL ¹	Pescados	Mariscos			Algas	
			TOTAL ¹	Moluscos	Crustáceos			Otros
2003	3.936	3.378	209	145	19	44	349
2004	5.536	4.707	418	347	20	51	411
2005	5.077	4.132	520	459	23	39	425
^R 2006	5.061	4.206	515	457	22	36	339
^P 2007	4.642	3.828	454	396	22	36	360

a Incluye cosecha de centros de acuicultura, desembarque artesanal y desembarque industrial.
1 Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.
R Cifras rectificadas por la fuente, siendo las publicadas en versión anterior cifras preliminares.
P Cifras preliminares.
 FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-02 DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS, SEGÚN TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE. 2007

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	Pescados, Mariscos y Algas (Miles de toneladas)						
	TOTAL ¹	Pescados	Mariscos				Algas
			TOTAL ¹	Moluscos	Crustáceos	Otros	
TOTAL¹	4.642	3.828	454	396	22	36	360
Cosecha de centros de acuicultura	904	664	216	216	0	0	23
Desembarque artesanal	1.501	974	190	140	14	36	336
Desembarque industrial	2.238	2.189	48	40	8	0	0

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

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-03 EVOLUCIÓN DEL DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS, SEGÚN TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE (Toneladas). 2003-2007

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	2003	2004	2005	^R /2006	^P /2007
TOTAL	3.935.547	5.536.220	5.077.223	5.060.783	4.642.199
Cosecha de centros de acuicultura	607.214	696.258	739.368	835.679	904.039
Desembarque artesanal	1.232.049	1.684.068	1.729.145	1.253.160	1.500.592
Desembarque industrial	2.096.284	3.155.894	2.608.710	2.971.944	2.237.568

^P Cifras preliminares.

^R Cifras rectificadas por la fuente, siendo las publicadas en versión anterior cifras preliminares.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-04 COSECHA DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN CENTROS DE ACUICULTURA, SEGÚN REGIÓN (Toneladas). 2003-2007

REGIÓN	2003	2004	2005	R/2006	a/P/2007
Total¹	607.214	696.258	739.368	835.679	904.039
I de Tarapacá	25	73	40	4.658	22
II de Antofagasta	1.265	222	799	620	455
III de Atacama	7.427	10.049	7.730	6.856	6.474
IV de Coquimbo	23.717	16.053	10.696	14.644	55.540
V de Valparaíso	451	339	339	367	360
VI de O'Higgins	-	-	-	-	-
VII del Maule	-	-	-	-	-
VIII del Bío-Bío	9.537	4.180	3.542	8.578	8.662
IX de La Araucanía	116	152	115	106	84
X de Los Lagos	482.592	573.693	581.283	652.655	646.377
XI Aysen	77.648	85.788	129.139	140.720	175.125
XII Magallanes y Antártica	4.436	5.709	5.685	6.475	9.722
Metropolitana de Santiago	-	-	-	-	-
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	1.218
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	-

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

^a La información para 2007 considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

^P Cifras preliminares.

^R Cifras rectificadas por la fuente, siendo las publicadas en versión anterior cifras preliminares.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-05 DESEMBARQUE TOTAL, ARTESANAL E INDUSTRIAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS, SEGÚN REGIÓN (Toneladas). 2003-2007

REGIÓN	2003	2004	2005	R/2006	a/P/2007
Total	3.328.333	R/4.839.962	4.337.855	4.092.345	3.738.160
I de Tarapacá	725.826	1.428.698	1.073.273	708.826	650.688
II de Antofagasta	238.369	401.627	257.288	129.651	179.573
III de Atacama	156.164	155.231	197.325	99.132	147.412
IV de Coquimbo	136.059	183.288	155.667	127.305	165.139
V de Valparaíso	36.653	58.942	52.712	48.752	54.531
VI de O'Higgins	3.412	3.201	3.502	1.289	4.845
VII del Maule	8.558	6.612	4.707	3.195	4.936
VIII del Bío-Bío	1.724.104	2.183.261	2.190.483	2.671.377	1.884.851
IX de La Araucanía	8.881	553	646	518	538
X de Los Lagos	228.190	341.806	327.134	253.267	207.800
XI Aysen	30.052	38.353	41.223	33.741	28.645
XII Magallanes y Antártica	32.065	38.390	33.895	15.292	33.502
Metropolitana de Santiago	-	-	-	-	-
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	121.288
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	254.412

^a La información para 2007 considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

^P Cifras preliminares.

^R Cifras rectificadas por la fuente, siendo las publicadas en versión anterior cifras preliminares.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-06 DESEMBARQUE ARTESANAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS SEGÚN REGIÓN (Toneladas). 2003-2007

REGIÓN	2003	2004	2005	R/2006	a/P/2007
Total	1.232.049	1.684.068	1.729.145	1.889.465	1.500.592
I de Tarapacá	104.631	155.650	137.874	124.315	59.153
II de Antofagasta	71.784	120.186	75.137	81.322	82.043
III de Atacama	141.625	147.101	197.102	141.674	146.816
IV de Coquimbo	111.493	157.634	140.639	133.842	152.748
V de Valparaíso	17.213	40.332	38.009	37.909	42.981
VI de O'Higgins	3.412	3.201	3.502	3.814	4.845
VII del Maule	8.557	6.612	4.707	3.735	4.934
VIII del Bío-Bío	521.755	702.951	807.626	1.041.970	597.520
IX de La Araucanía	8.881	553	646	509	538
X de Los Lagos	199.514	295.885	269.203	267.815	205.605
XI Aysen	11.192	15.638	20.808	17.075	12.411
XII Magallanes y Antártica	31.992	38.325	33.892	35.485	33.502
Metropolitana de Santiago	-	-	-	-	-
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	81.620
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	75.876

a La información para 2007 considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

P Cifras preliminares.

R Cifras rectificadas por la fuente, siendo las publicadas en versión anterior cifras preliminares.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-07 DESEMBARQUE INDUSTRIAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS SEGÚN REGIÓN (Toneladas). 2003-2007

REGIÓN	2003	2004	2005	R/2006	a/P/2007
Total	2.096.284	3.155.894	2.608.710	2.335.639	2.237.568
I de Tarapacá	621.195	1.273.048	935.399	606.283	591.535
II de Antofagasta	166.585	281.441	182.151	100.534	97.530
III de Atacama	14.539	8.130	223	348	596
IV de Coquimbo	24.566	25.654	15.028	19.462	12.391
V de Valparaíso	19.440	18.610	14.703	15.368	11.550
VI de O'Higgins	-	-	-	-	-
VII del Maule	1	-	-	2	2
VIII del Bío-Bío	1.202.349	1.480.310	1.382.857	1.511.274	1.287.331
IX de La Araucanía	-	-	-	-	0
X de Los Lagos	28.676	45.921	57.931	62.857	2.195
XI Aysen	18.860	22.715	20.415	19.402	16.234
XII Magallanes y Antártica	73	65	3	109	-
Metropolitana de Santiago	-	-	-	-	-
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	39.668
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	178.536

a La información para 2007 considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

P Cifras preliminares.

R Cifras rectificadas por la fuente, siendo las publicadas en versión anterior cifras preliminares.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.3 BOSQUES

3.2.3-01 PRODUCCIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2001-2007

MADERAS Y OTROS	Unidades	Producción (Miles m ³ y miles t)						
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	^P 2007
Maderas en Rollo	Miles m ³	37.790	37.791	39.132	44.291	45.770	^R 46.706	52.086
Madera Aserrada	Miles m ³	5.872	6.439	7.004	8.015	8.298	8.718	8.373
Tableros de Madera	Miles m ³	1.327	1.543	1.739	1.929	2.111	2.310	2.263
Pulpa de Madera	Miles t	2.668	2.687	2.759	3.339	3.237	3.483	4.806
Papel y Cartón	Miles t	874	1.016	1.098	1.139	1.184	1.203	1.314

P Cifras preliminares.

R Cifra rectificada por la fuente.

FUENTE: Instituto Forestal (INFOR).

3.2.3-02 IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES 2001-2007

MADERAS Y OTROS	Unidades	Importación (Miles m ³ y miles t)						
		^a 2001	^b 2002	^b 2003	2004	2005	2006	^P 2007
Maderas en Rollo	Miles m ³	-	0	0	0	0	0	0
Madera Aserrada	Miles m ³	-	32	17	22	25	16	15
Tableros de Madera	Miles t	-	30	29	48	48	82	76
Pulpa de Madera	Miles t	-	29	15	15	14	14	12
Papel y Cartón	Miles t	-	443	462	660	684	643	789

a Fuente de información, Banco Central de Chile, a través de INFOR.

b Fuente de información, INFOR - Servicio Nacional de Aduanas a través de INFOR.

P Cifras preliminares.

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

3.2.3-03 EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2001-2007

MADERAS Y OTROS	Unidades	Exportación (Miles m³ y miles t)						
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	^P /2007
Maderas en Rollo	Miles m³	518,0	521,8	300,0	273,5	84,1	52,5	15,8
Madera Aserrada	Miles m³	1.987,4	2.311,7	2.645,9	3.151,9	3.443,8	3.332,3	3.589,8
Tableros de Madera	Miles t	376,1	432,9	527,5	520,6	605,8	609,1	713,0
Pulpa de Madera	Miles t	2.173,2	2.151,5	2.110,7	2.545,6	2.616,1	2.577,4	3.859,6
Papel y Cartón	Miles t	368,8	461,0	542,2	592,0	590,1	642,7	629,3

^P Cifras preliminares.

FUENTE: Instituto Forestal (INFOR).

3.2.3-04 IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2001-2007

MADERAS Y OTROS	Importación (Miles US \$)						
	^a /2001	^b /2002	^b /2003	2004	2005	2006	^P /2007
Maderas en Rollo	-	0	0	0	125	10	11
Madera Aserrada	^c 65.300	10.843	7.317	9.417	10.285	8.528	7.907
Tableros de Madera	-	12.278	11.256	23.085	26.693	43.956	47.948
Pulpa de Madera	13.300	13.187	7.875	8.901	9.361	9.657	9.727
Papel y Cartón	388.100	352.463	383.445	498.400	560.756	588.804	730.286

^a Fuente de información, Banco Central de Chile, a través de INFOR.

^b Fuente de información, INFOR - Servicio Nacional de Aduanas a través de INFOR.

^c Incluye madera aserrada tableros, molduras y remanufacturas de madera.

^P Cifras preliminares.

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

3.2.3-05 EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2001-2007

MADERAS Y OTROS	Exportación (Miles US \$)						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	^P /2007
Maderas en Rollo	26.300	24.649	13.027	12.054	3.883	^R 2.802	1.060
Madera Aserrada	325.100	390.500	427.428	609.710	686.627	700.452	787.765
Tableros de Madera	144.500	166.200	199.200	238.933	309.862	335.465	404.256
Pulpa de Madera	863.200	821.825	881.927	1.211.539	1.204.621	1.339.600	2.347.297
Papel y Cartón	270.100	257.433	310.800	381.006	417.812	503.647	527.083

^P Cifras preliminares.

^R Cifra rectificada por la fuente.

FUENTE: Instituto Forestal (INFOR).

■ 3.2.4 ESTADÍSTICAS DE MINERÍA ■

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 un periodo 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 periodo 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 periodo 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 plantas 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 de los que, por tratamiento con solución ácida y algunos medios de precipitación, se obtienen 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.

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. 2007

FINOS Y MINERALES	Unidades	Total	Categoría		
			Gran Minería	Mediana Minería	Pequeña Minería
Producción de Finos					
Cobre	Toneladas	5.601.729	5.229.276	292.788	79.665
Molibdeno	Toneladas	44.775	44.775	-	-
Oro	Kilogramos	41.528	25.662	13.895	1.971
Plata	Kilogramos	1.936.465	1.583.184	327.121	26.160
Plomo	Toneladas	1.305	-	1.305	-
Zinc	Toneladas	36.453	-	36.453	-
Producción de otros Minerales					
Hierro	Toneladas	5.379.399	5.018.741	-	360.658
Manganeso	Toneladas	7.287	-	3.084	4.203

FUENTE: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) Anuario de la Minería de Chile, 2007.

3.2.4-02 RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN MINERA NO METÁLICA (Toneladas). 2003-2007

Producto	2003	2004	2005	2006	2007
TOTAL	18.456.851	18.653.023	19.189.693	R¹17.784.520	17.627.757
Apatita	9.389	11.695	10.311	12.236	12.910
Arcillas	51.662	94.886	89.572	119.440	98.241
Arena silíceo	487.454	631.933	562.451	637.620	713.093
Baritina	229	31	91	375	77
Bentonita	748	101	-	-	533
Caolín	9.000	7.133	15.183	44.642	87.901
Carbonato de calcio	5.905.202	6.516.218	6.782.686	7.145.280	7.196.471
Carbonato de litio	41.667	43.971	43.595	50.035	55.452
Cloruro de litio	-	494	681	1.166	4.185
Cloruro de potasio	764.065	742.709	733.814	R ¹ 647.449	690.692
Cloruro de sodio	6.213.473	4.938.928	6.067.583	4.580.471	4.403.743
Cuarzo	428.315	453.479	588.992	443.732	520.442
Diatomita ¹	15.775	24.131	16.418	19.104	25.405
Dolomita	17.308	27.436	24.903	24.006	13.791
Feldespató	6.690	4.838	5.820	5.847	6.704
Fosforita	11.911	9.770	10.052	1.600	12.163
Lapislázuli	129	43	130	400	72
Mármol	828	845	31	169	204
Nitratos	1.133.921	1.402.366	1.282.815	1.111.771	1.160.384
Pirofilita	3.534	2.271	3.315	1.257	1.340
Pumicita	1.242.094	1.535.228	1.620.099	1.423.144	1.135.771
Puzolana	825.071	750.195	-	-	-
Sulfato de potasio	157.174	177.325	162.102	170.406	155.853
Sulfato de sodio	44.011	30.622	15.730	100	100
Talco	840	722	886	704	764
Travertino	-	-	4.680	12.020	14.805
Ulexita	400.603	594.191	460.683	459.645	527.929
Yeso	662.259	630.444	660.753	845.331	773.119
Yodo	15.580	14.931	15.346	16.494	15.473
Zeolita	-	203	298	280	140

R Cifra rectificada.

1 Cifras corregidas, ya que la producción de Diatomita, comprendida entre años 2000 a 2006 informada por la empresa, incluyó producción de procedencia peruana.

FUENTE: Anuario de la Minería de Chile 2007, Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).

3.2.4-03 PRODUCCIÓN DE COBRE SEGÚN SECTOR (Toneladas métricas de fino). 2003-2007

SECTORES	2003	2004	2005	2006	2007
TOTAL	4.909.178	5.418.800	5.330.414	5.381.761	5.601.729
Gran Minería	4.437.442	4.997.399	5.018.664	5.037.572	5.229.276
Mediana Minería	425.032	362.460	269.077	288.390	292.788
Pequeña Minería	46.704	58.941	42.673	55.799	79.665

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

3.2.4-04 PRODUCCIÓN DE COBRE FINO SEGÚN REGIÓN (Toneladas). 2003-2007

REGIÓN	2003	2004	2005	2006	2007
TOTAL	4.909.178	5.418.800	5.330.414	5.381.761	5.601.729
I	606.304	680.334	608.377	653.468	647.890
II	2.606.941	2.890.464	2.901.951	2.923.339	3.184.384
III	442.782	441.092	432.924	449.058	460.523
IV	370.115	397.596	373.678	370.681	341.669
V	324.026	341.764	335.295	329.701	317.942
VI	351.162	435.658	450.927	429.497	420.016
XI	-	314	-	-	-
RM	207.848	231.578	227.262	226.017	229.305

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

■ 3.2.5 ESTADÍSTICAS DE ENERGÍA

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 su uso energético.

ENERGÍA SECUNDARIA

Es la energía que se obtiene del conjunto de productos energéticos disponibles en forma apropiada para su 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 y 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 = 10^6 Megajoules = 10^9 Kilojoules = 10^{12} 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 (Terajoules)¹. 2002-2006

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción bruta				
	2002	2003	2004	2005	2006
Total de energía primaria²	393.957	370.080	354.438	397.449	414.162
Petróleo crudo	9.810	7.993	7.842	7.335	6.439
Gas natural	99.294	85.097	82.300	89.715	85.997
Carbón	12.703	16.890	5.556	11.882	11.606
Hidroelectricidad	91.544	89.472	78.247	95.978	112.085
Leña y otros	180.606	170.629	180.497	192.543	198.040
Biogás	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	1.243.539	1.293.902	1.379.953	1.376.063	1.437.701
Electricidad ³	157.244	168.619	184.382	188.975	199.187
Carbón	106.370	101.702	117.804	115.451	144.139
Coque	25.179	29.668	23.777	23.530	23.404
Alquitrán	842	900	909	868	862
Gas corriente	5.577	5.828	5.937	6.544	6.644
Gas de altos hornos	5.933	5.895	7.080	5.910	5.845
Gas natural	285.611	309.199	335.869	324.806	300.570
Metanol	66.449	61.257	61.010	68.638	72.113
Leña y otros	180.606	170.629	180.497	192.541	198.040
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	409.729	440.205	462.687	448.754	486.900
Petróleos combustibles	60.127	79.767	100.868	101.383	116.309
Petróleo diesel	173.124	176.373	168.556	161.259	169.616
Gasolina 93 octanos s/p	98.930	106.207	111.775	105.859	116.385
Kerosene	7.092	4.078	4.472	4.124	2.680
Gas licuado L.P.G.	21.110	26.996	27.465	25.238	26.825
Gasolina aviación	364	515	276	251	327
Kerosene aviación	28.173	26.670	30.220	26.678	30.660
Nafta	10.337	8.914	8.344	11.062	10.454
Gas de refinería	10.471	10.685	10.714	12.904	13.641

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.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2002 a 2006.

3.2.5-02 **IMPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Terajoules)¹. 2002-2006**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Importación				
	2002	2003	2004	2005	2006
Total de energía primaria²	727.386	778.586	853.224	815.982	838.034
Petróleo crudo	435.708	455.080	473.347	464.626	480.779
Gas natural	204.852	238.380	266.256	245.627	224.630
Carbón	86.826	85.126	113.618	105.729	132.621
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	102.727	102.673	137.060	173.112	187.904
Electricidad ³	6.527	7.021	6.854	7.750	8.227
Carbón	-	-	-	-	-
Coque	3.588	8.880	19.201	18.552	8.746
Alquitrán	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Metanol	-	-	-	-	-
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	92.612	86.771	111.005	146.810	170.926
Petróleos combustibles	8.889	3.299	-	5.305	712
Petróleo diesel	28.889	30.463	56.484	79.281	103.816
Gasolina 93 octanos s/p	21.436	22.261	21.591	27.411	25.376
Kerosene	-	-	38	-	-
Gas licuado L.P.G.	31.811	30.003	31.376	30.936	36.722
Gasolina aviación	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	1.587	745	1.520	3.877	4.304
Nafta	-	-	-	-	-
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.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2002 a 2006.

3.2.5-03 EXPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Terajoules)¹. 2002-2006

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Exportación				
	2002	2003	2004	2005	2006
Total de energía primaria²	-	-	-	-	-
Petróleo crudo	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Carbón	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	109.677	136.138	127.174	141.384	161.158
Electricidad ³	-	-	-	-	-
Carbón	-	-	-	-	-
Coque	4.145	2.060	1.105	1.176	251
Alquitrán	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Metanol	64.159	61.257	61.010	63.342	71.712
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	41.374	72.821	65.059	76.865	89.191
Petróleos combustibles	8.633	16.513	21.215	25.987	29.643
Petróleo diesel	7.034	14.976	2.633	9.110	16.270
Gasolina 93 octanos s/p	16.873	31.845	32.879	30.329	34.424
Kerosene	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G.	7.515	6.021	8.332	5.874	6.356
Gasolina aviación	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	113	264	-	-	-
Nafta	1.206	3.203	-	5.560	2.500
Gas 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.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2002 a 2006.

3.2.5-04 CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Terajoules)¹. 2002-2006

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Consumo				
	2002	2003	2004	2005	2006
Total de energía primaria²	1.098.621	1.134.368	1.182.901	1.203.676	1.238.619
Petróleo crudo	439.518	468.390	467.724	473.117	489.144
Gas natural	288.638	312.260	338.942	327.881	303.422
Carbón	106.370	101.702	117.804	115.451	144.139
Hidroelectricidad	83.489	81.387	77.933	94.689	103.875
Leña y otros	180.606	170.629	180.497	192.543	198.040
Biogás	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	1.224.447	1.250.037	1.345.709	1.378.684	1.416.302
Electricidad ³	154.053	165.379	176.708	180.380	189.758
Carbón	106.370	101.702	117.804	115.451	144.139
Coque	25.803	33.783	41.650	39.381	36.475
Alquitrán	754	766	800	712	821
Gas corriente	5.489	5.937	6.711	6.406	6.515
Gas de altos hornos	4.622	4.710	5.535	4.936	4.685
Gas natural	285.611	309.199	335.869	324.808	300.570
Metanol	1.679	-	-	2.127	2.315
Leña y otros	180.606	170.629	180.497	192.543	198.040
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	459.460	457.931	480.130	511.941	532.984
Petróleos combustibles	59.976	69.848	71.552	83.895	93.751
Petróleo diesel	192.844	192.815	207.217	227.611	235.947
Gasolina 93 octanos s/p	101.249	98.561	99.014	98.775	97.494
Kerosene	7.674	5.589	4.978	4.367	3.320
Gas licuado L.P.G.	49.099	50.212	51.544	49.919	50.124
Gasolina aviación	243	167	201	197	201
Kerosene aviación	28.462	24.342	26.729	28.663	30.534
Nafta	9.207	5.711	8.244	5.610	7.988
Gas refinería	10.471	10.685	10.647	12.904	13.624

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.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2002 a 2006.

3.2.5-05 PRODUCCIÓN, COMERCIO Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. (Terajoules)¹. 2006

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	414.162	838.034	-	1.238.619	-	-	1.238.619	13.578
Petróleo crudo	6.439	480.779	-	489.144	-	-	489.144	-1.926
Gas natural	85.997	224.630	-	303.422	-	-	303.422	7.205
Carbón	11.606	132.621	-	144.139	-	-	144.139	88
Hidroelectricidad	112.085	-	-	103.875	-	-	103.875	8.210
Leña y otros	198.040	-	-	198.040	-	-	198.040	-
Biogás	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	1.437.701	187.904	161.158	-	409.042	1.007.256	1.416.302	48.144
Electricidad	199.187	8.227	-	-	-	189.758	189.758	17.656
Carbón	144.139	-	-	-	125.357	18.782	144.139	-
Coque	23.404	8.746	251	-	25.343	11.133	36.475	-4.576
Alquitrán	862	-	-	-	-	821	821	38
Gas corriente	6.644	-	-	-	-	6.515	6.515	126
Gas de altos hornos	5.845	-	-	-	-	4.685	4.685	1.160
Gas natural	300.570	-	-	-	226.259	74.312	300.570	-
Metanol	72.113	-	71.712	-	-	2.315	2.315	-1.913
Leña y otros	198.040	-	-	-	21.101	176.938	198.040	-
Biogás	-	-	-	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	486.900	170.926	89.191	-	10.982	522.002	532.984	35.651
Petróleos combustibles	116.309	712	29.643	-	4.497	89.254	93.751	-6.372
Petróleo diesel	169.616	103.816	16.270	-	5.581	230.366	235.947	21.215
Gasolina 93 octanos s/p	116.385	25.376	34.424	-	-	97.494	97.494	9.843
Kerosene	2.680	-	-	-	-	3.320	3.320	-641
Gas licuado L.P.G.	26.825	36.722	6.356	-	142	49.982	50.124	7.072
Gasolina aviación	327	-	-	-	-	201	201	126
Kerosene aviación	30.660	4.304	-	-	4	30.530	30.534	4.430
Nafta	10.454	-	2.500	-	-	7.988	7.988	-33
Gas de refinería	13.641	-	-	-	758	12.866	13.624	17

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.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balance 2006.

3.2.5-06 PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Unidades Físicas) 2002-2006

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta				
		2002	2003	2004	2005	2006
Energéticos primarios						
Petróleo crudo	Miles m ³	257	210	205	192	169
Gas natural ¹	Millones m ³	2.539	2.176	2.104	2.294	2.199
Carbón ²	Miles t	433	576	190	405	396
Hidroelectricidad	Millones kWh	25.425	24.848	21.731	26.656	31.129
Leña y otros ³	Miles t	12.325	11.664	12.318	13.139	13.515
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios						
Electricidad ⁴	Millones kWh	43.671	46.830	51.208	52.484	55.320
Carbón ⁵	Miles t	3.629	3.470	4.020	3.939	4.918
Coque	Miles t	859	1.012	811	803	799
Alquitrán ⁶	Miles m ³	19	21	20.911	19.937	19.777
Gas corriente	Millones m ³	333	348	355	391	397
Gas de altos hornos	Millones m ³	1.575	1.564	1.879	1.568	1.551
Gas natural ⁷	Millones m ³	7.303	7.906	8.588	8.305	7.685
Metanol	Miles t	2.932	2.703	2.692	3.029	3.182
Leña y otros	Miles t	12.325	11.644	12.318	13.139	13.515
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo Combustible ⁸	Miles t	1.368	1.814	2.294	2.306	2.646
Petróleo diesel	Miles m ³	4.516	4.601	4.397	4.207	4.425
Gasolina 93 octanos s/p	Miles m ³	2.890	3.103	3.265	3.092	3.400
Kerosene	Miles m ³	188	108	119	110	71
Gas licuado L.P.G. ⁹	Miles t	417	533	542	498	530
Gasolina aviación	Miles m ³	11	15	8	7	10
Kerosene aviación	Miles m ³	748	709	803	709	814
Nafta	Miles m ³	307	264	248	328	310
Gas de refinería	Miles m ³ liq	587	599	601	724	765

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 propano y butano, provenientes del gas natural.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2002 a 2006.

3.2.5-07 **IMPORTACIÓN DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Unidades Físicas). 2002-2006**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Importación				
		2002	2003	2004	2005	2006
Energéticos primarios						
Petróleo crudo	Miles m ³	11.208	11.706	12.176	11.952	12.367
Gas natural	Millones m ³	5.238	6.095	6.808	6.281	5.744
Carbón	Miles t	2.963	2.904	3.877	3.608	4.525
Hidroelectricidad	Millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y otros ¹	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios						
Electricidad ²	Millones kWh	1.813	1.950	1.903	2.152	2.285
Carbón ³	Miles t	-	-	-	-	-
Coque	Miles t	122	303	655	R/ 633	298
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 otros ¹	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo Combustible ⁶	Miles t	202	75	-	121	17
Petróleo diesel	Miles m ³	754	795	1.473	2.068	2.708
Gasolina 93 octanos s/p	Miles m ³	626	650	631	801	741
Kerosene	Miles m ³	-	-	1	-	-
Gas licuado L.P.G. ⁷	Miles t	628	592	619	611	725
Gasolina aviación	Miles m ³	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	Miles m ³	42	20	40	103	114
Nafta	Miles m ³	-	-	-	-	-
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 propano y butano, provenientes del gas natural.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2002 a 2006.

3.2.5-08 EXPORTACIÓN DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Unidades Físicas). 2002-2006

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Exportación				
		2002	2003	2004	2005	2006
Energéticos primarios						
Petróleo crudo	Miles m ³	-	-	-	-	-
Gas natural	Millones m ³	-	-	-	-	-
Carbón	Miles t	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad	Millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y otros ¹	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios						
Electricidad ²	Millones kWh	-	-	-	-	-
Carbón ³	Miles t	-	-	-	-	-
Coque	Miles t	141	70	38	40	9
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	2.831	2.703	2.692	2.795	3.164
Leña y otros ¹	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo Combustible ⁶	Miles t	196	375	483	591	674
Petróleo diesel	Miles m ³	183	391	69	238	424
Gasolina 93 octanos s/p	Miles m ³	493	930	961	886	1.006
Kerosene	Miles m ³	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G. ⁷	Miles t	148	119	164	116	128
Gasolina aviación	Miles m ³	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	Miles m ³	3	7	-	-	-
Nafta	Miles m ³	36	95	-	165	74
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 propano y butano, provenientes del gas natural.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2002 a 2006.

3.2.5-09 CONSUMO DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Unidades Físicas). 2002-2006

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Consumo ¹				
		2002	2003	2004	2005	2006
Energéticos primarios						
Petróleo crudo ²	Miles m ³	11.311	12.053	12.035	12.173	12.585
Gas natural ³	Millones m ³	7.380	7.984	8.667	8.384	7.758
Carbón ⁴	Miles t	3.629	3.470	4.020	3.939	4.918
Hidroelectricidad	Millones kWh	23.187	22.603	21.644	26.298	28.849
Leña y otros ⁵	Miles t	12.325	11.644	12.318	13.139	13.515
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios						
Electricidad ⁶	Millones kWh	42.785	45.931	49.077	50.096	52.701
Carbón ⁴	Miles t	3.629	3.470	4.020	3.939	4.918
Coque	Miles t	880	1.153	1.421	1.344	1.245
Alquitrán ⁷	Miles m ³	17	18	18.405	16.358	18.890
Gas corriente	Millones m ³	328	354	401	383	389
Gas de altos hornos	Millones m ³	1.227	1.250	1.469	1.310	1.243
Gas natural ⁸	Millones m ³	7.303	7.906	8.588	8.305	7.685
Metanol	Miles t	74	-	-	94	102
Leña y otros ⁵	Miles t	12.325	11.644	12.318	13.139	13.515
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo combustible ⁹	Miles t	1.364	1.589	1.628	1.908	2.133
Petróleo diesel	Miles m ³	5.031	5.030	5.406	5.938	6.155
Gasolina 93 octanos s/p	Miles m ³	2.958	2.879	2.893	2.886	2.848
Kerosene	Miles m ³	204	149	132	116	88
Gas Licuado L.P.G. ¹⁰	Miles t	969	991	1.017	985	989
Gasolina aviación	Miles m ³	7	5	6	6	6
Kerosene aviación	Miles m ³	756	647	710	761	811
Nafta	Miles m ³	273	169	245	166	237
Gas de refinería	Miles m ³ liq	587	599	597	724	764

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 propano y butano, provenientes del gas natural.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2002 a 2006.

3.2.5-10 PRODUCCIÓN, COMERCIO Y CONSUMO DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Unidades Físicas). 2006

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	169	12.367	-	12.585	-	-	12.585	-50
Gas natural	Millones m ³	2.199	5.744	-	7.758	-	-	7.758	184
Carbón	Miles t	396	4.525	-	4.918	-	-	4.918	3
Hidroelectricidad	Millones kWh	31.129	-	-	28.849	-	-	28.849	2.281
Leña y otros	Miles t	13.515	-	-	13.515	-	-	13.515	-
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios									
Electricidad	Millones kWh	55.320	2.285	-	-	-	52.701	52.701	4.904
Carbón	Miles t	4.918	-	-	-	4.277	641	4.918	-
Coque	Miles t	799	298	9	-	865	380	1.245	-156
Alquitrán	Miles m ³	19.777	-	-	-	-	18.890	18.890	886
Gas corriente	Millones m ³	397	-	-	-	-	389	389	8
Gas de altos hornos	Millones m ³	1.551	-	-	-	-	1.243	1.243	307
Gas natural	Millones m ³	7.685	-	-	-	5.785	1.900	7.685	-
Metanol	Miles t	3.182	-	3.164	-	-	102	102	-84
Leña y otros	Miles t	13.515	-	-	-	1.440	12.074	13.515	-
Biogás	Millones m ³	-	-	-	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural									
Petróleo combustible	Miles t	2.646	17	674	-	102	2.030	2.133	-145
Petróleo diesel	Miles m ³	4.425	2.708	424	-	146	6.009	6.155	553
Gasolina 93 octanos s/p	Miles m ³	3.400	741	1.006	-	-	2.848	2.848	288
Kerosene	Miles m ³	71	-	-	-	-	88	88	-17
Gas licuado L.P.G.	Miles t	530	725	128	-	3	987	989	140
Gasolina aviación	Miles m ³	10	-	-	-	-	6	6	4
Kerosene aviación	Miles m ³	814	114	-	-	-	811	811	118
Nafta	Miles m ³	310	-	74	-	-	237	237	-1
Gas refinería	Miles m ³ liq	765	-	-	-	43	721	764	1

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balance 2006.

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 (Toneladas). 1998-2007**

SUSTANCIA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
TOTAL²	2.090,9	1.642,9	1.968,9	1.837,1	1.430,1	1.697,0	1.851,7	^{R/} 1627,5	^{R/} 1704,5	1.378,1
CFC - 11	440,4	302,4	330,7	250,0	129,6	127,9	25,0	9,7	13,7	0,0
CFC - 12	281,1	332,9	210,6	193,9	236,8	285,3	179,8	191,1	160,1	13,6
CFC - 113	6,2	14,6	20,8	24,2	0,7	10,8	19,0	19,2	2,0	0,3
CFC - 114	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0
CFC - 115	19,1	17,6	18,4	11,5	4,5	0,0	16,8	9,4	10,6	4,5
HALON 1211	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
HALON 1301	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
CCI4	0,7	0,9	0,2	1,1	0,4	0,8	4,6	^{a/} -0,1	0,1	0,6
Metilcloroformo	71,4	87,1	34,8	52,3	34,8	69,7	36,1	52,3	44,6	34,6
HCFC - 21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HCFC - 22	640,4	580,9	690,7	652,0	534,6	554,1	759,6	789,4	924,4	643,4
HCFC - 141b	94,7	87,9	188,5	150,6	210,7	58,0	254,1	274,5	258,0	390,6
Otros	0,0	0,0	0,0	3,4	2,5	16,4	3,3	1,4	8,2	8,5
Bromuro de Metilo	536,9	218,6	474,2	497,9	275,4	571,5	547,5	^{R/} 280,41	^{R/} 282,69	281,7

1 Consumo aparente. Corresponde a la adición entre importaciones y producción y la sustracción de las exportaciones (consumo = importación + producción - exportaciones).

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

a Cifra resultante del balance entre 0,1 toneladas exportadas y ninguna importada.

R Cifras rectificadas por la fuente.

FUENTE: Servicio Nacional de Aduanas, información proporcionada por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

■ 3.3.1.2 REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES (RETC)

El RETC es una nueva herramienta de gestión ambiental de carácter estandarizada que permite calcular las emisiones de contaminantes al medio ambiente, sean éstas 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.

Para tales efectos, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) en un trabajo conjunto 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 se ha considerado en el registro, la información de acuerdo a sus particularidades locales, normativas vigentes, evaluaciones científicas y las sustancias que utilizan y comercian más 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 esas sustancias químicas emitidas o transferencias y si corresponde, la identificación de la fuente contaminante.

Para mayor información el usuario puede ver la página web, www.conama.cl. Allí en ventana Áreas de trabajo, abrir lo relativo a Control de la Contaminación y la ruta le llevara al RETC en donde se puede abrir el Boletín o visitar el sitio web del RETC. Puede también el lector dirigirse directamente a www.retc.cl

INFORMACIÓN SOBRE EMISIONES EN ESTA PUBLICACIÓN

El proyecto ha logrado los primeros resultados considerando el 2005 como el inicio para la aplicación de una metodología estandarizada para las estimaciones del volumen de emisiones en el país. Los tópicos incorporados en este primer reporte corresponden a las fuentes fijas, las fuentes móviles en ruta y los residuos industriales líquidos.

Los cuadros presentados a continuación contienen esa información parcial entregada por el RETC y calculada sobre la base de información base proporcionada a CONAMA para el desarrollo del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. Las estimaciones de las emisiones contaminantes a la atmósfera provienen de datos informados sobre fuentes fijas y fuentes móviles en ruta. Las correspondientes a las emisiones a los cuerpos de aguas y alcantarillado, provienen de los registros de residuos industriales líquidos. Los cuadros muestran el desglose por tipo de contaminantes según región o ciudades principales.

CUERPOS LEGALES QUE HAN PERMITIDO LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Número de establecimientos emisores incorporados al RETC según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU 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
- Decreto Supremo N° 46/2002 ambos de Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES).

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 CONAMA.

- Encuesta Industrial Anual (ENIA) 2005 del INE. Para RETC se ha ocupado datos de las regiones I a XII. La información base proporcionada a CONAMA, contiene datos in-nominados en virtud de la Ley sobre Secreto Estadístico que rige al INE, mediante la cual no es posible identificar a los establecimientos informantes.

1 Este 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. 2005

Región	Emisiones (Toneladas/año)							
	PTS	MP10	MP 2,5	CO	NOx	SOx	COV	NH3
Total País²	48.388	34.169	18.958	280.101	61.515	370.519	43.995	9.193
I de Tarapacá	619	501	404	1.045	9.532	2.905	364	15
II de Antofagasta	14.850	6.857	4.211	38.303	6.821	106.527	2.376	1.357
III de Atacama	4.158	2.291	1.520	3.491	1.631	52.981	6.622	182
IV de Coquimbo	3	3	2	7	7	0	1	1
V de Valparaíso	4.107	3.128	2.499	23.252	11.699	50.526	1.120	3.785
VI de O'Higgins	3.216	1.784	1.483	1.179	4.387	118.473	53	392
VII del Maule	1.359	1.165	977	6.101	3.651	6.504	147	1.550
VIII del Bío-Bío	16.867	15.885	5.867	196.827	9.573	9.518	28.908	1.034
IX de La Araucanía	710	526	425	1.255	1.264	3.613	58	225
X de Los Lagos	848	617	429	1.848	1.300	3.751	83	291
XI Aysen	42	22	8	124	575	81	44	1
XII Magallanes y Antártica	217	213	210	1.609	2.500	150	111	44
Metropolitana de Santiago	1.393	1.175	923	5.059	8.575	15.490	4.108	315

1 Las emisiones provienen de los inventarios de fuentes contaminantes declaradas al Ministerio de Salud (MINSAL) según lo dispuesto en el Decreto Supremo 138 de 2005, e inventario de Emisiones 2005 de CONAMA.

2 Los totales pueden ligeramente no corresponder a los sumando, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 2005.

3.3.1.2-02 EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES MÓVILES EN RUTA POR TIPO DE CONTAMINANTES, SEGÚN CIUDADES. 2005

Ciudades	Emisiones fuentes móviles en ruta (Toneladas/año)							Contaminantes Globales (t CO2/año)	Consumo de combustible (t/año)	Miles de kilómetros recorridos
	MP10	MP 2,5	CO	NOx	SO2	COV	NH3			
TOTAL	2.213,7	1.524,8	297.114,4	54.158,2	1.351,2	33.784,1	490,6	8.993.497	2.967.908	28.998.227
Arica	44,7	41,1	2.212,5	708,8	38,5	250,0	10,3	79.834	29.204	302.841
Iquique	55,3	50,9	8.682,3	1.263,7	74,7	1.121,8	12,3	166.746	62.761	602.927
Antofagasta	58,5	44,7	4.320,1	1.312,5	102,6	779,8	32,0	244.424	79.138	740.433
Calama	32,6	11,2	5.708,7	848,1	33,8	592,9	26,3	165.518	56.069	564.352
Copiapó	26,4	21,2	2.127,9	506,9	35,7	307,9	11,5	81.865	27.391	251.086
La Serena	72,6	59,4	9.425,8	1.703,7	86,6	1.782,5	6,6	193.227	60.797	601.438
Valparaíso	190,9	145,4	28.261,4	4.801,8	178,2	3.073,2	94,2	728.845	238.858	2.498.828
Rancagua	40,0	36,8	3.064,9	751,3	33,0	374,8	17,4	116.982	39.100	388.431
Talca	23,6	6,8	3.760,6	650,9	22,8	607,7	11,2	88.214	29.847	338.361
Chillán	32,7	26,9	3.048,7	628,2	37,8	591,7	7,6	94.254	30.673	256.603
Concepción	266,9	245,6	17.548,6	6.242,2	314,3	2.440,0	71,3	700.707	241.382	2.052.102
Los Ángeles	24,6	12,3	6.030,2	722,7	114,5	816,2	11,8	110.320	38.824	369.221
Temuco	56,4	46,4	5.993,6	1.154,1	47,9	908,5	18,2	163.320	55.592	455.909
Valdivia	26,8	21,4	2.673,2	563,3	44,2	388,5	10,5	81.977	26.945	267.347
Osorno	31,7	26,4	3.093,2	643,3	25,5	624,1	4,5	74.004	24.370	223.724
Puerto Montt	22,9	21,0	4.422,4	686,3	25,7	562,7	9,5	84.013	32.167	309.960,00
Región Metropolitana de Santiago	1.207,1	707,3	186.740,3	30.970,4	135,4	18.561,8	135,4	5.819.239	1.894.791	18.774.664

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 2005.

■ 3.3.1.3 MEDICIONES RADIOLÓGICAS AMBIENTALES EN CHILE ■

ANTECEDENTES

A raíz del inicio de los ensayos nucleares franceses en el Pacífico Sur en 1966, el Gobierno de Chile estimó necesario el establecimiento de un Programa Nacional de Medición de la Radiactividad Ambiental, el cual debido al poco conocimiento y disponibilidad de equipamiento que se disponía para abordar el tema, fue desarrollado inicialmente por un grupo de instituciones, actuando el Ministerio de Salud como Institución responsable y la colaboración de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, Universidad de Chile, Fuerza Aérea de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María. Desde 1975, la responsabilidad y desarrollo del programa pasó completamente a la Comisión Chilena de Energía Nuclear a través del Laboratorio de Radiactividad Ambiental.

Por esta razón, el riesgo potencial de contaminantes radiactivos para nuestro país ha provenido 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 y el último de ellos se realizó en 1980, la mayoría de ellos realizados en el hemisferio norte.

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

El fallout o Precipitación radiactiva generado 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, y 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 a aquellas radionucleidos que son arrastradas 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, entre otros los radionucleidos de las Series del Uranio, Torio y Actinio.

En la naturaleza existen más de 70 radionucleidos naturales que están presentes en la corteza terrestre, aguas naturales y por consiguiente en los materiales y productos que se extraigan 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 rigurosamente idéntico sea este de origen artificial o natural.

Los radionucleidos en su proceso de decaimiento radiactivo (transformación nuclear) 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 radio nucleidos pueden causar a los seres vivos, es el resultado de 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 radio nucleidos y es por esta razón que se conoce como Radiación Ionizante.

Fuentes Artificiales

Las principales fuentes artificiales son: Aplicaciones médicas, Ensayos nucleares atmosféricos, Producción de energía de origen nuclear, Accidentes, aplicaciones en diversas áreas como la industria, agricultura e investigación, siendo el estroncio 90 (Sr90) y el cesio 137 (Cs137) los radionucleidos de mayor importancia radiosanitaria debido a su semiperíodo de desintegración, tipo de emisión y órgano crítico de fijación si son incorporados al organismo humano. Ya que 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, se utiliza como muestra principal para monitorear la presencia de estos 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, es la Radiación de origen Natural 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 Tchernobil (1986)	0,002 (hemisferio norte)	0,07
producción de energía de origen nuclear	0,0002	0,007

a Las variaciones de la exposición natural son importantes, entre 1 y 100 mSv/año
b 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 o Becquerel/Kilo (Bq/L) o 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. De allí que 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 los adopta de acuerdo a su normativa. En el caso de nuestro país, desde el 13 de Mayo de 1997, según Decreto Supremo N° 977 del

Ministerio de Salud se incluyó en el Reglamento Sanitario de Alimentos los diferentes radionucleidos y sus respectivos niveles de intervención derivados, especificados para las 7 categorías de alimentos definidas por la FAO y para las tres categorías de radionucleidos (alfa, beta, gamma). Relativo a normativa con requisitos radiactivos, existe también 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, realiza la certificación radiológica de alimentos y otros productos para lo cual se encuentra debidamente acreditado como Laboratorio de Ensayo, según NCh-ISO 17025 con el N° INN LE 188 -2007

A continuación, se presentan los valores obtenidos de las mediciones radiológicas ambientales realizadas en tres zonas de nuestro país (La Serena, Santiago y Puerto Montt) referidas a Cesio137 y Estroncio 90 en Leche Natural desde 1966-2002.

Además, se incluyen valores promedio de Potasio 40 (radionucleido natural) y Cesio 137 en alimentos provenientes de distintas regiones del país y que corresponden al servicio de certificación radiológica.

Los resultados nos muestran que entre 1966 -1974 los valores corresponden principalmente a fallout troposférico, debido fundamentalmente a los ensayos nucleares franceses en el Pacífico Sur.

Durante el periodo 1975-2002, en cambio, los valores corresponden a fallout estratosférico proveniente de los ensayos nucleares atmosféricos entre 1950 a 1980 y residuos de fallout troposférico del periodo anterior que afectó el Pacífico Sur. De esta forma, podemos observar por ejemplo 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 comparados con los valores de restricción que indica la normativa vigente.

ESTADÍSTICAS DE CONTENIDO ISOTÓPICO DE DEUTERIO Y OXIGENO-18 EN PRECIPITACIONES

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 ($\delta^2\text{H}$) y Oxígeno-18 ($\delta^{18}\text{O}$) componen la molécula del agua, cuya variación en el ciclo hidrológico depende de fenómenos físicos, principalmente la evaporación, condensación, latitud y altitud, pudiéndose medir esta variación en modernos instrumentos de gran precisión.

Unidad de medición

Los resultados son expresados con la notación δ ‰ (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 C. Ibáñez del Campo). Se agregó en 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.

Se mantiene mensualmente 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). Esos datos pueden ser utilizados por cualquier investigador interesado en el estudio de las variaciones climáticas en el tiempo o ser usados en investigaciones hidrogeológicas.

La variación del contenido isotópico de Deuterio (H-2) y Oxígeno-18 (O-18) en precipitaciones se debe básicamente a fenómenos físicos de origen natural. Los parámetros físicos que afectan la concentración del O-18 y H-2 en el agua, son principalmente evaporación, condensación y difusión y 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 los Laboratorios de Hidrología Isotópica a nivel mundial que pertenecen a esta red, donde Chile es uno de los países participantes, entregando información isotópica anualmente, en precipitaciones. Tiene como propósito la comprensión de la variabilidad que tiene el clima anualmente 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.

RED DE MONITOREO DE DEUTERIO (2H) Y OXÍGENO-18 (18O) EN PRECIPITACIONES. 2003-2007

3.3.1.3-01 ESTACIÓN: ISLA DE PASCUA (V Región) Latitud: 27.10°S Longitud: 109.26°W Altitud: 42 m.s.n.m.

MES/AÑO	2003		2004		2005		2006		2007	
	δ²H	δ¹⁸ O	δ²H	δ¹⁸ O	δ²H	δ¹⁸ O	δ²H	δ¹⁸ O	δ²H	δ¹⁸ O
Enero	5,00	-1,04	0,60	-0,16	-22,30	-3,85	-1,20	-0,45	-43,90	-6,95
Febrero	-20,60	-3,90	-12,30	-3,18	-	-	-3,00	-0,66	-4,50	-1,99
Marzo	6,90	0,65	-5,20	-1,62	0,30	-1,61	-1,80	-1,02	7,10	-0,48
Abril	4,50	-1,02	-	-	-8,90	-2,57	-25,40	-3,96	-15,70	-3,72
Mayo	-7,80	-2,62	-	-	3,30	-1,37	-22,20	-3,33	-22,40	-3,55
Junio	-7,50	-2,60	-	-	-0,40	-1,39	-4,90	-1,25	-30,70	-5,53
Julio	-60,90	-8,75	22,20	2,65	-5,20	0,15	3,90	-0,35	-19,80	-3,63
Agosto	-36,00	-6,06	-6,80	-3,62	-5,80	-2,37	-47,50	-7,13	-6,60	-2,66
Septiembre	1,80	0,07	19,40	3,62	10,60	-1,96	3,90	-0,66	-24,60	2,16
Octubre	-9,80	-1,75	-1,60	-1,67	11,10	0,53	-49,80	-7,06	-16,90	2,07
Noviembre	2,50	-0,54	-95,00	-11,50	11,30	0,27	13,20	0,80	3,70	-0,04
Diciembre	13,40	1,18	-25,50	-4,66	5,90	-0,51	-4,20	-2,08	5,40	0,49

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

3.3.1.3-02 ESTACIÓN: LA SERENA (IV Región) Latitud: 29.55°S Longitud: 71.12°W Altitud: 142 m.s.n.m.

MES/AÑO	2003		2004		2005		2006		2007	
	δ²H	δ¹⁸ O	δ²H	δ¹⁸ O	δ²H	δ¹⁸ O	δ²H	δ¹⁸ O	δ²H	δ¹⁸ O
Mayo	-16,60	-3,63	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-34,40	-5,32
Julio	-31,30	-5,70	-55,00	-8,90	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-19,20	-4,85	-41,40	-7,09	-	-	-46,20	-6,89
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

3.3.1.3-03 ESTACIÓN: SANTIAGO (Región Metropolitana, Estación Pudahuel Aeropuerto Arturo Merino Benítez)
Latitud: 33.27°S Longitud: 70.42°W Altitud: 520 m.s.n.m.

MES/AÑO	2003		2004		2005		2006		2007	
	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O
Enero	-59,60	-8,25	-29,80	-4,40	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	-73,30	-10,87
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-79,30	-10,17	-43,60	-6,34	-	-	-	-
Mayo	-73,60	-10,04	-70,30	-9,96	-41,90	-6,23	-	-	-60,30	-9,14
Junio	-	-	-62,40	-9,02	-88,70	-11,73	-	-	-62,50	-9,14
Julio	-73,30	-10,03	-68,00	-9,71	-31,60	-5,27	-	-	-75,60	-10,03
Agosto	-50,80	-7,23	-	-	-37,60	-5,63	-	-	-95,30	-13,08
Septiembre	-	-	-42,80	-7,51	-33,80	-5,56	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-30,70	-5,21	-	-	-	-
Noviembre	-57,90	-6,50	-57,10	-7,75	-24,40	-3,09	-	-	-	-

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

3.3.1.3-04 ESTACIÓN: PUERTO MONTT (X Región) Latitud: 41.26°S Longitud: 73.07°W Altitud: 81 m.s.n.m.

MES/AÑO	2003		2004		2005		2006		2007	
	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O
Enero	-	-	-24,40	-3,69	-19,30	-2,77	-25,30	-3,70	-37,00	-4,79
Febrero	-	-	-	-	-4,40	1,13	-35,90	-5,39	-40,70	-6,20
Marzo	-	-	-27,00	-4,62	-32,40	-5,36	-39,30	-6,20	-26,80	-3,86
Abril	-	-	-40,80	-6,31	-35,80	-5,86	-48,30	-6,84	-21,10	-4,43
Mayo	-	-	-39,30	-6,60	-32,70	-5,52	-61,00	-8,92	-36,00	-5,87
Junio	-	-	-45,70	-7,46	-46,80	-7,37	-55,50	-8,01	-42,20	-6,89
Julio	-75,10	-10,91	-59,30	-9,07	-54,60	-8,18	-57,40	-8,65	-51,70	-7,71
Agosto	-40,10	-6,24	-52,20	-7,48	-56,60	-8,27	-52,80	-7,96	-65,40	-9,00
Septiembre	-52,60	-7,11	-32,60	-5,45	-53,40	-7,63	-37,20	-5,71	-49,40	-7,25
Octubre	-34,30	-4,93	-41,70	-6,20	-45,40	-6,49	-37,70	-6,35	-37,50	-5,45
Noviembre	-33,40	-5,21	-15,80	-1,20	-28,00	-4,21	-38,20	-5,02	-30,30	-4,48
Diciembre	-14,10	-3,10	-18,40	-2,96	-40,50	-6,09	-35,10	-4,90	-21,00	-2,68

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

3.3.1.3-05 ESTACIÓN: PUNTA ARENAS (XII Región) Latitud: 53.00°S Longitud: 70.52°W Altitud: 37 m.s.n.m.

MES/AÑO	2003		2004		2005		2006		2007	
	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O	δ²H	δ¹⁸O
Enero	-78,90	-9,34	-40,30	-2,65	-27,30	-0,35	-68,90	-8,13	-10,20	6,06
Febrero	-45,70	-5,36	-43,30	-5,32	-43,60	-4,25	-45,50	-4,61	-53,20	-6,41
Marzo	-65,20	-8,64	-23,20	-0,90	-61,60	-7,79	-56,00	-5,86	-67,80	-8,49
Abril	-56,90	-5,58	-	-	-61,60	-5,88	-61,10	-7,66	-87,10	-11,74
Mayo	-30,10	0,06	-	-	-98,60	-12,96	-61,40	-7,15	-66,00	-8,47
Junio	-	-	-	-	-92,40	-12,42	-88,40	-11,74	-51,90	-4,01
Julio	-75,80	-10,02	-78,00	-10,92	-93,60	-12,30	-87,00	-11,63	-63,50	-8,76
Agosto	-56,50	-6,69	-69,80	-9,56	-86,30	-11,44	-66,70	-8,33	-68,40	-8,46
Septiembre	-100,50	-12,96	-22,00	-4,13	-69,70	-7,94	-76,30	-10,30	-75,80	-10,13
Octubre	-103,90	-13,00	-66,40	-8,57	-95,60	-12,03	-66,60	-8,46	-67,70	-8,62
Noviembre	-45,50	-5,26	-56,40	-5,38	-54,20	-4,74	-47,90	-6,02	-48,70	-4,75
Diciembre	-48,40	-4,28	-49,00	-4,51	-21,50	-0,97	-52,10	-6,40	-69,30	-7,99

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

■ 3.3.1.4 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA ■

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).

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES

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

- **Monóxido de Carbono (CO)**

2 ppm	Media aritmética. Referencia anual.
35 ppm	Equivalente a 40.000 ug/m ³ . Norma horaria.
9 ppm	Promedio móvil (para 8 hrs.). Referencia anual.

- **Ozono (O₃)**

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

- **Partículas en Suspensión**

Fracción MP 10

50 ug/m ³	Media aritmética. Referencia anual.
150 ug/m ³	Norma para 24 hrs.

Fracción MP 2,5

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

Fracción MP10–2,5

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

- **Partículas Totales en suspensión (PTS)**

Norma anual y norma para 24 horas derogadas según D.S. N° 110/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

- **Dióxido de Azufre (SO₂)**

30 ppb	Equivalente a 80 ug/m ³ . Media aritmética. Norma anual.
140 ppb	Equivalente a 365 ug/m ³ . Norma para 24 hrs. (1 vez al año).

384 ppb Equivalente a 1.050 ug/m³. Norma horaria.

- **Dióxido de nitrógeno (NO₂)**

Red Automática

50 ppb Equivalente a 100 ug/m³. Norma anual.

213 ppb Equivalente a 400 ug/m³. Referencia horaria.

- **Red Semiautomática**

100 ug/m³ Media aritmética. Norma anual.

300 ug/m³ Norma para 24 hrs.

Nota: En los cuadros respectivos se indica sólo “media anual”, entendiéndose ésta como la media aritmética. En el caso de la media geométrica, ésta se estipula convenientemente.

Sólo con fines de información se mantienen algunos niveles de referencia, aunque en los cuadros ya no se publica esa información.

Todas las cifras sobre contaminación atmosférica en Santiago corresponden a las mediciones obtenidas en la red operada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud (Ex SESMA), a través de su Programa de Vigilancia de la Calidad del Aire.

UBICACIÓN COMUNAL Y DIRECCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO, RED METROPOLITANA GRAN SANTIAGO

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)

Estación de muestreo	Comuna	Dirección	Establecimiento
A	Santiago	Bomberos Salas y Moneda	Plaza Gotuzzo
B	Providencia	Providencia con Seminario	Parque Balmaceda
C	Recoleta	Avda. La Paz N° 1.003	Clínica Psiquiátrica
F	Independencia	Avda. La Paz N° 850	Hospital Psiquiátrico
D	Santiago	Frente a Plaza Toupper	Parque O'Higgins
M	Las Condes	Avda. Las Condes N° 11.755	Estadio Las Condes

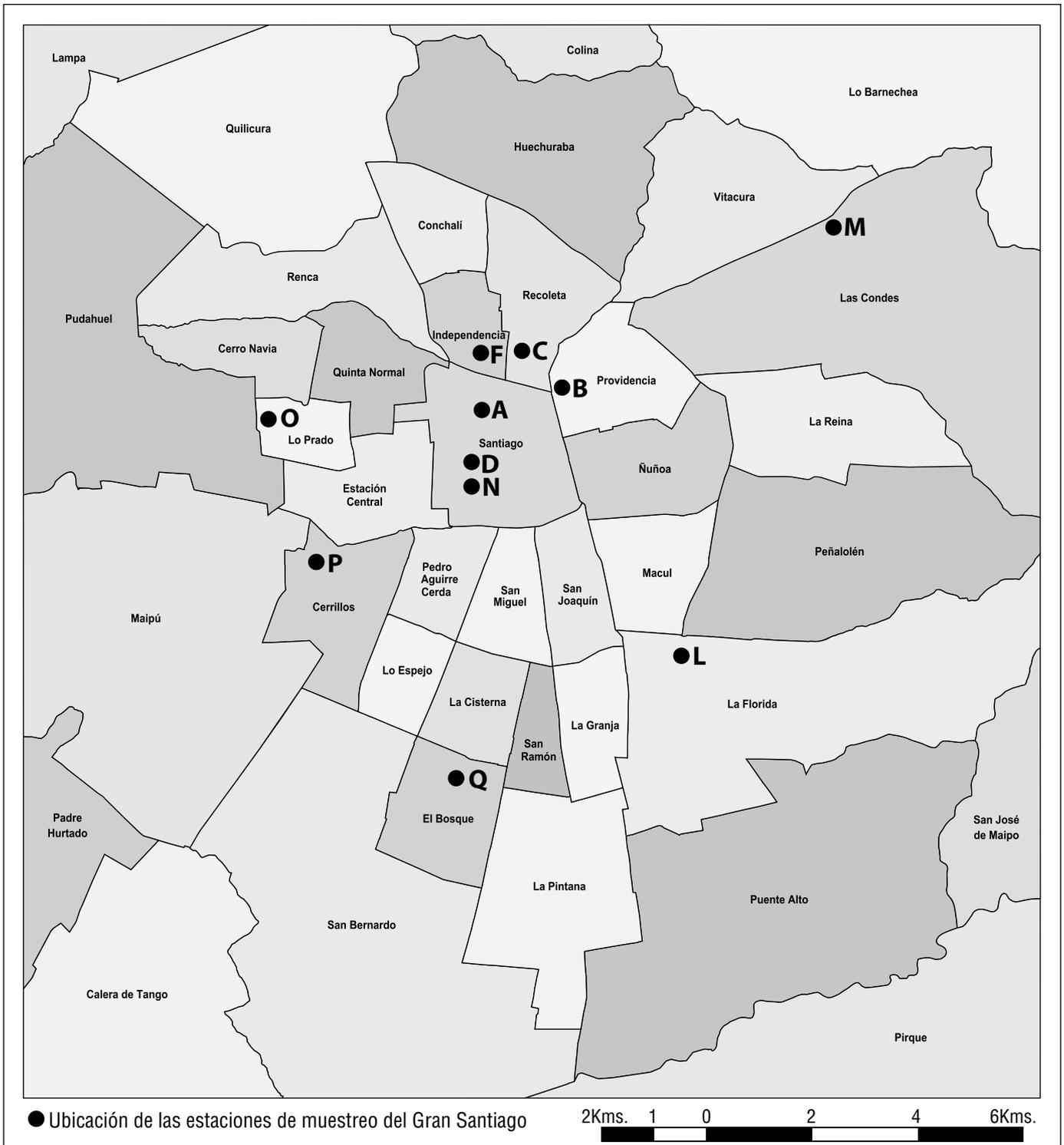
RED AUTOMÁTICA (MACAM2 – RM) (desde 1997)

Estación de muestreo	Comuna	Dirección	Establecimiento
L	La Florida	Alonso de Ercilla N° 1.270	Balneario Municipal de la Florida
N	Santiago	Interior (Frente a la Elipse)	Parque O'Higgins
O	Pudahuel	El Lazo N° 8.667	Corporación Municipal
P	Cerrillos	Salomón Sack N° 1.376	Consultorio Norman Voullieme
Q	El Bosque	Riquelme N° 155	Corporación de Educación Municipal

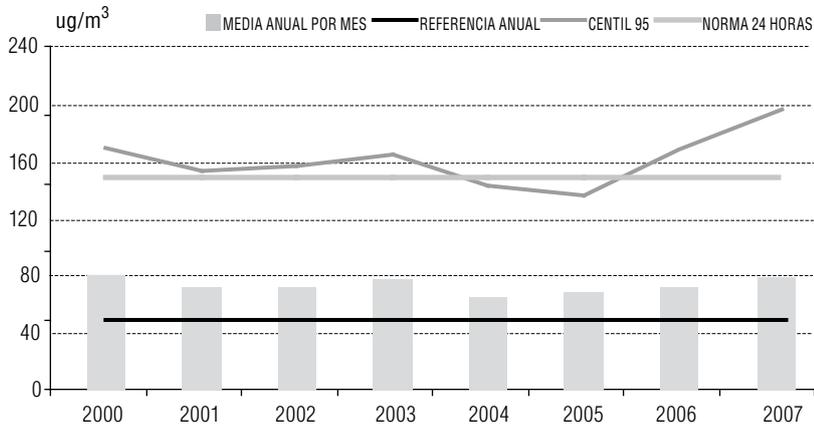
FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud (Ex SESMA).

LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

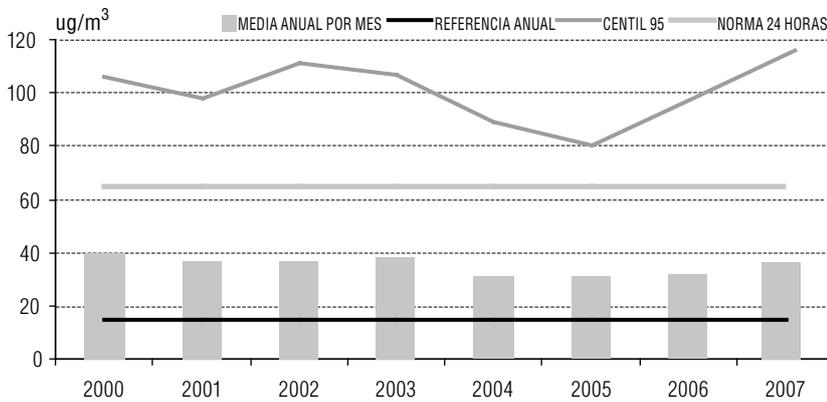
RED METROPOLITANA



Contaminación atmosférica en Santiago Partículas en suspensión, fracción MP10 estación D 2000-2007



Contaminación atmosférica en Santiago Partículas en suspensión, fracción MP2,5 estación D 2000-2007



Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud.
FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región Metropolitana (Ex SESMA).

**RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)
ESTACIÓN D**

3.3.1.4-01 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIÓN (MP10) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³). 2003-2007

CONCENTRACIÓN	Partículas en Suspensión Fracción (MP10)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Media anual global ¹	-	-	-	-	-
Máxima	252	260	209	229	277
Mínima	15	12	12	11	24
Percentiles					
10	45	32	36	38	39
20	52	40	45	48	50
30	58	47	53	54	59
40	65	58	62	62	65
50	79	66	70	72	73
60	93	76	75	80	89
70	107	89	83	92	105
80	123	104	103	106	123
90	149	133	121	136	167
95	166	144	137	169	196
Nº de datos	247	248	240	241	225
Nº de veces excede norma 24 hr.	22	9	6	18	34
Media anual por mes	78	66	69	72	79
Media mensual					
Enero	55	45	60	59	46
Febrero	57	55	72	61	46
Marzo	62	65	65	68	60
Abril	87	61	86	96	85
Mayo	139	113	67	121	120
Junio	106	115	90	118	153
Julio	100	84	98	73	129
Agosto	104	68	76	59	79
Septiembre	70	66	69	74	68
Octubre	55	36	45	42	59
Noviembre	48	41	49	43	53
Diciembre	57	44	51	50	50
Excede la referencia anual	sí	sí	sí	sí	sí

1 Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

**RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)
ESTACIÓN F (C)¹**

**3.3.1.4-02 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE PARTÍCULAS
EN SUSPENSIÓN. FRACCIÓN (MP10) GRAN SANTIAGO
(Concentraciones en ug/m³). 2003-2007**

CONCENTRACIÓN	Partículas en Suspensión Fracción (MP10)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Media anual global ²	-	-	-	-	-
Máxima	216	220	206	169	245
Mínima	12	17	15	12	25
Percentiles					
10	40	36	37	34	39
20	47	44	46	41	51
30	55	49	51	48	56
40	61	55	58	52	63
50	71	65	65	57	74
60	80	72	73	63	85
70	93	83	81	71	98
80	102	100	99	82	117
90	119	116	124	92	143
95	139	131	136	106	171
Nº de datos	245	254	240	232	223
Nº de veces excede norma 24 hr.	8	5	7	2	18
Media anual por mes	70	64	67	58	75
Media mensual					
Enero	57	48	55	49	53
Febrero	66	55	58	43	52
Marzo	66	64	57	60	63
Abril	89	65	82	76	84
Mayo	123	105	76	91	126
Junio	74	100	97	68	117
Julio	72	79	97	54	103
Agosto	95	64	73	61	73
Septiembre	57	61	63	54	52
Octubre	47	39	44	47	65
Noviembre	45	46	47	42	56
Diciembre	49	46	50	45	53
Excede la referencia anual	sí	sí	sí	sí	sí

1 Esta estación, antes del año 1994, correspondió a Estación C.

2 Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)**ESTACIÓN M****3.3.1.4-03 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIÓN (MP10) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³). 2003-2007**

CONCENTRACIÓN	Partículas en Suspensión Fracción (MP10)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Media anual global ¹	-	-	-	-	-
Máxima	156	162	148	169	159
Mínima	14	12	7	12	17
Percentiles					
10	34	30	32	34	34
20	42	37	39	41	42
30	47	42	45	48	48
40	52	45	50	52	55
50	58	50	54	57	62
60	64	56	59	63	68
70	73	63	68	71	76
80	83	71	75	82	86
90	102	85	90	92	106
95	115	99	99	106	122
Nº de datos	241	249	233	232	219
Nº de veces excede norma 24 hr.	1	1	0	2	2
Media anual por mes	59	52	56	58	60
Media mensual					
Enero	49	49	48	49	42
Febrero	46	50	52	43	43
Marzo	59	56	50	60	55
Abril	77	50	60	76	74
Mayo	89	79	58	91	98
Junio	62	65	65	68	79
Julio	61	58	67	54	70
Agosto	74	49	58	61	57
Septiembre	48	48	58	54	53
Octubre	50	38	48	47	57
Noviembre	45	39	51	42	47
Diciembre	45	44	51	45	46
Excede la referencia anual	sí	sí	sí	sí	sí

1 Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)

ESTACIÓN D

3.3.1.4-04 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIÓN (MP2,5) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³). 2003-2007

CONCENTRACIÓN	Partículas en Suspensión Fracción (MP2,5)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Media anual global ¹	-	-	-	-	-
Máxima	189	161	115	125	160
Mínima	8	5	2	4	6
Percentiles					
10	15	11	13	13	14
20	18	15	17	17	17
30	24	19	22	22	21
40	32	25	25	27	24
50	38	30	30	32	31
60	48	37	35	37	41
70	59	49	40	45	52
80	75	65	53	55	69
90	93	79	66	78	95
95	107	89	80	97	113
Nº de datos	247	248	240	241	225
Nº veces excede referencia 24 hr.	58	49	26	40	50
Media anual por mes	38	31	31	32	35
Media mensual					
Enero	20	13	24	21	15
Febrero	20	20	35	21	14
Marzo	24	23	28	22	22
Abril	42	29	36	43	36
Mayo	77	69	32	66	63
Junio	67	69	49	72	91
Julio	66	54	52	37	69
Agosto	62	37	41	30	40
Septiembre	29	28	34	32	24
Octubre	18	12	17	16	19
Noviembre	16	12	13	13	16
Diciembre	19	12	15	15	15
Excede la referencia anual	sí	sí	sí	sí	sí

¹ Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)**ESTACIÓN F (C)¹****3.3.1.4-05 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIÓN (MP2,5) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³). 2003-2007**

CONCENTRACIÓN	Partículas en Suspensión Fracción (MP2,5)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Media anual global ²	-	-	-	-	-
Máxima	146	138	110	129	131
Mínima	7	5	4	6	7
Percentiles					
10	16	13	14	16	14
20	21	16	18	19	18
30	24	21	21	22	20
40	29	25	24	31	23
50	36	30	29	34	29
60	43	36	35	40	36
70	52	46	44	50	48
80	61	57	54	63	58
90	73	72	69	79	77
95	86	83	77	100	96
Nº de datos	245	254	240	245	223
Nº veces excede referencia 24 hr.	39	37	31	44	35
Media anual por mes	35	31	31	34	32
Media mensual					
Enero	23	16	20	16	16
Febrero	25	21	21	17	16
Marzo	26	24	22	21	21
Abril	43	33	37	42	36
Mayo	70	66	40	70	65
Junio	53	60	55	69	66
Julio	49	47	55	47	54
Agosto	56	35	39	44	34
Septiembre	28	27	32	32	22
Octubre	19	14	18	17	19
Noviembre	16	16	15	17	18
Diciembre	18	15	15	16	17
Excede la referencia anual	sí	sí	sí	sí	sí

1 Esta estación, antes del año 1994, correspondió a Estación C.

2 Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)

ESTACIÓN M

3.3.1.4-06 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIÓN (MP2,5) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³). 2003-2007

CONCENTRACIÓN	Partículas en Suspensión Fracción (MP2,5)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Media anual global ¹	-	-	-	-	-
Máxima	107	110	101	112	108
Mínima	9	6	4	6	7
Percentiles					
10	14	13	14	13	13
20	18	15	16	17	16
30	20	17	20	19	18
40	23	20	22	23	21
50	28	22	27	26	27
60	35	28	31	31	33
70	40	33	36	37	38
80	52	43	42	42	46
90	64	53	53	54	63
95	70	65	64	64	77
Nº de datos	241	249	233	232	219
Nº veces excede referencia 24 hr.	21	13	10	11	17
Media anual por mes	29	25	27	27	28
Media mensual					
Enero	21	16	17	17	15
Febrero	18	19	21	16	16
Marzo	25	21	19	19	20
Abril	38	27	28	35	33
Mayo	52	50	34	51	55
Junio	38	40	42	45	49
Julio	39	35	40	31	42
Agosto	47	28	35	37	32
Septiembre	25	23	34	28	24
Octubre	18	15	21	20	19
Noviembre	16	13	16	14	13
Diciembre	16	14	17	14	14
Excede la referencia anual	sí	sí	sí	sí	sí

¹ Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)**ESTACIÓN D****3.3.1.4-07 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIÓN (MP10-2,5) GRAN SANTIAGO
(Concentraciones en ug/m³). 2003-2007**

CONCENTRACIÓN	Partículas en Suspensión Fracción (MP10-2,5)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Media anual global ¹	-	-	-	-	-
Máxima	105	98	103	104	143
Mínima	4	4	4	5	5
Percentiles					
10	24	18	18	21	25
20	29	22	25	27	31
30	33	27	29	30	36
40	36	31	32	34	39
50	39	33	38	39	43
60	43	38	41	44	47
70	48	41	45	48	52
80	53	47	51	56	60
90	63	59	62	64	81
95	71	67	71	74	98
Nº de datos	247	248	240	241	225
Nº veces excede referencia 24 hr.	6	1	3	7	17
Media anual por mes	40	35	38	39	44
Media mensual					
Enero	35	31	37	37	31
Febrero	37	35	37	40	31
Marzo	38	43	37	44	39
Abril	45	32	50	54	48
Mayo	62	44	35	52	58
Junio	39	46	41	46	62
Julio	34	31	46	35	60
Agosto	42	31	35	31	39
Septiembre	41	39	34	42	44
Octubre	37	25	28	26	40
Noviembre	32	29	36	29	38
Diciembre	39	31	36	34	35
Excede la referencia anual	sí	no	sí	sí	sí

1 Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)

ESTACIÓN F (C)¹

3.3.1.4-08 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIÓN (MP10-2,5) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³). 2003-2007

CONCENTRACIÓN	Partículas en Suspensión Fracción (MP10-2,5)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Media anual global ²	-	-	-	-	-
Máxima	93	81	97	118	130
Mínima	4	5	5	10	7
Percentiles					
10	16	17	19	28	22
20	23	23	24	33	30
30	27	27	27	36	34
40	31	30	31	40	38
50	33	32	36	45	41
60	38	35	39	49	47
70	41	39	42	53	52
80	49	44	48	59	59
90	55	53	60	71	73
95	61	58	67	84	86
Nº de datos	245	254	240	245	223
Nº veces excede referencia 24 hr.	1	0	1	9	12
Media anual por mes	35	33	36	45	43
Media mensual					
Enero	35	32	35	34	37
Febrero	41	34	37	38	36
Marzo	40	40	35	47	42
Abril	46	32	45	54	48
Mayo	53	40	36	57	61
Junio	22	40	41	50	52
Julio	23	31	42	48	49
Agosto	38	29	34	49	39
Septiembre	29	33	31	45	30
Octubre	28	25	26	34	47
Noviembre	30	30	32	40	37
Diciembre	31	31	36	40	36
Excede la referencia anual	no	no	sí	sí	sí

1 Esta estación, antes del año 1994, correspondió a Estación C.

2 Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)**ESTACIÓN M****3.3.1.4-09 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIÓN (MP10-2,5) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³). 2003-2007**

CONCENTRACIÓN	Partículas en Suspensión Fracción (MP10-2,5)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Media anual global ¹	-	-	-	-	-
Máxima	65	68	65	72	78
Mínima	4	5	2	2	6
Percentiles					
10	15	13	12	15	15
20	21	17	17	20	22
30	24	20	21	24	26
40	26	23	24	27	30
50	29	25	27	31	33
60	32	29	31	33	37
70	35	31	33	37	41
80	38	35	37	41	45
90	43	38	43	47	50
95	46	43	47	52	54
Nº de datos	241	249	233	232	219
Nº veces excede referencia 24 hr.	0	0	0	0	0
Media anual por mes	29	27	29	30	33
Media mensual					
Enero	28	32	31	31	27
Febrero	29	31	31	28	27
Marzo	34	35	31	39	35
Abril	39	23	33	41	41
Mayo	38	29	25	38	44
Junio	24	25	23	27	30
Julio	22	23	27	23	28
Agosto	27	21	22	26	25
Septiembre	24	25	25	25	29
Octubre	32	23	27	27	39
Noviembre	29	26	35	28	33
Diciembre	29	30	33	30	33
Excede la referencia anual	no	no	no	no	no

1 Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)

ESTACIÓN F

3.3.1.4-10 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppm). 2001-2005^a

CONCENTRACIÓN	Monóxido de Carbono (CO)				
	2001	2002	2003	2004	2005
Media anual global ¹	-	-	-	0,8	0,7
Máxima	10,4	9,2	9,0	8,9	7,4
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentiles					
10	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
30	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
40	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
50	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3
60	0,7	0,6	0,8	0,5	0,4
70	1,1	1,0	1,3	0,9	0,7
80	1,8	1,7	2,0	1,6	1,3
90	2,6	2,6	2,8	2,4	2,2
95	3,4	3,4	3,4	3,0	2,8
Nº de datos	8.757	8.749	8.273	8.773	8.230
Nº de veces excede norma 1 hr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nº de veces excede norma 8 hr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Media anual por mes	1,0	0,9	1,0	0,8	0,7
Media mensual					
Enero	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
Febrero	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2
Marzo	0,7	0,6	0,7	0,5	0,4
Abril	1,1	1,0	1,2	1,0	1,0
Mayo	1,8	1,5	2,2	1,8	1,4
Junio	2,3	2,0	2,1	2,0	1,6
Julio	1,9	1,9	2,0	1,7	1,4
Agosto	1,5	1,6	1,6	1,0	1,0
Septiembre	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6
Octubre	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2
Noviembre	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2
Diciembre	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Excede la referencia anual	no	no	no	no	no

^a La información correspondiente al año 2006 se encuentra en proceso de validación a la fecha de esta publicación.

¹ Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)**ESTACIÓN M****3.3.1.4-11 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppm). 2001-2005^a**

CONCENTRACIÓN	Monóxido de Carbono (CO)				
	2001	2002	2003	2004	2005
Media anual global ¹	-	-	-	0,7	0,6
Máxima	6,0	4,7	4,3	4,8	4,1
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentiles					
10	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2
20	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
30	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
40	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
50	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5
60	0,7	0,6	0,7	0,7	0,5
70	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7
80	1,1	1,0	1,1	1,0	0,9
90	1,5	1,4	1,5	1,4	1,2
95	1,9	1,8	1,9	1,8	1,5
Nº de datos	8.618	8.737	8.210	8.281	8.756
Nº de veces excede norma 1 hr.	0	0	0	0	0
Nº de veces excede norma 8 hr.	0	0	0	0	0
Media anual por mes	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6
Media mensual					
Enero	0,5	0,3	0,3	0,7	0,3
Febrero	0,5	0,4	0,3	0,1	0,3
Marzo	0,6	0,5	0,6	0,3	0,5
Abril	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Mayo	1,2	0,9	1,3	1,2	0,9
Junio	1,4	1,3	1,2	1,2	1,0
Julio	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0
Agosto	0,9	1,0	1,0	0,8	0,7
Septiembre	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6
Octubre	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
Noviembre	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3
Diciembre	0,5	0,4	0,6	0,4	0,4
Excede la referencia anual	no	no	no	no	no

a La información correspondiente al año 2006 se encuentra en proceso de validación a la fecha de esta publicación.

1 Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)

ESTACIÓN F (C)¹

3.3.1.4-12 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE OZONO (O₃) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppb). 2002-2006^a

CONCENTRACIÓN	Ozono (O ₃)				
	2002	2003	2004	2005	2006
Media anual global ²	-	-	-	-	-
Máxima	120	118	100	112	104
Mínima	1	1	1	1	1
Percentiles					
10	1	1	1	1	2
20	2	1	2	1	2
30	2	2	2	2	2
40	3	2	2	2	3
50	5	3	4	4	5
60	8	7	7	7	9
70	14	14	12	13	15
80	25	27	23	24	27
90	40	43	39	41	41
95	51	52	49	51	51
Nº de datos	8.555	8.755	8.770	8.657	8.080
Nº de veces excede norma 1 hr.	-	35	14	19	21
Media anual por mes	13	13	12	13	13
Media mensual					
Enero	20	20	19	22	21
Febrero	16	20	19	21	18
Marzo	12	16	17	15	18
Abril	8	14	9	12	14
Mayo	6	8	7	4	7
Junio	7	4	4	2	4
Julio	7	5	4	4	5
Agosto	11	8	8	6	9
Septiembre	14	10	11	12	11
Octubre	18	16	14	16	14
Noviembre	19	18	17	18	19
Diciembre	-	18	20	20	20
Excede la referencia anual	no	no	no	no	no

¹ Esta estación, antes del año 1994, correspondió a Estación C.

² Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

^a Este contaminante se midió a partir del año 1992.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM1-RM)**ESTACIÓN M****3.3.1.4-13 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE OZONO (O₃)
GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppb). 2002-2006^a**

CONCENTRACIÓN	Ozono (O ₃)				
	2002	2003	2004	2005	2006
Media anual global ¹	-	-	-	-	-
Máxima	172	163	141	159	155
Mínima	1	1	1	1	1
Percentiles					
10	2	2	1	1	1
20	3	3	1	1	1
30	4	3	1	2	2
40	6	5	2	3	3
50	9	8	5	6	7
60	13	14	10	11	12
70	22	24	17	19	20
80	37	40	31	32	34
90	59	62	55	56	56
95	75	79	71	70	70
Nº de datos	8.617	8.612	8.757	8.740	8.475
Nº de veces excede norma 1 hr.	-	394	253	262	235
Media anual por mes	20	21	17	18	18
Media mensual					
Enero	29	33	27	30	28
Febrero	32	33	29	31	25
Marzo	24	29	25	22	24
Abril	16	23	12	19	20
Mayo	12	16	9	7	9
Junio	9	7	4	5	4
Julio	11	8	5	6	6
Agosto	13	13	10	8	8
Septiembre	18	18	15	15	16
Octubre	23	23	18	19	18
Noviembre	28	25	23	24	26
Diciembre	29	26	27	27	28
Excede la referencia anual	no	sí	no	no	no

1 Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

a Este contaminante se midió a partir del año 1992.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM2-RM)

ESTACIÓN N

3.3.1.4-14 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppm). 2001-2005^{a/b}

CONCENTRACIÓN	Monóxido de Carbono (CO)				
	2001	2002	2003	2004	2005
Media anual global ¹	1,0	-	-	0,9	0,7
Máxima	18,3	18,2	17,3	13,6	11,3
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentiles					
10	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
30	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
40	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
50	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
60	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
70	0,8	0,8	0,9	0,7	0,5
80	1,7	1,7	1,9	1,5	1,2
90	2,9	3,1	3,2	2,8	2,3
95	4,4	4,5	4,6	3,8	3,2
Nº de datos	8.671	8.081	8.676	8.507	8.616
Nº de veces excede norma 1 hr.	0	0	0	0	0
Nº de veces excede norma 8 hr.	-	-	12	1	0
Media anual por mes					
Media mensual	1,0	1,0	1,1	0,9	0,7
Enero					
Enero	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Febrero					
Febrero	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
Marzo					
Marzo	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Abril					
Abril	1,0	0,9	1,1	0,9	1,1
Mayo					
Mayo	1,9	...	2,6	2,1	1,3
Junio					
Junio	2,6	2,7	2,6	2,6	1,6
Julio					
Julio	2,2	2,7	2,4	2,1	1,8
Agosto					
Agosto	1,7	1,9	1,7	1	1,1
Septiembre					
Septiembre	0,7	1	0,7	0,6	0,6
Octubre					
Octubre	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2
Noviembre					
Noviembre	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Diciembre					
Diciembre	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Excede la referencia anual					
Excede la referencia anual	no	no	no	no	no

1 Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

a La estación N comenzó a funcionar el año 1997.

b La información correspondiente al año 2006 se encuentra en proceso de validación a la fecha de esta publicación.

... Información no disponible.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

RED AUTOMÁTICA (MACAM2-RM)

ESTACIÓN N

3.3.1.4-15 CONCENTRACIÓN ANUAL, MENSUAL Y PERCENTILES DE OZONO (O₃) GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppb). 2002-2006^a

CONCENTRACIÓN	Ozono (O ₃)				
	2002	2003	2004	2005	2006
Media anual global ¹	-	-	-	-	-
Máxima	126	121	110	121	119
Mínima	1	1	1	1	1
Percentiles					
10	1	2	1	1	1
20	2	2	2	1	1
30	2	2	2	1	1
40	4	4	3	3	3
50	8	8	7	7	7
60	13	14	12	12	12
70	20	21	19	19	19
80	32	36	30	31	31
90	47	51	47	48	46
95	57	61	56	58	55
Nº de datos	8.605	8.592	8.616	8.103	8.701
Nº de veces excede norma 1 hr.	-	92	41	48	38
Media anual por mes	17	18	16	15	16
Media mensual					
Enero	25	26	24	26	24
Febrero	20	26	25	26	22
Marzo	15	23	22	20	21
Abril	15	20	12	16	17
Mayo	7	20	9	6	17
Junio	7	6	4	3	3
Julio	8	7	5	5	5
Agosto	14	11	10	7	8
Septiembre	19	15	15	9	14
Octubre	24	20	19	20	18
Noviembre	24	23	21	21	23
Diciembre	-	24	25	25	23
Excede la referencia anual	no	no	no	no	no

¹ Corresponde a la media aritmética de todos los datos.

^a La estación N comenzó a funcionar el año 1997.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA).

3.3.2 AGUA

3.3.2.1-01 PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE AGUA POTABLE SEGÚN REGIÓN (Miles de m³). 2007^a

REGIÓN	Producción	Consumo
Total	1.473.495	964.703
I de Tarapacá	32.148	16.248
II de Antofagasta	41.153	29.345
III de Atacama	25.819	15.108
IV de Coquimbo	44.881	30.150
V de Valparaíso	159.549	93.779
VI de O'Higgins	56.159	34.301
VII del Maule	61.025	33.339
VIII del Bío-Bío	142.496	86.393
IX de La Araucanía	58.068	31.683
X de Los Lagos	41.589	27.397
XI Aysen	7.658	4.411
XII Magallanes y Antártica	11.159	9.797
Metropolitana de Santiago	756.649	530.528
XIV de Los Ríos	16.466	11.905
XV de Arica y Parinacota	18.674	10.318

a Incluye la producción y facturación anual de las 20 principales concesionarias, que atienden al 99% del total de clientes de zonas urbanas en todo el país.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.2.1-02 PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN (Miles de m³). 2003-2007^a

REGIÓN	2003	2004	2005	2006	2007 ^b
Total	1.369.769	^c1.366.767	1.391.316	1.451.147	1.473.495
I de Tarapacá	37.601	43.011	45.952	46.649	32.148
II de Antofagasta	33.562	36.198	38.207	39.962	41.153
III de Atacama	22.318	23.115	24.246	24.515	25.819
IV de Coquimbo	37.397	40.638	41.588	43.673	44.881
V de Valparaíso	146.495	147.119	147.726	154.751	159.549
VI de O'Higgins	50.769	51.300	52.083	50.974	56.159
VII del Maule	57.157	57.260	58.502	60.388	61.025
VIII del Bío-Bío	130.850	129.198	130.225	141.695	142.496
IX de La Araucanía	48.838	55.244	56.283	56.486	58.068
X de Los Lagos	50.878	53.826	55.127	56.750	41.589
XI Aysen	6.045	6.524	6.848	7.057	7.658
XII Magallanes y Antártica	10.804	11.212	11.106	11.022	11.159
Metropolitana de Santiago	737.055	712.121	723.423	757.225	756.649
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	16.466
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	18.674

a Incluye la producción y facturación anual de las 20 principales concesionarias, que atienden 99% del total de clientes de zonas urbanas en todo el país.

b La información para año 2007, considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

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

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.2.1-03 CONSUMO DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN (Miles de m³). 2003-2007^a

REGIÓN	2003	2004	2005	2006	2007 ^b
Total	930.075	921.760	933.361	958.287	964.703
I de Tarapacá	24.003	25.063	25.641	26.146	16.248
II de Antofagasta	26.192	27.210	27.458	28.716	29.345
III de Atacama	13.685	14.062	14.276	14.773	15.108
IV de Coquimbo	27.461	28.210	28.420	29.380	30.150
V de Valparaíso	89.822	88.171	89.298	92.185	93.779
VI de O'Higgins	31.410	32.085	32.827	30.203	34.301
VII del Maule	33.076	32.486	33.275	33.602	33.339
VIII del Bío-Bío	83.749	83.323	85.251	89.006	86.393
IX de La Araucanía	30.073	29.986	31.203	32.632	31.683
X de Los Lagos	35.412	36.573	37.734	38.722	27.397
XI Aysen	4.003	4.219	4.359	4.395	4.411
XII Magallanes y Antártica	9.451	9.580	9.790	9.543	9.797
Metropolitana de Santiago	521.738	510.792	513.829	528.984	530.528
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	11.905
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	10.318

a Incluye la facturación anual de las 20 principales concesionarias, que atienden 99% del total de clientes de zonas urbanas en todo el país.

b La información para año 2007, considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.2.1-04 COBERTURAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SEGÚN REGIÓN¹. DICIEMBRE 2007

REGIÓN	Población urbana estimada	Agua Potable		Alcantarillado	
		Pob. Abastecida (Habitantes)	Cobertura (%)	Pob. Saneada (Habitantes)	Cobertura (%)
Total	14.011.127	13.978.430	99,8	13.334.557	95,2
I de Tarapacá	265.021	264.862	99,9	257.548	97,2
II de Antofagasta	497.801	497.801	100,0	495.693	99,6
III de Atacama	239.563	238.714	99,6	227.766	95,1
IV de Coquimbo	527.088	526.723	99,9	503.031	95,4
V de Valparaíso	1.437.776	1.427.648	99,3	1.309.246	91,1
VI de O'Higgins	601.269	596.462	99,2	502.600	83,6
VII del Maule	649.374	647.507	99,7	618.663	95,3
VIII del Bío-Bío	1.608.075	1.597.244	99,3	1.441.719	89,7
IX de La Araucanía	595.483	594.107	99,8	556.736	93,5
X de Los Lagos	604.881	604.791	100,0	552.284	91,3
XI Aysen	76.603	76.603	100,0	71.602	93,5
XII Magallanes y Antártica	140.352	138.663	98,8	135.790	96,7
Metropolitana de Santiago	6.457.549	6.457.078	100,0	6.359.833	98,5
XIV de Los Ríos	119.479	119.479	100,0	112.332	94,0
XV de Arica y Parinacota	190.813	190.748	100,0	189.713	99,4

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.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.2.1-05 COBERTURAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (TAS) SEGÚN REGIÓN¹. DICIEMBRE 2007

REGIÓN	Población urbana estimada		Cobertura de TAS referida a población (%)
	Total	Atendida con TAS ²	
Total	14.011.127	11.523.694	82,2
I de Tarapacá	265.021	255.148	96,3
II de Antofagasta	497.801	495.693	99,6
III de Atacama	239.563	227.766	95,1
IV de Coquimbo	527.088	488.595	92,7
V de Valparaíso	1.437.776	1.308.663	91,0
VI de O'Higgins	601.269	501.031	83,3
VII del Maule	649.374	579.344	89,2
VIII del Bío-Bío	1.608.075	1.440.793	89,6
IX de La Araucanía	595.483	469.549	78,9
X de Los Lagos	604.881	549.186	90,8
XI Aysen	76.603	71.602	93,5
XII Magallanes y Antártica	140.352	135.790	96,7
Metropolitana de Santiago	6.457.549	4.699.998	72,8
XIV de Los Ríos	119.479	111.507	93,3
XV de Arica y Parinacota	190.813	189.028	99,1

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 atendida con TAS, corresponde a población urbana cuyas aguas servidas reciben tratamiento.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO**3.3.2.1-06 COBERTURA GEOGRAFICA DE LAS ZONAS DE AGUAS ANDINAS (EX-EMOS)**

Comunas del Gran Santiago		
Zona Mapocho	Zona Cordillera - Mapue	Zona Antilco
Quilicura	Las Condes ¹	San Bernardo
Renca	Providencia	Lo Espejo
Cerro Navia	Ñuñoa	La Cisterna
Pudahuel	La Reina	La Granja
Lo Prado	Macul	La Pintana
Quinta Normal	Peñalolén	La Florida
Conchalí	San Joaquín	San Ramón
Independencia	San Miguel	El Bosque
Estación Central	Pedro Aguirre Cerda	Puente Alto
Santiago	Vitacura	
Recoleta	Lo Barnechea	
Huechuraba	Cerrillos	

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 La comuna de Las Condes es abastecida por la Empresa Aguas Andinas en aproximadamente 20% de cobertura, el 80% restante, lo abastece la Empresa de Agua Potable Cordillera.

Fuente: Empresa Aguas Andinas.

3.3.2.1-07 POBLACIÓN SERVIDA CON AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN ZONAS ATENDIDAS POR AGUAS ANDINAS, GRAN SANTIAGO, (Número de personas). 2003-2007

AÑO	Población estimada Aguas Andinas ¹	Población servida ²		Cobertura (%) ³	
		Con agua potable	Con alcantarillado	Agua potable	Alcantarillado
2003	5.561.081	5.561.081	5.451.612	100,0	98,0
2004	4.934.120	4.934.116	4.851.376	100,0	98,3
2005	4.979.538	4.979.534	4.896.732	100,0	98,3
2006	5.085.311	5.085.307	5.003.835	100,0	98,4
2007	5.241.316	5.241.312	2.162.696	100,0	98,5

1 Aguas Andinas no dispone de información actualizada respecto de la población que se encuentra en su territorio operacional (concesión). La fuente de información es el Informe Anual de Coberturas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), al 31 de diciembre de 2007, pag 10-12.

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

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

Fuente: Empresa Aguas Andinas.

3.3.2.1-08 PRODUCCIÓN NETA Y CONSUMO ANUAL Y MENSUAL DE AGUA POTABLE EN ZONAS ATENDIDAS POR AGUAS ANDINAS, GRAN SANTIAGO, (Miles de m³). 2003-2007

AÑO Y MES	Producción neta			Consumo total ³
	Total ¹	Superficial ²	Subterránea	
2003	560.020	483.255	76.765	400.549
2004	543.518	478.584	64.935	393.222
2005	553.043	487.814	65.228	395.699
2006	584.426	517.864	66.562	405.175
2007	586.642	517.921	68.721	405.636

2006				
Enero	56.517	49.042	7.475	40.204
Febrero	47.436	41.716	5.720	37.834
Marzo	53.580	47.452	6.128	37.924
Abril	47.694	42.579	5.114	35.500
Mayo	45.421	40.457	4.964	33.389
Junio	41.391	37.016	4.374	29.361
Julio	43.576	39.017	4.559	29.801
Agosto	44.366	39.756	4.611	27.711
Septiembre	45.052	40.167	4.885	29.761
Octubre	48.249	42.707	5.541	30.939
Noviembre	52.402	46.566	5.836	34.884
Diciembre	58.743	51.388	7.355	37.868

2007				
Enero	60.309	52.546	7.763	41.413
Febrero	49.439	43.594	5.844	37.122
Marzo	54.582	48.383	6.199	37.322
Abril	48.894	43.071	5.824	35.384
Mayo	45.714	40.492	5.222	32.591
Junio	41.251	36.600	4.650	29.833
Julio	41.088	36.527	4.561	29.447
Agosto	42.596	37.792	4.804	26.215
Septiembre	43.665	38.620	5.045	29.407
Octubre	49.516	43.593	5.923	31.677
Noviembre	52.463	46.274	6.189	36.355
Diciembre	57.126	50.428	6.698	38.871

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

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

3 Se considera el consumo por facturación.

Fuente: Empresa Aguas Andinas.

3.3.2.1-09 NÚMERO DE SERVICIOS Y CONSUMO MENSUAL DE AGUA POTABLE EN ZONAS AGUAS ANDINAS, GRAN SANTIAGO. 2003-2007

AÑO Y MES		Número de servicios ¹	Consumo total (miles de m ³) ²	Consumo Unitario (m ³ /servicio)
2003	Diciembre	1.260.710	400.549	29
2004	Diciembre	1.285.881	393.222	28
2005	Diciembre	1.311.729	395.699	28
2006	Diciembre	1.349.268	405.176	27
2007	Diciembre	1.390.977	405.636	25
2006				
	Enero	1.316.109	40.204	31
	Febrero	1.316.668	37.834	29
	Marzo	1.319.484	37.924	29
	Abril	1.321.315	35.500	27
	Mayo	1.324.737	33.389	25
	Junio	1.328.197	29.361	22
	Julio	1.334.082	29.801	22
	Agosto	1.335.220	27.711	21
	Septiembre	1.338.832	29.761	22
	Octubre	1.341.772	30.939	23
	Noviembre	1.347.707	34.884	26
	Diciembre	1.349.268	37.868	27
2007				
	Enero	1.354.301	41.413	31
	Febrero	1.356.520	37.122	27
	Marzo	1.362.075	37.322	27
	Abril	1.362.759	35.384	26
	Mayo	1.366.630	32.591	24
	Junio	1.367.198	29.833	22
	Julio	1.370.897	29.447	21
	Agosto	1.372.415	26.215	19
	Septiembre	1.380.264	29.407	21
	Octubre	1.383.466	31.677	23
	Noviembre	1.388.413	36.355	26
	Diciembre	1.390.977	38.871	28

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

2 Se considera el consumo por facturación.

Fuente: Empresa Aguas Andinas.

3.3.2.1-10 DESCARGA MENSUAL ESTIMADA DE AGUAS SERVIDAS EN ZONAS DE LA EMPRESA AGUAS ANDINAS GRAN SANTIAGO, 2003-2007

AÑO Y MES	Consumo		Número de servicios con alcantarillado ¹	Descarga de aguas servidas (millones m ³) ²
	Total (millones m ³)	Unitario (m ³ /servicio)		
2003 Diciembre	36,2	29,5	1.227.928	36,2
2004 Diciembre	35,3	28,1	1.254.051	35,3
2005 Diciembre	36,4	28,4	1.280.137	36,4
2006 Diciembre	37,2	28,2	1.317.619	37,2
2007 Diciembre	38,0	27,9	1.359.135	38,0
2006				
Enero	39,6	30,8	1.284.672	39,6
Febrero	37,0	28,8	1.285.239	37,0
Marzo	37,2	28,9	1.287.941	37,2
Abril	34,9	27,1	1.289.844	34,9
Mayo	33,3	25,8	1.293.192	33,3
Junio	29,5	22,7	1.296.616	29,5
Julio	30,0	23,0	1.302.447	30,0
Agosto	28,0	21,5	1.303.651	28,0
Septiembre	30,0	23,0	1.307.149	30,0
Octubre	30,8	23,5	1.310.056	30,8
Noviembre	34,7	26,4	1.315.966	34,7
Diciembre	37,2	28,2	1.317.619	37,2
2007				
Enero	40,7	30,6	1.322.575	40,4
Febrero	36,2	27,3	1.324.754	36,2
Marzo	36,6	27,5	1.329.969	36,6
Abril	34,8	26,2	1.330.688	34,8
Mayo	32,4	24,3	1.334.536	32,4
Junio	29,8	22,3	1.335.111	29,8
Julio	29,7	22,2	1.338.958	29,7
Agosto	26,5	19,8	1.340.537	26,5
Septiembre	29,6	21,9	1.348.390	29,6
Octubre	31,5	23,3	1.351.659	31,5
Noviembre	36,9	26,4	1.356.544	35,9
Diciembre	38,0	27,9	1.359.135	38,0

¹ Los servicios con alcantarillado corresponden a la cantidad de servicios con documento de cobro emitido.

² La descarga corresponde al volumen efectivamente registrado y facturado.

Fuente: Empresa Aguas Andinas.

3.3.2.2 RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS

3.3.2.2-01 ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES GENERADORES DE RILES¹ (Número). 2007

REGIÓN	Establecimientos Industriales	Alcantarillado	Curso superficial	Infiltración	Riego	Otros
Total	3.072	2.403	590	79	-	-
I de Tarapacá	50	49	1	0	-	-
II de Antofagasta	129	128	1	0	-	-
III de Atacama	70	54	10	6	-	-
IV de Coquimbo	125	108	12	5	-	-
V de Valparaíso	249	199	38	12	-	-
VI de O'Higgins	149	74	73	2	-	-
VII del Maule	142	61	80	1	-	-
VIII del Bio-Bío	274	207	60	7	-	-
IX de La Araucanía	126	81	43	2	-	-
X de Los Lagos	232	75	136	21	-	-
XI Aysen	38	11	25	2	-	-
XII Magallanes y Antártica	19	9	7	3	-	-
Metropolitana de Santiago	1.366	1.280	71	15	-	-
XIV de Los Ríos	77	41	33	3	-	-
XV de Arica y Parinacota	26	26	0	0	-	-

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

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.3 TIERRAS Y SUELOS

■ 3.3.3.1 PRINCIPALES PROBLEMAS DE SUELOS ■

ESTADÍSTICAS DE EROSIÓN

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Metodología utilizada

La Comisión Nacional del Medio Ambiente y el Ministerio de Agricultura se propusieron, como paso preliminar para la posterior elaboración de una Ley de Conservación de los Suelos, estimar cualitativamente la magnitud del grado de erosión de los suelos. Para tales efectos, se efectuaron consultas a expertos, mediante talleres desarrollados en las regiones, cuyo objetivo principal, fue diagnosticar los principales problemas que afectan al recurso.

El paso previo a los talleres mencionados consistió en el envío de cuestionarios ad-hoc a todos los Servicios Públicos de cada región 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 también a otras instituciones con destacada participación en el tema de conservación de los suelos, como centros académicos, organizaciones no gubernamentales y otros servicios que variaron de acuerdo a la región en que se desarrollaron las reuniones.

Se efectuaron seis talleres macroregionales, en los cuales se convocó a representantes de las regiones que poseen características agroecológicas comunes, como a continuación se detalla:

Regiones

1. I y II
2. III y IV
3. V, VI, VII y XIII
4. VIII, IX y X
5. XI
6. XII

La metodología, básicamente, consistió en convenir entre los expertos presentes cuáles son los principales problemas que afectan a los suelos, analizando sus causas y efectos para luego estimar cualitativamente, basados en la experiencia personal e investigaciones, la magnitud del daño. Éste, fue categorizado como muy severo, severo, moderado y leve.

En algunos casos no fue posible tratar el problema, de modo que se clasificó como problema existente, mencionado en las reuniones, pero sin evaluar.

3.3.3.1-01 PRINCIPALES PROBLEMAS DE LOS SUELOS EN EL PAÍS

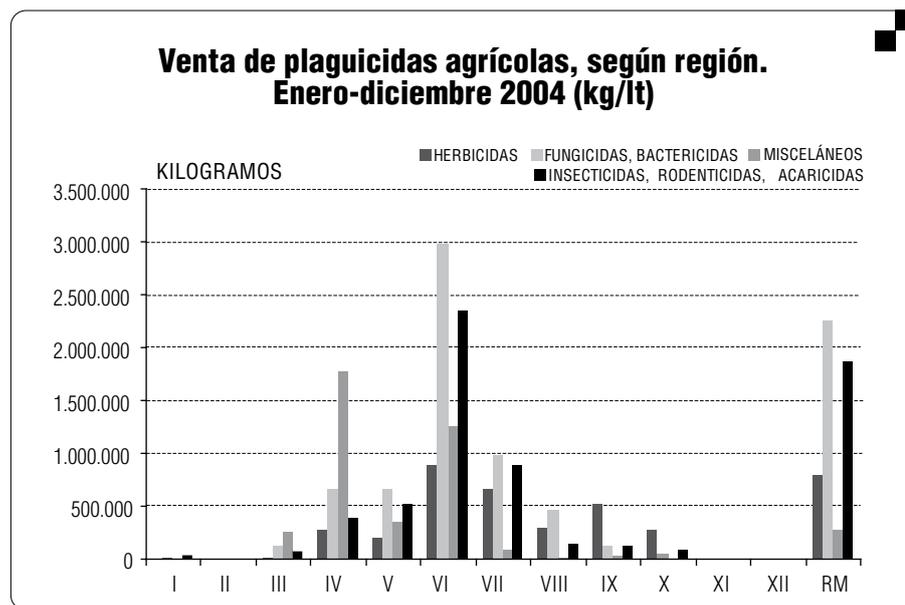
PROBLEMA	Factores Naturales	Causas Antrópicas	Efectos
Erosión	Pendiente	Falta de vegetación	Degradación física, química y biológica de los suelos
		Precipitación	Labranza inadecuada	Disminución de la productividad
	Velocidad del viento	Malas prácticas de riego	Arrastre de sedimentos
		Construcción de 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
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
Extracción de suelo		Extracción de áridos	Disminución de la superficie agropecuaria
		Extracción de arcillas	Alteración del sistema de drenaje
		Extracción de tierras de hoja	Pérdida de biodiversidad
			Pérdida de belleza paisajística
Pérdida de fertilidad		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: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y Ministerio de Agricultura (MINAGRI).

3.3.3.2 PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS
3.3.3.2-01a VENTA DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN REGIÓN (Kg/lt).
ENERO-DICIEMBRE 2004

REGIÓN	Herbicidas	Fungicidas, Bactericidas	Misceláneos	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas
TOTAL	3.970.940	8.341.665	4.050.125	6.498.301
I de Tarapacá	1.933	19.035	2.796	29.039
II de Antofagasta	299	1.425	22	1.295
III de Atacama	22.236	135.009	250.681	72.013
IV de Coquimbo	282.016	657.483	1.768.594	397.749
V de Valparaíso	206.459	658.417	356.624	517.970
VI de O'Higgins	888.920	2.978.973	1.255.057	2.349.054
VII del Maule	671.389	988.489	84.979	893.051
VIII del Bío-Bío	302.040	456.572	16.477	145.769
IX de la Araucanía	523.760	135.822	38.239	126.718
X de Los Lagos	281.502	48.587	6.142	86.286
XI Aysen	276	84	2	1.399
XII Magallanes y Antártica	276	84	2	89
RM Metropolitana de Santiago	789.834	2.261.685	270.510	1.877.869

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

3.3.3.2-01b VENTA DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN REGIÓN (Kg/lt). ENERO-DICIEMBRE 2003

REGIÓN	Herbicidas	Fungicidas, Bactericidas	Misceláneos	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas
TOTAL	3.921.337,1	11.200.232,9	5.749.025,0	6.583.894,4
I de Tarapacá	1.892,0	57.795,3	1.864,0	27.519,6
II de Antofagasta	124,5	0,0	276,0	1.318,9
III de Atacama	77.273,7	196.003,6	709.570,2	88.265,0
IV de Coquimbo	189.647,9	750.068,8	757.288,9	455.940,2
V de Valparaíso	66.412,7	369.224,1	19.375,3	302.882,2
VI de O'Higgins	542.185,9	2.246.653,6	1.481.423,7	2.156.933,5
VII del Maule	1.211.924,6	2.956.519,0	207.887,2	2.012.511,6
VIII del Bío-Bío	469.637,6	820.589,3	15.808,5	112.168,8
IX de la Araucanía	676.387,1	165.988,3	88.006,0	101.882,8
X de Los Lagos	113.852,3	29.646,8	3.143,6	36.655,1
XI Aysen	324,0	3,0	3.959,0	17,0
XII Magallanes y Antártica	32,0	4,0	57,8	4,3
RM Metropolitana de Santiago	571.642,6	3.607.737,3	2.460.364,8	1.287.795,5

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

3.3.3.2-01c VENTA DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN REGIÓN (Kg/lt). ENERO-DICIEMBRE 2002

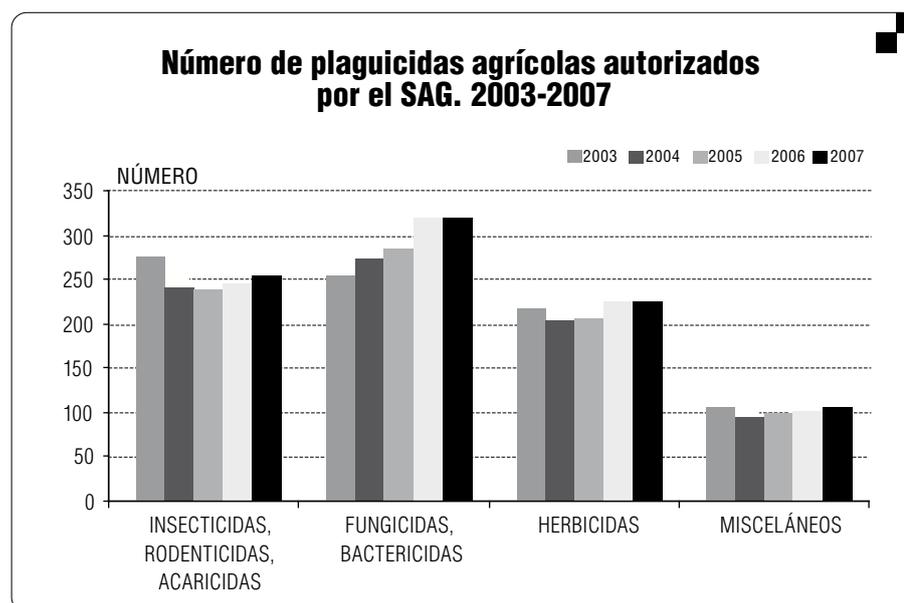
REGIÓN	Herbicidas	Fungicidas, Bactericidas	Misceláneos	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas
TOTAL	5.443.545,3	11.971.978,1	3.600.956,5	6.996.119,8
I de Tarapacá	41,0	57,5	1,0	35.066,4
II de Antofagasta	56,6	4,3	2,0	2.206,0
III de Atacama	32.565,3	149.940,7	408.820,9	56.111,0
IV de Coquimbo	59.173,4	256.789,7	144.025,9	102.295,6
V de Valparaíso	257.266,0	786.801,1	416.808,8	663.351,3
VI de O'Higgins	1.278.946,2	2.231.552,7	331.640,5	2.383.680,3
VII del Maule	1.184.592,9	2.170.872,4	1.185.375,6	1.463.856,5
VIII del Bío-Bío	462.394,8	283.692,3	17.809,6	249.855,2
IX de la Araucanía	848.852,2	174.599,8	60.498,3	115.960,8
X de Los Lagos	252.710,9	21.919,0	6.111,9	76.966,5
XI Aysen	336,0	53,6	0,0	1.269,2
XII Magallanes y Antártica	305,0	24,0	1,0	13,0
RM Metropolitana de Santiago	1.066.305,0	5.895.671,1	1.029.861,1	1.845.488,1

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

3.3.3.2-02 NÚMERO DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS AUTORIZADOS POR EL SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2003-2007

AÑO	TOTAL	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas	Fungicidas, Bactericidas	Herbicidas	Misceláneos
2003	854	276	255	217	106
2004	816	242	274	204	96
2005	830	239	286	206	99
2006	895	246	321	225	103
2007	906	256	320	225	105

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por el SAG.

3.3.3.2-03 IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, (Kilogramos). 2003-2007

AÑO	IMPORTACIONES				
	Total	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2003	21.195.961	7.993.464	4.297.420	5.226.448	3.678.629
2004	23.275.642	8.358.607	4.865.056	5.758.090	4.293.889
2005	26.191.009	9.310.703	4.718.365	6.946.273	5.215.668
2006	26.728.163	9.293.696	4.648.481	6.058.665	6.727.321
2007	27.012.153	7.167.845	4.508.109	6.254.413	9.081.786

AÑO	EXPORTACIONES				
	Total	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2003	6.535.357	186.336	5.757.943	285.040	306.038
2004	7.485.683	327.653	6.537.682	296.693	323.655
2005	7.721.937	301.211	6.538.891	463.263	418.572
2006	8.123.917	474.013	6.683.259	511.286	455.359
2007	11.362.907	296.507	9.071.955	680.272	1.314.173

FUENTE: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), con información del Servicio Nacional de Aduanas.

■ **3.3.3.3 INCENDIOS FORESTALES**

Destrucción de la vegetación en zonas rurales por medio del fuego, 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. Los incendios forestales pueden ser originados por faenas forestales y agropecuarias, recreación y excursión y principalmente, por intencionalidad de terceros.

El programa de Protección Contra Incendios Forestales de CONAF, abarca geográficamente desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Magallanes y Antártica.

3.3.3.3-01 OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2003/04-2007/08^{a/b}

REGIÓN	Ocurrencia de Incendios Forestales (número)				
	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07 ^c	2007/08 ^c
TOTAL	R/6.406	R/6.622	R/5.351	5.143	6.975
IV de Coquimbo	80	42	39	25	43
V de Valparaíso	875	956	866	874	850
VI de O'Higgins	292	279	176	235	218
VII del Maule	465	403	404	295	322
VIII del Bío-Bío	2.277	2.745	2.108	1.943	3.193
IX de La Araucanía	1.277	1.391	840	974	1.412
X de Los Lagos ¹	346	249	235	158	470
XI Aysen	37	32	31	20	57
XII Magallanes y Antártica	14	29	23	15	21
Metropolitana de Santiago	743	496	629	534	269
XIV de Los Ríos ¹	-	-	-	70	120

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 Antártica.

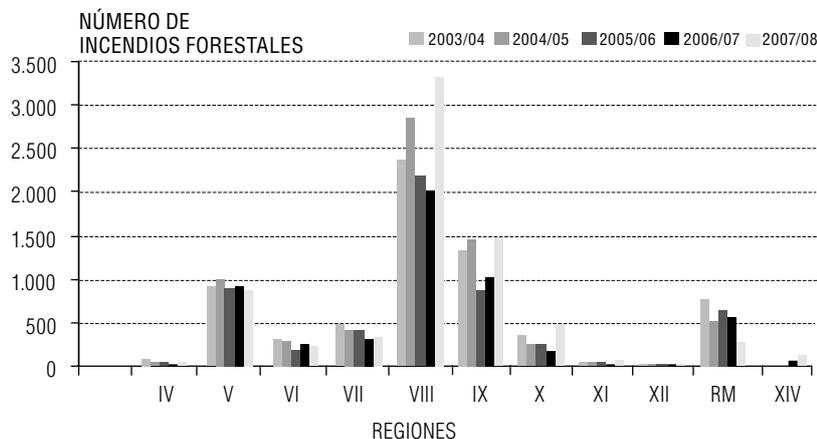
c La información para temporada 2006/07 y 2007/08, considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

1 La nueva Región de Los Lagos y la Región de Los Ríos fueron creadas el 2 de Octubre del 2007 con la promulgación de la ley 20.174.

R Cifra rectificada por la fuente.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Ocurrencia de incendios forestales según región. Temporadas 2003/04-2007/08



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por CONAF.

3.3.3.3-02 SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN USO DEL SUELO. TEMPORADAS 2003/04-2007/08

TIPO DE USO DEL SUELO	Superficie afectada (hectáreas)				
	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
TOTAL	44.080	57.426	17.415	39.312	34.280
Plantaciones	10.806	7.470	1.801	25.041	8.515
Vegetación Natural	33.274	49.956	15.614	14.271	25.765

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

3.3.3.3-03 SUPERFICIE CON PLANTACIONES AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2003/04-2007/08^{a/b}

REGIÓN	Plantaciones (hectáreas)				
	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07 ^c	2007/08 ^c
TOTAL¹	10.806	7.470	1.801	25.041	8.515
IV de Coquimbo	28	8	13	72	54
V de Valparaíso	2.714	833	455	477	2.742
VI de O'Higgins	1.468	533	498	1.955	511
VII del Maule	708	530	199	217	812
VIII del Bío-Bío	4.726	2.592	357	21.834	2.008
IX de La Araucanía	1.033	2.449	234	426	1.980
X de Los Lagos ²	29	41	21	25	114
Aysen	-	-	1	-	3
XII Magallanes y Antártica	-	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	100	484	23	31	27
XIV de Los Ríos ²	-	-	-	4	263

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 Antártica.

c La información para temporada 2006/07 y 2007/08, considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

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

2 La nueva Región de Los Lagos y la Región de Los Ríos fueron creadas el 2 de Octubre del 2007 con la promulgación de la ley 20.174.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

3.3.3.3-04 SUPERFICIE CON VEGETACIÓN NATURAL AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2003/04-2007/08^{a/b}

REGIÓN	Vegetación Natural (hectáreas)				
	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07 ^c	2007/08 ^c
TOTAL¹	R²33.095	R²49.952	R²15.579	14.271	25.765
IV de Coquimbo	1.778	1.463	386	104	67
V de Valparaíso	12.447	6.583	3.476	2.546	2.816
VI de O'Higgins	5.353	14.398	4.414	4.236	5.884
VII del Maule	1.563	1.769	1.296	778	1.757
VIII del Bío-Bío	4.765	3.685	1.171	3.645	4.056
IX de La Araucanía	1.251	1.453	379	639	2.375
X de Los Lagos ²	551	361	689	647	7.173
XI Aysen	673	784	1.367	512	507
XII Magallanes y Antártica	14	15.201	232	36	318
Metropolitana de Santiago	4.700	4.255	2.169	1.079	460
XIV de Los Ríos ²	-	-	-	49	352

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 Antártica.

c La información para temporada 2006/07 y 2007/08, considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

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

2 La nueva Región de Los Lagos y la Región de Los Ríos fueron creadas el 2 de Octubre del 2007 con la promulgación de la ley 20.174.

R Cifra rectificada por la fuente.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

3.3.3.3-05 INCENDIOS FORESTALES INVESTIGADOS, SEGÚN CAUSALIDAD DETERMINADA PROBABLE Y NO DETERMINADA. TEMPORADAS 2000/01-2004/05^a

CAUSALIDAD	Incendios forestales investigados (Número)				
	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
TOTAL	1.111	1.218	614	785	873
Determinada	974	932	133	124	93
Probable	128	187	59	27	31
No determinada	9	99	422	634	749

a No se dispone de información válida para la temporada 2005/06 y 2006/07, en virtud de la supresión de las Secciones Forestales del Departamento Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile entre las regiones IV y XII, por lo que sólo se ha logrado reunir información parcial que no es incluida en este anuario.

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

3.3.3.3-06 INCENDIOS FORESTALES INVESTIGADOS, SEGÚN CLASE DE CAUSA, TEMPORADAS 2000/01-2004/05^a

CLASE DE CAUSA	Incendios forestales investigados (número)				
	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
TOTAL	1.111	1.129	614	785	873
Faenas Forestales	55	49	52	22	23
Faenas Agropecuarias	51	103	41	47	53
Recreación y Deportes	53	38	12	11	4
Juegos	165	84	6	5	5
Tránsito y Transporte	452	364	11	25	12
Otras Actividades	90	77	4	4	5
Intencional	210	251	60	32	13
Otras Causas	31	48	6	5	9
Desconocidas	4	115	422	634	749

a No se dispone de información válida para la temporada 2005/06 y 2006/07, en virtud de la supresión de las Secciones Forestales del Departamento Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile entre las regiones IV y XII, por lo que sólo se ha logrado reunir información parcial que no es incluida en este anuario.

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

3.3.3.3-07 CAUSALIDAD ESPECÍFICA DE INCENDIOS FORESTALES, INVESTIGADOS POR TEMPORADAS. 2000/01-2005/05^a

CAUSAS ESPECÍFICAS	Incendios Forestales Investigados (Número)				
	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
Faenas Forestales	55	49	52	22	23
Quema desechos explotación legal	4	14	17	6	10
Quema desechos explotación ilegal	23	16	6	4	2
Quema preparación terrenos para plantar legal	5	3	12	3	4
Quema preparación terrenos para plantar ilegal	12	11	-	-	-
Explotación maderera	5	2	-	1	1
Manejo	2	-	-	-	-
Carboneo	2	-	6	-	-
Otros	2	3	11	8	6
Faenas agropecuarias	51	103	41	47	53
Quema desecho agrícola legal	12	11	7	8	9
Quema desecho agrícola ilegal	15	48	-	-	1
Cosechas	7	7	-	2	-
Limpia de Canales, caminos, cercos	1	11	15	8	6
Pastoreo	-	2	-	3	-
Otras quemas	13	11	9	23	21
Otros	3	13	10	3	16
Recreación y deportes al aire libre	53	38	12	11	4
Paseo	21	16	4	1	1
Campamento	5	9	3	3	1
Pesca-caza	26	10	1	2	2
Otros	1	3	4	5	-
Juegos	165	84	6	5	5
Niños jugando con fuego	163	83	5	5	5
Fuegos artificiales	2	1	1	-	-
Tránsito y transporte	452	364	11	25	12
FF.CC.	2	1	-	1	-
Circulación de vehículos	25	14	-	1	-
Tránsito de personas	425	349	11	23	12
Otras actividades	90	77	4	4	5
Maniobras militares	1	1	-	-	-
Quema de desperdicios	78	52	1	2	2
Actividades domésticas	-	5	3	2	3
Actividades industriales	2	6	-	-	-
Extracción de productos naturales	9	13	-	-	-
Intencionales	210	251	60	32	13
Incendionario	153	189	26	21	4
Fraudes	-	-	-	-	-
Terrorismo y/o subversión	-	-	-	-	-
Carboneo	-	-	-	-	-
Otros	57	62	34	11	9
Otras causas	31	48	6	5	9
Causas naturales	1	1	1	-	1
Accidentales	6	12	5	2	6
Rebote de incendio	17	26	-	1	2
Otros incendios	3	7	-	2	-
Combustión espontánea	4	2	-	-	-
Desconocidas	4	115	422	634	749

^a No se dispone de información válida para la temporada 2005/06 y 2006/07, en virtud de la supresión de las Secciones Forestales del Departamento Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile entre las regiones IV y XII, por lo que sólo se ha logrado reunir información parcial que no es incluida en este anuario.

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

3.3.4 ESTADÍSTICAS DE BIODIVERSIDAD

El Programa para la Conservación de la Flora y Fauna Silvestre Amenazada de Chile, creado en 1999 por CONAF, pretende: contribuir a la conservación de la diversidad biológica, con énfasis en las especies de flora y fauna nativa amenazada presentes en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE), en otros sitios de alto valor ecológico y en sectores ligados a la actividad forestal.

Las acciones de CONAF en materia de proyectos especiales para la conservación de flora y fauna, vida silvestre, se sustentan actualmente en el Programa para la Conservación de la Flora y Fauna Silvestre Amenazada de Chile, creado formalmente en 1999 (CONAF, 1999). Anteriormente dichas acciones se realizaban mediante proyectos especiales al amparo del Programa de Patrimonio Silvestre, algunos de los que se señalan más adelante.

- ▶ 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.

En el Programa se establecieron 31 especies de flora (14, ver tabla 3.3.4.1-02) y fauna (17, ver tabla 3.3.4.2-02) prioritarias para su conservación en el SNASPE, en las cuales se centran los esfuerzos de CONAF. Para la identificación de dichas especies se realizó un ejercicio de selección usando los criterios de la tabla 3.3.4.1-01 para flora y tabla 3.3.4.2-01 para fauna.

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 un 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 EN PRIORIDADES 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
Tamarugo	1	2	2	0	1	6	
Tercera	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

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

3.3.4.2 – 02 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA EN PRIORIDADES PARA LA GESTIÓN DE CONAF

Prioridad	Especies	Criterios y ponderación				
		Bandera (1)	En ejecución (1)	Conservación P(3) V(2)	Endemismo (2)	Valoración Total
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
	Surí	0	1	3	0	4
Vicuña	1	1	2	0	4	
Tercera	Carpintero negro	0	1	2	0	3
	Tagua cornuda	0	1	2	0	3

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Toda la información referida a Biodiversidad se encuentra publicada en la página web de CONAF.

Capítulo IV

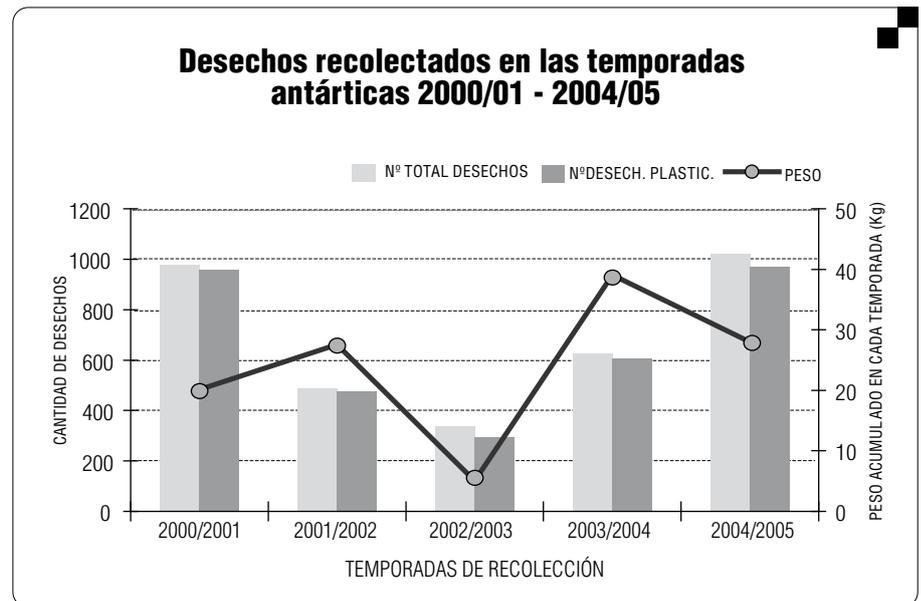
RESIDUOS SÓLIDOS Y
SUSTANCIAS PELIGROSAS

■ 4.1 RESIDUOS SÓLIDOS EN EL TERRITORIO CHILENO ANTÁRTICO

El Instituto Antártico Chileno, ha realizado diversas investigaciones científicas destinadas a conocer y diagnosticar el estado actual de la contaminación de las costas del Territorio Antártico Chileno, en especial de los residuos sólidos. Los resultados siguientes corresponden a las recolecciones de desechos efectuadas durante varias temporadas antárticas desde 2000/01 a 2004/05. El siguiente material es tomado del paper citado más adelante como fuente de información.

4.1 - 01 TOTAL DESECHOS RECOLECTADOS, SEGÚN TEMPORADAS 2000/2001-2004/2005.

TEMPORADA	Total desechos (Nº)	Desechos Plásticos (Nº)	Peso (Kg.)	Plástico (%)
2000/2001	977	957	20,16	98
2001/2002	486	474	27,54	97,5
2002/2003	337	297	5,02	88,1
2003/2004	626	607	39,05	96
2004/2005	1023	971	28,015	95



De acuerdo con el gráfico, se muestra una disminución de la cantidad de desechos hasta la temporada 2002/2003 y, a partir de esa temporada, se registra un aumento en los desechos recolectados. Esta última tendencia se explica por la presencia de numerosos trozos de PE expandido, los que se originan por la fragmentación de los grandes trozos. Por lo tanto, se puede decir que hay un aumento aparente en la cantidad de desechos.

En consecuencia, se puede señalar que hay un cambio de conducta de quienes operan en las aguas antárticas, producto de las campañas de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) y las Medidas de

Conservación para revertir este problema y que se reflejaría en una menor cantidad de desechos registradas en los últimos cinco años, comparados con los resultados previos (Torres et al., 1997; Aguilar y Torres, 2004). Sin embargo, la presencia de zunchos plásticos, algunos de ellos formando lazos, se presume que han sido lanzados al mar por la tripulación de los pesqueros ilegales.

La situación del peso que reúnen estos desechos es también un factor variable. Se estima que estos valores están estrechamente relacionados con el tipo y la cantidad de basuras que son vertidas al mar. Por ejemplo, en la temporada 2004/2005, como ya se señaló, hubo un alto número de restos de espuma plástica, que en total pesaron 2,7 kg, lo que evidentemente resulta en un menor peso de los desechos con respecto a la temporada 2003/2004, en la que el número de artículos fue menor pero con un mayor peso, como son aquellos que corresponden a boyas plásticas.

4.1 - 02 TOTAL DESECHOS RECOLECTADOS, TEMPORADA 2004/2005.

ITEM	Desechos (N°)	Composición (%)	Peso (Kg)
TOTAL	1023	100	28,015
Plástico	971	95	25,6765
Metal	7	0,71	0,5465
Vidrio	7	0,71	1,3417
Papel	38	4	0,4503

En el Informe de la Vigésimo Cuarta Reunión del Comité Científico de la CCRVMA, celebrada en Hobart - Australia, entre el 24 y 28 de octubre de 2005, en la página 80, párrafo 6.6., refiriéndose al trabajo presentado por el Instituto Antártico Chileno (INACH), se expresa: "Las prospecciones de desechos marinos realizadas en Cabo Shirreff e Isla Livingston entre 2001 y 2005, encontraron el mayor número de artículos (1.023) en 2004/05, de los cuales 95% era de plástico; muchos de ellos mostraban claramente que habían sido parcialmente incinerados. Se encontraron cintas plásticas en todos los años de estudio. Una prospección realizada en President Head, Isla Snow, encontró 252 artículos desechados de los cuales 78% era de plástico".



FUENTE: Instituto Antártico Chileno (INACH). Recolección de desechos marinos en la temporada 2004/2005 en Cabo Shirreff, Isla Livingston, Shetland del Sur, Antártica. Este documento fue presentado para ser estudiado por la CCRVMA y según la fuente de información, puede contener datos inéditos, análisis y/o conclusiones sujetos a cambio.

4.2 RESIDUOS SÓLIDOS

4.2-01 DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	(Ton/año)				Número de Instalaciones 2007	
	2003	2004	2005	2006 ^P	Instalaciones de disposición final ¹	Instalaciones con autorización Sanitaria ¹
Total	5.381.474	5.479.546	5.458.705	5.332.422	181	104
I de Tarapacá	115.884	115.821	^{P/} 115.821	146.678	10	4
II de Antofagasta	299.868	251.580	^{P/} 251.580	181.874	11	10
III de Atacama	98.664	98.654	102.631	56.871	10	2
IV de Coquimbo	231.684	231.381	^{P/} 231.381	232.660	13	12
V de Valparaíso	691.644	612.168	564.528	546.817	14	11
VI de O'Higgins	155.184	163.596	159.996	243.373	3	2
VII del Maule	236.712	253.326	217.006	185.690	13	7
VIII del Bío-Bío	547.128	686.806	729.768	456.643	11	9
IX de La Araucanía	187.944	190.212	195.420	186.471	25	24
X de Los Lagos	329.688	362.880	370.412	300.086	31	10
XI Aysen	23.040	^{P/} 57.784	27.784	63.899	26	7
XII de Magallanes y Antártica	127.560	128.310	165.950	152.663	9	2
Metropolitana de Santiago	2.336.474	2.327.028	2.326.428	2.578.697	5	4

¹ División de Políticas Públicas Saludables y Promoción, Ministerio de Salud.

^P Cifras provisionales en revisión por la fuente.

FUENTE: Departamento de Descontaminación, Planes y Normas. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

4.3 DESECHOS RADIACTIVOS EN CHILE

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

ANTECEDENTES

La Comisión Chilena de Energía Nuclear ha establecido en su organización a 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, esta unidad presta este servicio 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 un Estado 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], cuyo generador o propietario no prevé uso posterior y es responsable de este desecho.

El servicio consiste en una evaluación de los desechos, en la cual un especialista realiza el estudio de factibilidad técnico-económica para realizar la gestión de estos desechos a solicitud del generador de ellos. Finaliza este estudio 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 hacia personas y medioambiente, de acuerdo a los criterios de seguridad radiológica.

Los datos estadísticos que tiene la UGDR datan desde su creación. 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 ESTADÍSTICAS DE DESECHOS RADIATIVOS EN CHILE

4.3-01 EVOLUCIÓN DEL SERVICIO DE GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS, SEGÚN TIPO DE ATENCIÓN. 1998-2007

TIPO DE GESTIÓN	Número de instalaciones atendidas									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Evaluación	22	14	21	12	23	34	22	26	33	27
Recolección	19	8	13	14	10	16	16	17	27	15

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

4.3-02 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE DESECHOS RADIATIVOS GESTIONADOS, SEGÚN GENERADOR. 2003-2007^a

GENERADOR	Desechos radiactivos gestionados (%)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Hospitales	20	7	11	-	33
Universidades	1	14	11	13	4
Industrias	29	50	49	28	59
CCHEN	50	29	29	59	4
Total	100	100	100	100	100

a Porcentajes basados en un volumen total de 15 m³ para año 2003; 14 m³ para año 2004; 18 m³ para año 2005; 3,5 m³ para año 2006 y 2,4 m³ para año 2007

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

4.3-03 TIPOS DE DESECHOS RADIATIVOS GENERADOS EN CHILE. 2003-2007^a

TIPO DE DESECHO	Desechos radiactivos (%)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Heterogéneos	8	2	1	-	3
Granulares	11	11	0	1	-
Líquidos acuosos	-	0	1	10	0
Líquidos orgánicos	1	1	5	3	0
Fuentes selladas	43	54	68	27	76
Compactables	38	32	25	59	21
Total	100	100	100	100	100

a Porcentajes basados en un volumen total de 15 m³ para año 2003; 14 m³ para año 2004; 18 m³ para año 2005; 3,5 m³ para año 2006 y 2,4 m³ para año 2007

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

4.3-04 FUENTES DE RADIACION SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE INDUSTRIAS. 2007

ELEMENTO	Número de unidades radiactivas selladas y Actividad		
	Procedencia	Nº de Unidades	Actividad (Bequerel)
Cs-137	Industrias	20	25,49 E09
Co-60	Industrias	1	17,00 E09
Co-60	Hospitales	2	204.600,0 E09
Pm-147	Industrias	1	1,3 E09
Am-241/Be	Industrias	1	1,40 E09
Ni-63	Industrias	11	0,004 E09
Am-241	Detectores humo	101	0,009 E09

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

4.4 SUSTANCIAS PELIGROSAS:

Elementos, compuestos o productos, que por sus características físico-químicas tiene 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 UTILIZADAS 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 cuantificadamente a los registros oficiales. Por su amplio significado, resulta imposible efectuar una discriminación lógica por niveles de afectación, pasando sólo a constituir un indicador inicial, sobre cuya base se efectúan las respectivas evaluaciones.

DAMNIFICADOS:

Número de personas que han sufrido, en su persona o 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 destruida. 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. 2007^a

REGIÓN	Mes	Día(s)	Número de afectados ¹	Número de damnificados	Número de heridos	Número de muertos	Número de desaparecidos	Número de albergados
TOTAL			441	-	29	6	-	-
I de Tarapacá	9	27	-	-	-	-	-	-
II de Antofagasta	2	2	50	-	-	-	-	-
	3	27	-	-	-	2	-	-
	5	24	-	-	-	-	-	-
	8	30	-	-	-	-	-	-
III de Atacama	8	19	-	-	-	-	-	-
IV de Coquimbo	11	12	-	-	-	-	-	-
V de Valparaíso	2	7	-	-	-	-	-	-
	3	8	-	-	-	-	-	-
	4	10	-	-	-	-	-	-
	5	25	60	-	-	-	-	-
	5	30	-	-	-	-	-	-
	6	7	-	-	-	-	-	-
	8	14	-	-	-	-	-	-
	8	16	-	-	1	-	-	-
	10	3	-	-	-	-	-	-
	10	9	-	-	3	1	-	-
	10	16	-	-	-	1	-	-
	12	29	-	-	-	-	-	-
VI de O'Higgins	3	9	-	-	-	-	-	-
	5	22	-	-	1	-	-	-
	6	21	-	-	-	-	-	-
	6	27	-	-	-	-	-	-
	9	7	-	-	9	1	-	-
	9	27	-	-	-	-	-	-
	10	7	-	-	2	-	-	-
	10	28	-	-	1	-	-	-
	11	29	-	-	-	-	-	-
VII del Maule	3	30	-	-	-	-	-	-
	8	24	140	-	-	-	-	-
VIII del Bío-Bío	5	25	-	-	-	-	-	-
	9	21	-	-	-	-	-	-
IX de La Araucanía	3	8	-	-	-	-	-	-
	8	2	120	-	-	-	-	-
	10	15	-	-	-	-	-	-
X de Los Lagos	2	8	-	-	-	-	-	-
	10	18	-	-	-	-	-	-
	11	9	-	-	1	-	-	-
XII Magallanes y Antártica	2	7	-	-	-	-	-	-
	3	24	-	-	3	-	-	-
Metropolitana de Santiago	2	6	-	-	-	-	-	-
	2	7	-	-	-	-	-	-
	2	9	-	-	-	-	-	-
	2	9	-	-	-	-	-	-
	2	9	-	-	-	-	-	-
	3	1	-	-	-	-	-	-
	4	4	-	-	-	-	-	-
	6	3	-	-	2	1	-	-
	6	29	1	-	-	-	-	-
	9	21	-	-	-	-	-	-
	9	25	-	-	4	-	-	-
	9	29	70	-	-	-	-	-
	10	11	-	-	-	-	-	-
	11	29	-	-	2	-	-	-
XV de Arica y Parinacota	11	1	-	-	-	-	-	-

a A partir del año 2001, los Accidentes Químicos se encuentran incluidos en el número de eventos por Sustancias Peligrosas.

1 Evacuación preventiva.

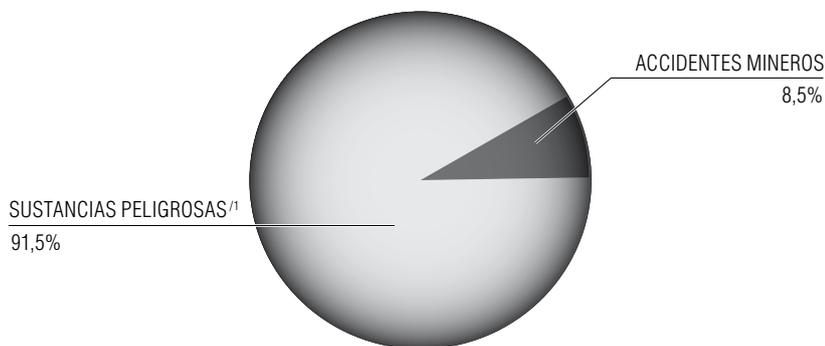
Fuente: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

4.4-02 NÚMERO DE EVENTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, ACCIDENTES MINEROS, QUÍMICOS Y OTROS, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Sustancias Peligrosas ¹	Accidentes Mineros	Accidentes Químicos	Otros
TOTAL	54	5	-	-
I de Tarapacá	1	-	-	-
II de Antofagasta	4	-	-	-
III de Atacama	1	-	-	-
IV de Coquimbo	1	2	-	-
V de Valparaíso	12	1	-	-
VI de O'Higgins	9	1	-	-
VII del Maule	2	-	-	-
VIII del Bío-Bío	2	1	-	-
IX de La Araucanía	3	-	-	-
X de Los Lagos	3	-	-	-
XII Magallanes y Antártica	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	2	-	-	-
XV de Arica y Parinacota	14	-	-	-

¹ A partir del año 2001, los Accidentes Químicos se encuentran incluidos en el número de eventos por Sustancias Peligrosas.
FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

Porcentaje de ocurrencia de eventos relacionados con el manejo de sustancias peligrosas, accidentes mineros, químicos y otros en el país. 2007



¹ A partir del año 2001, los Accidentes Químicos se encuentran incluidos en el número de eventos por Sustancias Peligrosas.

FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI).

4.5 DERRAME DE CONTAMINANTES
4.5-01 PRINCIPALES DERRAMES CONTAMINANTES POR PUERTO, SEGÚN PRODUCTO (Litros). 2003-2007

PRODUCTO	2003		2004		2005		2006		2007	
	Puerto	Cantidad	Puerto	Cantidad	Puerto	Cantidad	Puerto	Cantidad	Puerto	Cantidad
Acetle Hidráulico Mobil D.T.E.	-	-	-	-	-	-	-	-	Mejillones	3
Acetle Pesado	-	-	-	-	Aysen	15	Arica	80	-	-
Crudo Caño Limón A.P.I 29,2	-	-	-	-	-	-	-	-	Bahía San Vicente	EN I.S.A
Bencina	-	-	-	-	-	-	Iquique	100	-	-
Diesel y Diesel Oil	-	-	-	-	Valdivia, Punta Galera	127.000	Arica	10	Quellón	50
-	-	-	-	-	Antofagasta	44.100	Valparaíso, Molo de Abrigo	150	Bahía San Vicente	20
-	-	-	-	-	-	-	Punta Arenas	15.000	-	-
-	-	-	-	-	-	-	Punta Arenas	180.000	-	-
-	-	-	-	-	-	-	Talcahuano	1.000	-	-
DMFO	-	-	-	-	-	-	Valparaíso	800	Valparaíso, Molo de Abrigo	1000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Punta Arenas	100
IFO - 180	Valparaíso	1.000	Valparaíso	300	-	-	-	-	Valparaíso	100
-	-	-	Quintero	300	-	-	-	-	-	-
IFO - 380	Quintero	16.000	Estr. Magallanes	169.880	-	-	Quintero	10	-	-
Mezcla Agua/Petróleo	-	-	-	-	Antofagasta (sector norte)	1.453.000	Coquimbo	1.500	-	-
-	-	-	-	-	-	-	Iquique	274	-	-
Mezcla Agua/Sentina	-	-	-	-	Arica	80	-	-	-	-
Mezcla IFO - 180 y Agua Lastre	-	-	-	-	-	-	-	-	Arica	10
Mezcla Petróleo Crudo/Gasolina	-	-	-	-	Estrecho de Magallanes	2.000	-	-	-	-
Mezcla Oleosa	-	-	Bahía Concepción	1.300	-	-	-	-	-	-
-	-	-	Valparaíso, Muelle Barón	100	-	-	-	-	-	-
-	-	-	Valparaíso, Caleda Portales	50	-	-	-	-	-	-
Mezcla Sentina	Valparaíso	500	-	-	-	-	-	-	-	-
-	San Antonio	400	-	-	-	-	-	-	-	-
-	San Vicente	600	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Patillos	3.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Petróleo A.P.I.	-	-	-	-	-	-	-	-	Bahía Gente Grande, Estrecho de Magallanes	350
Petróleo	-	-	-	-	San Antonio	200	-	-	-	-
-	-	-	-	-	Puerto Angamos	103	-	-	-	-
Petróleo Bunker	-	-	-	-	Corral	500	-	-	-	-
Petróleo Crudo	-	-	-	-	Bahía Posesión	No Determinado	-	-	-	-

CONTINÚA ▶

4.5-01 PRINCIPALES DERRAMES CONTAMINANTES POR PUERTO SEGÚN PRODUCTO (Litros). 2003-2007

PRODUCTO	2003		2004		2005		2006		2007	
	Puerto	Cantidad	Puerto	Cantidad	Puerto	Cantidad	Puerto	Cantidad	Puerto	Cantidad
	-	-	-	-	Antofagasta	No Determinado	-	-	-	-
	-	-	-	-	Bahía San Vicente	200	-	-	-	-
Petróleo Diesel	Quintero	3.000	Lago Piritueico	30	-	-	-	-	-	-
	Bahía de Concepción	50	Canal Llancahue	4	-	-	-	-	-	-
	-	-	Norte Isla Quiriquina	100	-	-	-	-	-	-
	-	-	Dalcahue	10	-	-	-	-	-	-
	-	-	Caleta Puelche	150	-	-	-	-	-	-
	-	-	Puerto Montt (Sitio 2)	1.000	-	-	-	-	-	-
	-	-	Arica	500	-	-	-	-	-	-
	-	-	Golfo de Arauco, Isla Santa María	2.000	-	-	-	-	-	-
	-	-	Valparaíso (Sitios 1 y 7)	15	-	-	-	-	-	-
	-	-	Talcahuano	100	-	-	-	-	-	-
Residuos Líquidos sin tratar	-	-	Playa Laraquete, Golfo de Arauco	15.000.000	-	-	-	-	-	-
Sentina	-	-	San Antonio	200	Bahía de Concepción	300	-	-	-	-
	-	-	Caleta El Manzano	150	-	-	-	-	-	-
Sentina / Diesel	-	-	Bahía San Vicente	1.200	-	-	-	-	-	-

ISA Índice de sensibilidad ambiental.

FUENTE: Dirección del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR), a través del Servicio de Búsqueda y Rescate Marítimo y Combate a la Contaminación.

Capítulo V

**RIESGOS
NATURALES**

5 ESTADÍSTICAS DE CATÁSTROFES O DESASTRES NATURALES DE ORIGEN NATURAL Y ANTRÓPICO

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

DESASTRE O CATÁSTROFE:

Suceso de origen natural o provocado por el hombre que causa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios o el medio ambiente y ambos, excediendo 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. El terremoto se produce cuando se liberan las tensiones y deformaciones de las placas tectónicas que han estado ejerciendo fuerzas sísmicas en todas las direcciones y 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 denominadas placas que componen la litósfera. Ésta 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:

La magnitud es la energía liberada en el foco, que es registrada 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 infinitos grados. Sin embargo, el sismo más grande registrado en el mundo ha alcanzado 8.5 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:

La intensidad del sismo consiste en una apreciación cualitativa de los efectos que provoca, para lo cual se utiliza la escala modificada de Mercalli (I a XII grados), que consiste en una apreciación cualitativa de los efectos del sismo.

ACTIVIDAD VOLCÁNICA:

Corresponde a distintos tipos de manifestación que presenta un volcán. La forma más clara de actividad volcánica corresponde a una erupción volcánica. Esta se manifiesta cuando ocurre la proyección de material sólido, líquido y gaseoso a través de un cráter. También corresponde a una acción más o menos violenta que experimenta un volcán que ha entrado en actividad. Se origina cuando el magma interno asciende y emana hacia la superficie en forma de lava. 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 cuando el volcán está en actividad, puesto que muestra alguna 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 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 e incluso 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 transmite por el océano en todas direcciones. Esto genera desplazamientos bruscos de un gran volumen de agua del océano que altera el nivel normal en una gran extensión de su superficie. Las olas producidas tienen una longitud de onda de 100 a 200 km y sus alturas en mares profundos oscilan entre los 30 y 60 cm. En las cercanías de la costa decrece la profundidad, por tanto las olas reducen su velocidad y su longitud de onda por el "efecto de rebote" que produce el fondo oceánico. Sin embargo, la energía permanece constante, lo cual permite que las olas se levanten varios metros, con la posibilidad de destruir instalaciones costeras. De esta forma, las olas al aproximarse a la costa, 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 ligadas a precipitaciones torrenciales, con sus consecuentes desbordes de ríos. En cuanto a las antrópicas, ellas 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 las zonas de altura que recorre una superficie de deslizamiento por acción de la fuerza de gravedad en un tiempo breve.

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, etc.

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 (gran cantidad de piedras que se derrumban por la ladera de una montaña); y aluviones o coladas de barro. Muchos de los deslizamientos tienen un carácter netamente natural y no necesariamente son provocados por acción del hombre; pero ciertos asentamientos humanos como villas, pueblos o ciudades pueden verse afectados por estos fenómenos debido a su mala localización.

5.1 SISMOS

5.1-01 PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN EL PAÍS. 2003-2007

AÑO	Mes	Día	Latitud ¹	Longitud ¹	Profundidad (km)	Magnitud ²
2003	Enero	9	-18,15	-71,00	33	5,00
2003	Febrero	20	-18,44	-70,99	33	5,20
2003	Junio	2	-32,95	-71,97	33	5,10
2003	Junio	3	-17,36	-72,81	33	5,80
2003	Junio	19	-30,69	-71,54	51	5,10
2003	Junio	20	-30,61	-71,64	33	6,80
2003	Julio	26	-28,20	-70,94	36	4,70
2003	Agosto	26	-17,16	-70,67	31	5,20
2003	Noviembre	12	-40,02	-74,87	29	5,10
2003	Diciembre	10	-27,96	-71,32	33	5,40
2004	Enero	10	-30,925	-71,84	47,8	-
2004	Mayo	3	-37,86	-73,94	15	6,50
2004	Junio	15	-38,85	-73,16	37	5,40
2004	Agosto	28	-35,17	-70,53	5,0	6,30
2004	Noviembre	28	26,24	113,51	10,0	6,50
2005	Junio	2	24,35	67,22	170,0	6,10
2005	Junio	13	20,05	69,33	114,9	7,80
2005	Junio	15	44,98	80,57	10,0	6,40
2005	Agosto	14	19,84	69,27	117,7	5,90
2005	Noviembre	17	23,08	67,86	155,2	6,90
2006	Abril	15	-29,77	-72,00	19,0	6,00
2006	Abril	30	-27,01	-70,96	26,0	6,70
2006	Abril	30	-27,21	-71,06	12,0	6,50
2006	Julio	16	-28,72	-72,54	10,0	6,20
2006	Octubre	12	-31,30	-71,33	45,0	6,40
2007	Abril	2	-45.382,00	-73.058,00	4,00	6.1
2007	Abril	21	-45.352,00	-73.139,00	5,00	6.2
2007	Mayo	7	-44.850,00	-80.453,00	10,00	6.1
2007	Noviembre	14	-22.692,00	-70.215,00	39,00	7.7
2007	Noviembre	15	-22.867,00	-70.407,00	27,00	6.3
2007	Noviembre	15	-23.002,00	-70.489,00	30,00	6.8
2007	Noviembre	20	-22.917,00	-70.483,00	15,00	6.1
2007	Diciembre	13	-23.141,00	-70.472,00	21,00	6.0
2007	Diciembre	13	-23.199,00	-70.551,00	19,00	6.2
2007	Diciembre	15	-32.803,00	-71.740,00	45,00	-
2007	Diciembre	16	-22.962,00	-70.201,00	45,00	6.7

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

² Magnitud 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. 2003-2007

REGIÓN	2003			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
II de Antofagasta	Diciembre	10	San Pedro de Atacama	Lascar
VIII del Bío-Bío	Agosto	29	Coihueco, Pinto, San Fabián	Nevados de Chillán
IX de La Araucanía	Abril	10	Melipeuco, Curacutín, Vilcún, Cunco	Llaima
	Abril	12	Melipeuco, Curacutín, Vilcún, Cunco	Llaima
	Agosto	28	Villarrica, Pucón, Curarrehue, Panguipulli	Villarrica
RM Metropolitana de Santiago	Enero	31	San José de Maipo	San José

REGIÓN	2004			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
VII del Maule	Enero	12	Romeral	Complejo Volcánico Planchón Peteroa ¹
	Febrero	19	Romeral	Complejo Volcánico Planchón Peteroa ¹
	Marzo	19	Romeral	Complejo Volcánico Planchón Peteroa ¹
VIII del Bío-Bío	Marzo	27	San Fabián, Pinto	Volcán Chillán
XI Aysen	Marzo	11	Aysen	Volcán Maca ²

REGIÓN	2005			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
IX de la Araucanía	Abril	5	Villarrica, Pucón, Curarrehue, Panguipulli	Volcán Villarrica ³
II de Antofagasta	Mayo	4	San Pedro de Atacama	Volcán Lascar ¹
IX de la Araucanía	Mayo	6	Villarrica, Pucón, Curarrehue, Panguipulli	Volcán Villarrica ³
XI Aysen	Mayo	9	Aysen	Volcán Hudson y Maca
II de Antofagasta	Junio	10	San Pedro de Atacama	Volcán Lascar ¹
XI Aysen	Noviembre	14	Aysen	Volcán Hudson y Maca ²

REGIÓN	2006			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
I de Tarapacá	Mayo	29	Putre	Volcán Ubina (sur de Perú) ^{4/5}
II de Antofagasta	Abril	18	San Pedro de Atacama	Volcán Lascar ^{1/6}
	Agosto	21	San Pedro de Atacama	Volcán Lascar ^{1/7}
VII del Maule	Enero	25	San Clemente	Volcán Quizapu ¹
	Enero	31	Romeral	Volcán Planchón-Peteroa ¹
	Diciembre	6	Romeral	Volcán Planchón-Peteroa ¹
VIII del Bío-Bío	Enero	31	Alto Bío-Bío	Volcán Callaqui ¹

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

- 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 I región.
- 5 Erupción.
- 6 La dispersión de la pluma fue hacia territorio argentino, por lo que la localidad de Taladre (población de 70 Personas) no resultó afectada.
- 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, Cunco.
- 10 Comités de Operaciones de Emergencia comunales activados.
- 11 Evacuación de forma preventiva Reserva Nacional Parque Conguillío.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

5.3 MAREMOTOS

5.3-01 PRINCIPALES MAREMOTOS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 1963-2007

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar Observ.	Altura Ola (Mts)	Consecuencia
1963	Septiembre	24	16.30	10,6	78,0	7,0			
1963	Octubre	13-14					Arica Antofagasta Caldera Valparaíso Talcahuano Corral		
1964	Marzo	28					Arica Antofagasta Caldera Coquimbo Valparaíso Talcahuano Corral	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 Caldera Valparaíso		
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	Las anomalías del nivel del mar registradas en Chile, no causaron daño en las zonas urbano-portuarias ni a ninguna embarcación dado que las amplitudes máximas de éstas no superaron los 2,5 m en la zona norte y fueron disminuyendo hacia la zona sur.
							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	

5.3-01 PRINCIPALES MAREMOTOS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 1963-2007

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar Observ.	Altura Ola (Mts)	Consecuencia
2004 ^a	Diciembre	25	21.58	3,17	95,46		Costa de Chile	0,70	El día 25 de Diciembre se produjo un gran sismo de magnitud Ms 9,3 (Richter), frente al borde costero noroeste de la isla de Sumatra, Indonesia. El tsunami fue registrado en la costa de Chile, siendo monitoreado en la estación ambiental de Arica alrededor de 27 horas después de producido el sismo, sin consecuencias para la población e infraestructura portuaria.
2007	Abril	21	17.53	45,26	72,49	6,2	Fiordo de Aysen	12 - 14	Producto del sismo y de forma casi instantánea, se produjeron grandes deslizamientos de roca, suelo y vegetación en los sectores de Isla Mentirosa, Aguas Calientes y Quebrada Sin Nombre (Fiordo Aysen), los cuales generaron un tsunami local que se propagó por el fiordo y alcanzó la ribera de Pto. Chacabuco y la desembocadura del río Aysen. Los principales sectores afectados por las olas del tsunami fueron: Punta Tortuga, desembocadura del río Pescado, desembocadura del río Cuervo, Playa Blanca, Punta Canello, Isla Mentirosa, Punta Yelcho, desembocadura de los esteros Frío y Fernández y Caleta Bluff. Como consecuencia del tsunami se reportaron 10 personas desaparecidas.
2007	Agosto	15	23.40	13,39	76,57	8	Chincha Alta (Perú)		Las anomalías del nivel del mar registradas en la costa de Chile, no causaron daño en las zonas urbano-portuarias, ni embarcación.
							Arica	0,36	
							Iquique	0,16	
							Antofagasta	0,16	
							Caldera	0,23	
							Coquimbo	0,28	
							Juán Fernández	0,21	
							Valparaíso	0,17	
							San Antonio	0,18	
							Talcahuano	0,35	

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

5.4 TEMPORALES¹

5.4-01 CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	2003				
	Número de Damnificados	Número de Heridos	Número de Muertos	Número de Desaparecidos	Número de Albergados
TOTAL	6.584	-	-	-	1.388
IV de Coquimbo	579	-	-	-	38
V de Valparaíso	220	-	-	-	11
VI de O'Higgins	14	-	-	-	14
VII del Maule	102	-	-	-	-
VIII del Bio-Bío	4.143	-	-	-	515
IX de La Araucanía	1.032	-	-	-	763
X de Los Lagos	177	-	-	-	-
XI Aysen	40	-	-	-	-
XII Magallanes y Antártica	-	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	277	-	-	-	47

REGIÓN	2004				
	Número de Damnificados	Número de Heridos	Número de Muertos	Número de Desaparecidos	Número de Albergados
TOTAL	10.557	-	-	-	2.418
III de Atacama	3.232	-	-	-	86
IV de Coquimbo	189	-	-	-	2
V de Valparaíso	18	-	-	-	-
VI de O'Higgins	114	-	-	-	20
VII del Maule	-	-	-	-	-
VIII del Bio-Bío	71	-	-	-	-
IX de La Araucanía	1.459	-	-	-	433
X de Los Lagos	5.030	-	-	-	1.877
XI Aysen	440	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	4	-	-	-	-

REGIÓN	2005				
	Número de Damnificados	Número de Heridos	Número de Muertos	Número de Desaparecidos	Número de Albergados
TOTAL	25.339	-	-	-	4.484
II de Antofagasta	15	-	-	-	15
III de Atacama	83	-	-	-	83
IV de Coquimbo	144	-	-	-	-
V de Valparaíso	286	-	-	-	-
VI de O'Higgins	160	-	-	-	15
VII del Maule	2.116	-	-	-	57
VIII del Bio-Bío	16.649	-	-	-	3.768
IX de La Araucanía	1.715	-	-	-	203
X de Los Lagos	1.716	-	-	-	100
XI Aysen	180	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	2.275	-	-	-	243

5.4-01 CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	2006				
	Número de Damnificados	Número de Heridos	Número de Muertos	Número de Desaparecidos	Número de Albergados
TOTAL	71.997	8	23	1	4.193
II de Antofagasta	12	-	-	-	-
III de Atacama	0	-	-	-	-
IV de Coquimbo	660	1	-	-	121
V de Valparaíso	2.555	1	-	-	38
VI de O'Higgins	1.541	-	-	-	148
VII del Maule	4.328	-	2	1	182
VIII del Bio-Bío	53.733	6	21	-	3.319
IX de La Araucanía	6.216	-	-	-	355
X de Los Lagos	1.036	-	-	-	15
XI Aysen	-	-	-	-	-
XII Magallanes y la Antártica	-	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	1.916	-	-	-	15

REGIÓN	2007				
	Número de Damnificados	Número de Heridos	Número de Muertos	Número de Desaparecidos	Número de Albergados
TOTAL	4.338	-	2.062	405	59
IV de Coquimbo	70	-	65	5	-
V de Valparaíso	691	-	96	152	54
VI de O'Higgins	589	-	196	-	-
VII del Maule	1.585	-	506	17	4
VIII del Bio-Bío	446	-	551	96	-
IX de La Araucanía	378	-	152	5	1
X de Los Lagos	10	-	5	-	-
XI Aysen	-	-	-	-	-
XII Magallanes y la Antártica	-	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	569	-	491	130	-
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	-

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

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

5.4-01 a CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	2003								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número de Albergados	Número de Damnificados	Situación de Viviendas		
							Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
TOTAL					1.388	6.584	6.849	1.329	50
IV a IX	5	20 al 22	Sistema Frontal	El primer sistema frontal del año afectó con severidad a las regiones centro del país. En Valpo. precipitaron 134,6 mm y en La Serena 68,3 mm, sobrepasando a la de un año.	-	-	-	-	-
VII a IX	6	19 al 22	Sistema Frontal	Afectó con severidad a las regiones VII a XI. Se produjo una saturación de los suelos en la zona sur, debido a que precipitó desde el día 14 de junio.	-	-	-	-	-
III a IX	7	07 y 08	Sistema Frontal	Evento menor de rápido paso. La zona central registró precipitaciones más intensas.	-	-	-	-	-
VIII y IX	7	02 al 04	Sistema Frontal		-	-	-	-	-

REGIÓN	2004								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número de Albergados	Número de Damnificados	Situación de Viviendas		
							Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
TOTAL					2.418	10.557	6.367	859	111
V a VIII	6	08 al 10	Sistema Frontal	ONEMI declara el día 8 de Junio la primera Alerta Amarilla de la temporada por condiciones meteorológicas. Afectó con mayor severidad a las regiones VI y Metropolitana.	-	-	-	-	-
VIII a XI	6 y 7	27 al 05	Sistema Frontal	Afectó a la X región, provocando el aislamiento terrestre de la comuna de Corral, por socavación de la ruta Valdivia-Corral. Saturación de los suelos por continuidad de las lluvias. Se declara Alerta Amarilla el día 29 de Junio entre las regiones VIII y X.	-	-	-	-	-
III a IX	7	03 a 09	Sistema Frontal	ONEMI declara Alerta Amarilla el día 27 de Julio, para las regiones III y IX, por precipitaciones intensas para esa zona. Suspensión de clases en la III Región, de manera preventiva.	-	-	-	-	-
V a VIII	8	02 a 04	Sistema Frontal	ONEMI declara el día 2 de Agosto Alerta Amarilla entre las regiones IV y VII, debido a la sucesión de 2 sistemas frontales que afectaron a las zonas centro, centro-sur y sur del país. El mayor impacto se concentró en las regiones IV y V.	-	-	-	-	-

REGIÓN	2005								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número de Albergados	Número de Damnificados	Situación de Viviendas		
							Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
TOTAL					4.484	25.339	39.637	1.914	1.236
V a X	5	10 y 11	Sistema Frontal	Sistema frontal de gran extensión territorial, la mayor afectación se produjo en la X Región en las comunas de Puerto Montt, Chaitén y Valdivia.	-	-	-	-	-
IV a VII	5	14 y 15	Sistema Frontal	ONEMI emitió sólo Análisis Técnico de Riesgos entre las regiones V y XII, describiendo el alcance y magnitud de las lluvias. Sólo se registraron anegamientos menores.	-	-	-	-	-
VII, IX y RM	5	16 al 21	Sistema Frontal	ONEMI, declaró el 16/05 Alerta Temprana para toda la zona comprendida entre las regiones V y X. Este evento se caracterizó por generar un gran número de personas aisladas.	-	-	-	-	-
VII a IX	5	22 y 23	Sistema Frontal	ONEMI mantuvo Alerta Temprana, en por la recurrencia del fenómeno, en las regiones consideradas afectadas	-	-	-	-	-
VIII a X	5	26 al 30	Sistema Frontal	ONEMI mantuvo la Alerta Temprana en las regiones VII, IX y X. La medida se levantó para las regiones IV a VII, debido a la mejoría de las condiciones meteorológicas. En la X Región se declaró Alerta Amarilla para las comunas de Lonquimay, Amarilla para las comunas de Lonquimay, Melipeuco, Curarrehue y Curacautín.	-	-	-	-	-
VIII a X	5 y 6	30/05 al 13/06	Sistema frontal	Se declaró Alerta Amarilla para la zona comprendida entre las regiones VIII y X.	-	-	-	-	-
V, VI y RM	6	10 al 12	Sistema Frontal	El día 7 de Junio ONEMI levanta Alerta Amarilla, dejándola en Alerta Temprana en las regiones VIII a X, fundamentalmente por la recurrencia de éstos fenómenos	-	-	-	-	-

5.4-01 a CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	2005								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número de Albergados	Número de Damnificados	Situación de Viviendas		
							Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
IX a XI	6	14 al 26	Sistema Frontal	ONEMI declaró Alerta Temprana el 23/06, para la zona comprendida entre las regiones IV y VIII. El 24 de Junio, ONEMI declara Alerta Amarilla para las regiones V a XI, debido a las intensas precipitaciones pronosticadas para la zona central.	-	-	-	-	-
VI a IX	6	27 al 29	Sistema Frontal	ONEMI declara el 28/06 Alerta Amarilla entre las regiones V y XI, por las intensas precipitaciones pronosticadas, que podrían generar acumulación de agua, saturación de los suelos.	-	-	-	-	-
VII a XI	7	01 al 02	Sistema Frontal	El 30/06 ONEMI declara Alerta Temprana para las regiones V, VI y XIII, manteniéndose la Alerta Amarilla declarada el 28 de Junio para las regiones VII a XI, debido a las lluvias recurrentes. Este evento se constituye como el mayor de la serie, debido a la cantidad de damnificados, principalmente en la VIII Región.	-	-	-	-	-
II y III	7	14 y 15	Nucleo frío en Altura	El 13 de Julio, ONEMI declara Alerta Temprana para las regiones III y IV, de acuerdo a los montos pronosticados, considerándolos no recurrentes y normales en esas zonas.	-	-	-	-	-
V, VI y RM	8	26 al 28	Sistema Frontal	La concentración e intensidad de las precipitaciones en pocas horas, aumentó rápidamente el caudal de los cursos de agua cordilleranos, generando desbordes de canales en la RM. En la V Región se produjeron algunos deslizamientos de tierra con afectación de viviendas.	-	-	-	-	-

REGIÓN	2006								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número de Albergados	Número de Damnificados	Situación de Viviendas		
							Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
TOTAL					4.169	71.822	44.049	4.522	825
IV a X	6	5 al 8	Sistema Frontal	El primer sistema frontal del año. Los mayores impactos reportados corresponde al desborde de dos esteros en la comuna de Curanilahue y deslizamientos de laderas en distintos sectores de la comuna de Valparaíso.	332	4.732	3.173	864	40
VIII	6	11	Sistema Frontal	Sistema Frontal afectó a la VIII Región, con precipitaciones de características moderadas, incrementándose la afectación en la comuna de Curanilahue.	55	1.200	1.200	36	10
IX, X	6	18	Sistema Frontal	En la X Región se registraron fuertes vientos lo que generó voladuras de techumbres, además, se registraron anegamientos en algunos sectores.	-	-	6	-	-
V	6	24	Sistema Frontal	El sistema frontal provocó el cierre del Paso Los Libertadores.	-	-	-	-	-
IV a XII	7	7 al 8	Sistema Frontal	La zona central presentó lluvia intensa y viento fuerte. Se registró deslizamiento generado por precipitaciones que afectó ruta interior en la comuna de Illapel.	-	-	-	-	-
II y IV a XI	7	10 al 13	Sistema Frontal	Sistema frontal de gran intensidad afectó a la zona centro sur, generando el mayor impacto entre la Región de Valparaíso y la Región de los Lagos, concentrándose la mayor afectación en la Región del Bio-Bio. ONEMI declaró Alerta Roja para esa región.	3.717	62.378	38.151	3.497	663
VII a X	7	17 al 21	Sistema Frontal	Sistema frontal produjo precipitaciones de características débiles en las regiones VII, VIII, IX y XI y normales a moderadas en la X Región.	-	-	-	-	-
X	7	24	Sistema Frontal	Sistema frontal provocó afectación a viviendas, cortes del suministro eléctrico, colapso de alcantarillas y algunos desborde de ríos y canales.	15	1.036	323	-	4
IV, V, RM, VII, IX	7	25 al 26	Sistema Frontal	Sistema frontal presentó lluvias y nevadas de intensidad variable entre las regiones IV a VII, generando afectación a personas, viviendas, caminos y servicios básicos.	50	1.469	1.005	93	95
RM, V, VII, VIII, X	8	8 al 9	Sistema Frontal	Sistema frontal que afectó la zona centro sur del país, provocó anegamientos en pasos bajo nivel en la Región Metropolitana.	-	-	-	-	-
VIII a X	8	10	Sistema Frontal	Las lluvias se concentraron en la VIII y IX regiones, presentando afectación a personas y daños en viviendas	-	1.007	191	32	13
V y VII a XII	9	9 al 10	Sistema Frontal	Las lluvias se presentaron con mayor intensidad entre la IX y X Regiones. No se reportó situaciones de emergencia.	-	-	-	-	-

5.4-01 a CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	2006								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número de Albergados	Número de Damnificados	Situación de Viviendas		
							Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
IV a VII	10	12 al 13	Sistema Frontal	ONEMI declaró Alerta Temprana Preventiva a la zona debido a las condiciones de precipitación intensa, poco frecuente en esta época del año.	-	-	-	-	-
REGIÓN	2007								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número de Albergados	Número de Damnificados	Situación de Viviendas		
							Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
TOTAL					16	4.338	2.062	405	59
XII	1	3	Sistema Frontal	Fuerte viento, con rachas de entre 130-140 km/hr, ocasionando caídas de árboles, Postes de luz, cortes del suministro eléctrico, caída de letreros y dificultad en el tránsito vehicular.	-	-	-	-	-
V a XII	2	15 al 17	Sistema Frontal	Lluvias y vientos, voladuras de techumbres principalmente en la Región de O'Higgins, comuna de Requinoa en donde se vieron afectadas 3 viviendas. Puertos de Valparaíso, Quintero y San Antonio, cerrados. Se registraron nevadas en sectores precordilleranos y cordilleranos de las regiones Metropolitana y Maule.	-	12	6	-	-
IX, X, XI	4	12 al 17	Sistema Frontal	Alerta Temprana Preventiva declarada el día 11 -04-2008 por ONEMI para la zona comprendida entre la Región de La Araucanía y la Región de Aysen. Chubascos de intensidad variable y vientos de moderada intensidad. Puertos principales de la Región de Los Lagos, cerrados. Impactos mayores de Cortes de caminos, anegamientos menores.	-	-	-	-	-
VIII	5	3 al 4	Sistema Frontal	Precipitaciones produjeron anegamientos de calles y viviendas en la Región del Bio-Bío, además de socavamientos en rutas.	-	7	4	2	-
IV a XI	5	31	Sistema Frontal	Afectó con lluvias desde la Región de Coquimbo a Los Lagos, manteniéndose cerrados los principales puertos de la Región del Maule hasta la Región de Los Lagos, se registrarán filtraciones y anegamientos de viviendas. En la Región Metropolitana se registraron caídas de granizos.	-	-	2	-	-
III a XI	6	12 al 15	Sistema Frontal	ONEMI declaró Alerta Temprana Preventiva el día 11 de Junio del 2007 para la zona comprendida entre las Regiones de Atacama y Aysen. Lluvias intensas en el valle, mientras que en zonas precordilleranas y cordilleranas se registraron nevadas. Cortes de caminos y caídas de árboles por acumulación de nieve. Socavamientos en caminos, caídas de ramas en cables del tendido eléctrico provocaron cortes parciales del suministro eléctrico.	-	-	140	-	-
IVa XI	6	19 al 23	Sistema Frontal	Nevadas y precipitaciones de moderada a fuerte intensidad con fuertes vientos, afectaron desde la Región de Valparaíso a la Región de Aysen. Las nevadas dejaron a 27.365 personas aisladas por interrupción de caminos debido a la acumulación de nieve, además de cortes del suministro eléctrico por la acumulación de nieve en el tendido eléctrico. Se registraron además bajas temperaturas las que afectaron principalmente a las regiones del Bio-Bío y Araucanía dejando 6 personas fallecidas por hipotermia.	12	531	410	75	1
III a X	7	5	Sistema Frontal	ONEMI declaró Alerta Temprana Preventiva, desde el día 3 de Julio para la zona comprendida entre las regiones de Atacama a Los Lagos, precipitaciones entre las regiones de Vaparaíso a Los Lagos. En la zona cordillerana de las regiones de Atacama y Coquimbo con viento blanco y nevadas. Sin afectación a personas.	-	-	-	-	-

5.4-01 a CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	2007								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número de Albergados	Número de Damnificados	Situación de Viviendas		
							Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
IV a X	7	13	Sistema Frontal	Nevadas y bajas temperaturas en sectores cordilleranos de las regiones de Valparaíso a Los Lagos. Se declaró Alerta Temprana Preventiva para las zonas precordilleranas y cordilleranas de la Región de La Araucanía. por las condiciones meteorológicas que afectaron a dicha región.	-	2	5	-	1
V a IX	7	23	Sistema Frontal	Nevadas , Precipitaciones y Bajas temperaturas , puertos principales cerrados para embarcaciones menores. Deslizamientos menores. Se mantiene Alerta Temprana Preventiva declarada el día 13 de Julio. Numero de personas aisladas alcanzó la cifra de 11.745 y 1 persona fallecida por hipotermia debido a las bajar temperaturas.	4	319	405	61	2
IV a X	8	7 al 10	Sistema Frontal	ONEMI mantiene Alerta Temprana Preventiva. La Región del Maule declaró alerta Amarilla para todo su territorio. Aislamiento de 12.882 personas debido principalmente a interrupción de caminos por la acumulación de nieve, también se registraron daños focalizados en viviendas por filtraciones de agua, voladuras de techumbre y colapso de techumbres por el peso de la nieve. Problemas en el abastecimiento de servicios básicos.	-	3.467	1.090	267	55

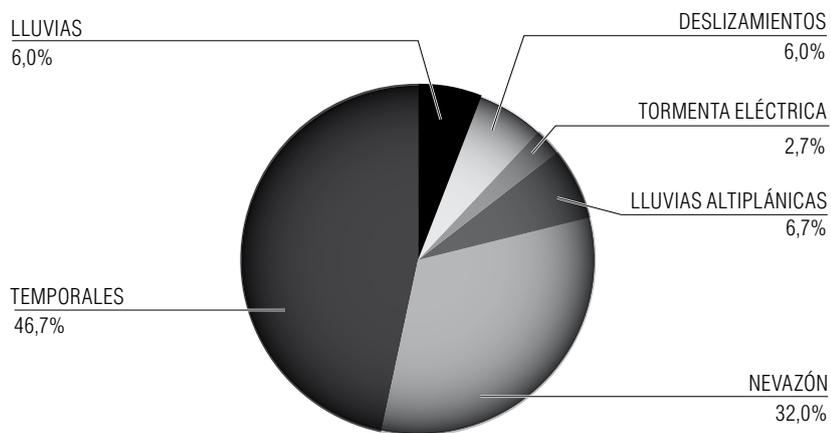
FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

5.4-02 NÚMERO DE EVENTOS RELACIONADOS CON TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Número de eventos					
	Temporales	Nevazón	Lluvias Altiplánicas	Lluvias	Deslizamientos	Tormenta Eléctrica
TOTAL	70	48	10	9	9	4
I de Tarapacá	-	-	5	1	-	1
II de Antofagasta	-	-	-	-	-	-
III de Atacama	1	2	-	-	-	-
IV de Coquimbo	5	4	-	-	-	-
V de Valparaíso	7	5	-	1	1	-
VI de O'Higgins	8	5	-	1	-	1
VII del Maule	7	5	-	1	2	-
VIII del Bío-Bío	8	5	-	1	1	1
IX de La Araucanía	8	5	-	1	-	-
X de Los Lagos	7	5	-	1	2	-
XI Aysen	5	2	-	-	1	-
XII Magallanes y Antártica	-	-	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	7	5	-	-	-	-
XIV de Los Ríos	7	5	-	1	2	-
XV de Arica y Parinacota	-	-	5	1	-	1

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI).

Porcentaje de ocurrencia de eventos relacionados con temporales en el país. 2007



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la ONEMI.

Capítulo VI

GESTIÓN AMBIENTAL
Respuesta socio-económica a
las condiciones ambientales

6.1 ESTADÍSTICAS DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

La protección de áreas silvestres en Chile comprende seis categorías diferentes tres de las áreas pertenecen al Estado y las restantes son propiedades particulares.

Las primeras categorías son los Parques Nacionales, las Reservas Nacionales y los Monumentos Naturales que constituyen el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE), cuya tuición se encuentra a cargo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Para los casos de 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 todos aquellos terrenos en manos de particulares (NO SNASPE) y que han recibido tal denominación en virtud de decretos emanados de los Ministerios de Educación o Minería.

SNASPE

PARQUE NACIONAL:

Es un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de diversidad ecológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autoperpetuarse y en que las especies de 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, de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos; la continuidad de los procesos evolutivos y, en la medida 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 de estos a sufrir degradación o por su importancia relevante en el resguardo del 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 especies nativas de flora y fauna o por 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 compatible con esto, la realización de actividades de educación, investigación o recreación.

NO SNASPE

ÁREA DE PROTECCIÓN:

Son terrenos situados hasta a 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 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 Art. 4).

SANTUARIO DE LA NATURALEZA:

Son todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para 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 para estos efectos por especialistas en ciencias naturales.

No se podrá, sin la autorización previa del Consejo, iniciar en ellos trabajos de construcción o excavación, ni desarrollar actividades como pesca, caza, explotación rural o cualquiera otra actividad que pudiera alterar su estado cultural.

Si estos sitios estuvieren situados 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, Art. 31).

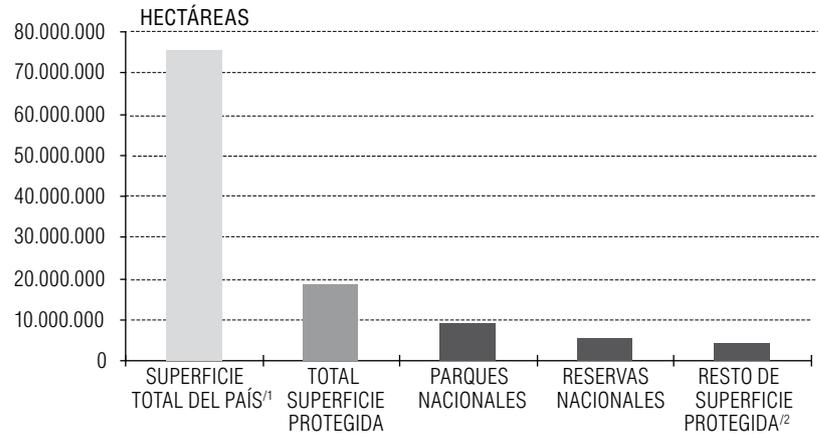
LUGARES DE INTERÉS CIENTÍFICO:

Son lugares que han sido declarados de interés científico y en los cuales se necesitará permiso del 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 que además señale los deslindes correspondientes. El decreto deberá ser firmado, también, por el Ministro de Minería) (Ley N° 18.248 de 1983, Código de Minería, Art. 17).

Superficie de áreas silvestres protegidas en el país. 2007

(Vigente a diciembre de 2007 SNASPE y 1995 NO SNASPE)



1 Excluye el Territorio Chileno Antártico.

2 Incluye Monumentos Naturales, Santuarios de la Naturaleza, Lugares de Interés Científico y Áreas de Protección.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

ESTADÍSTICAS DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS

6.1-01 NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (há)
	Superficie Total			8.927.841
I	Total			174.744
	Volcán Isluga	Iquique	Colchane	174.744
II	Total			268.671
	Llullaillaco	Antofagasta	Antofagasta	268.671
III	Total			148.544
	Pan de Azúcar	Antofagasta/Copiapó	Taltal/Chañaral	43.754
	Llanos de Challe	Huasco	Huasco	45.708
	Nevado de Tres Cruces	Copiapó	Copiapó/Tierra Amarilla	59.082
IV	Total			9.959
	Bosque Fray Jorge	Limarí	Ovalle	9.959
V	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
VI	Total			3.709
	Las Palmas de Cocalán	Cachapoal	Las Cabras	3.709
VIII	Total			11.600
	Laguna del Laja	Biobío	Antuco	11.600
IX	Total			147.538
	Conguillío	Cautín/Malleco	Melipeuco/Vilcún	60.832
	Huerquehue	Cautín	Pucón	12.500
	Nahuelbuta	Malleco	Angol	6.832
	Tolhuaca	Malleco	Victoria	6.374
	Villarrica	Cautín	Pucón/Curarrehue	^a 61.000
X	Total			700.720
	Chiloé	Chiloé	Ancud	43.057
	Puyehue	Osorno	Puyehue	106.772
		Valdivia	Río Bueno	
	Vicente Pérez Rosales	Llanquihue	Puerto Varas	253.780
	Alerce Andino	Llanquihue	Puerto Montt	39.255
	Hornopirén	Palena	Hualaihué	48.232
	Corcovado	Palena	Chaitén	^b 209.624
XI	Total			2.064.334
	Isla Guablín	Aysen	Aysen	10.625
	Isla Magdalena	Aysen	Cisnes	157.616
	Laguna San Rafael	Aysen	Aysen	1.742.000
	Queulat	Aysen	Cisnes	154.093
XII	Total			5.235.438
	Bernardo O'Higgins	Capitán Prat	Tortel	3.525.901
		Última Esperanza	Natales	
	Alberto de Agostini	Antártica Chilena	Navarino	1.460.000
	Cabo de Hornos	Antártica Chilena	Navarino	63.093
	Pali Aike	Magallanes	San Gregorio	5.030
	Torres del Paine	Última Esperanza	Torres del Paine	181.414
XV	Total			137.883
	Lauca	Parinacota	Putre	137.883

a El Área Protegida Villarrica está conformada por el Parque Nacional Villarrica con 61.000 há y por la Reserva Nacional Villarrica, con 60.005 há.

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

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-02 NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (há)
	Superficie Total			5.389.134
I	Total			100.650
	Pampa del Tamarugal	Iquique	Pozo Almonte/Huara	100.650
II	Total			76.570
	La Chimba	Antofagasta	Antofagasta	2.583
	Los Flamencos	El Loa	San Pedro de Atacama	73.987
IV	Total			5.088
	Pingüino de Humboldt	Huasco/Elqui	Freirina/La Higuera	859
	Las Chinchillas	Choapa	Illapel	4.229
V	Total			19.789
	Río Blanco	Los Andes	Los Andes	10.175
	Lago Peñuelas	Valparaíso	Valparaíso	9.094
	El Yali	San Antonio	San Antonio	520
VI	Total			44.452
	Río de los Cipreses	Cachapoal	Machalí	38.582
	Roblería del cobre de Loncha	Melipilla	Alhué	5.870
VII	Total			18.669
	Federico Albert	Cauquenes	Chanco	145
	Laguna Torca	Curicó	Vichuquén	604
	Los Ruiles	Cauquenes	Chanco	45
	Los Bellotos del Melado	Linares	Colbún	417
	Los Queules	Cauquenes	Pelluhue	147
	Altos de Lircay	Talca	San Clemente	12.163
	Radal Siete Tazas	Curicó	Molina	5.148
VIII	Total			72.761
	Ñuble	Ñuble	Pinto	55.948
	Isla Mocha	Arauco	Tirúa	2.369
	Los Huemules de Niblinto	Ñuble	Coihueco	2.023
	Ralco	Bio-Bío	Santa Bárbara	12.421
IX	Total			149.022
	Alto Bio-Bío	Malleco	Lonquimay	35.000
	China Muerta	Cautín	Melipeuco	9.887
	Malalcahuello	Malleco	Lonquimay	13.730
	Malleco	Malleco	Collipulli	16.625
	Nalcas	Malleco	Lonquimay	13.775
	Villarrica	Cautín	Pucón/Curarrehue	^a 60.005
X	Total			95.452
	Lago Palena	Palena	Palena	49.415
	Llanquihue	Llanquihue	Puerto Montt	33.972
	Futaleufú	Palena	Futaleufú	12.065
XI	Total			2.223.913
	Cerro Castillo	Coyhaique	Coyhaique	179.550
	Coyhaique	Coyhaique	Coyhaique	2.150
	Katalalixar	Capitán Prat	Cochrane	674.500
	Lago Carlota	Coyhaique	Lago Verde	27.110
	Lago Cochrane	Capitán Prat	Cochrane	8.361
	Lago Jeinimeni ¹	General Carrera	Chile Chico	161.100
	Lago Las Torres	Coyhaique	Lago Verde	16.516
	Trapananda	Coyhaique	Coyhaique	2.305
	Lago Rosselot	Aysen	Cisnes	12.725
	Las Guaitecas	Aysen	Cisnes	1.097.975
	Río Simpson ²	Aysen	Aysen y Coyhaique	41.621
XII	Total			2.346.189
	Alcalufes	Última Esperanza	Puerto Natales	2.313.875
	Laguna Parrillar	Magallanes	Punta Arenas	18.814
	Magallanes	Magallanes	Punta Arenas	13.500
RM	Total			10.185
	Río Clarillo	Cordillera	Pirque	10.185
XIV	Total			17.264
	Valdivia	Valdivia	Corral	9.727
	Mocho-Choshuenco	Valdivia	Panguipulli/Futroño	7.537
XV	Total			209.131
	Las Vicuñas	Parinacota	Putre	209.131

¹ La Reserva Nacional Lago General Carrera pasó, en su totalidad, a formar parte de la Reserva Nacional Lago Jeinimeni.

² La unidad paso a constituir Reserva Nacional.

^a El Área Protegida Villarrica está conformada por el Parque Nacional Villarrica con 61.000 há y por la Reserva Nacional Villarrica, con 60.005 há.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-03 NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (há)
	Superficie Total			17.880
II	Total			31
	La Portada	Antofagasta	Antofagasta	31
IV	Total			128
	Pichasca	Limarí	Río Hurtado	128
V	Total			5
	Isla Cachagua	Petorca	Zapallar	5
IX	Total			172
	Contulmo	Malleco	Purén	82
	Cerro Ñielol	Cautín	Temuco	90
X	Total			209
	Islotes de Puñihuil ¹	Chiloé	Ancud	9
	Lahuen Ñadi ¹	Llanquihue	Puerto Montt	200
XI	Total			409
	Dos Lagunas	Coyhaique	Coyhaique	181
	Cinco Hermanas	Aysen	Aysen	228
XII	Total			311
	Los Pingüinos	Magallanes	Punta Arenas	97
	Laguna de los Cisnes	Tierra del Fuego	Porvenir	25
	Cueva del Milodón	Última Esperanza	Puerto Natales	189
RM	Total			3.009
	El Morado	Cordillera	San José de Maipo	3.009
XIV	Total			2.308
	Alerce Costero	Valdivia	La Unión	2.308
XV	Total			11.298
	Salar de Surire	Parinacota	Putre	11.298

¹ Unidades creadas: Islote de Piñihuil, D.S. Nº 130 del 28 de septiembre de 1999, Ministerio de Agricultura (MINAGRI) y Lahuen Ñadi, D.S Nº 14 del 10 de enero de 2000 (MINAGRI).

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-04 NÚMERO DE VISITANTES, POR TIPO DE ÁREA PROTEGIDA DEL SNASPE¹, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Número de Visitantes			
	Total	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales
Total	1.655.381	992.583	481.763	106.865
I de Tarapacá	12.318	70	12.248	-
II de Antofagasta	146.262	0	146.262	0
III de Atacama	14.735	14.735	0	0
IV de Coquimbo	42.416	16.071	22.444	3.901
V de Valparaíso	118.238	^a /73.135	45.103	0
VI de O'Higgins	9.290	0	9.290	0
VII del Maule	65.778	0	65.778	0
VIII del Bío-Bío	29.737	28.294	1.443	0
IX de La Araucanía	130.503	38.339	82.080	10.084
X de Los Lagos	717.492	715.420	2.072	0
XI Aysen	27.175	10.368	15.356	416
XII Magallanes y Antártica	248.753	152.381	17.293	79.079
Metropolitana de Santiago	73.923	0	61.662	12.261
XIV de Los Ríos	232	-	0	232
XV de Arica y Parinacota	18.529	16.905	732	892

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

^a Incluye el Parque Nacional Rapa Nui.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-05 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2003	2004	2005	2006	^a /2007
Total	797.279	894.074	942.275	960.694	992.583
I de Tarapacá	11.284	14.585	14.407	15.124	70
II de Antofagasta	-	-	-	0	0
III de Atacama	10.106	17.021	14.239	11.708	14.735
IV de Coquimbo	14.034	13.205	13.982	14.486	16.071
V de Valparaíso	59.801	^b /61.314	^b /64.063	^b /67.072	^b /73.135
VI de O'Higgins	-	-	-	0	0
VII del Maule	-	-	-	-	0
VIII del Bío-Bío	14.000	19.467	14.829	16.963	28.294
IX de La Araucanía	71.217	103.740	109.665	42.218	38.339
X de Los Lagos	505.372	544.421	578.512	653.026	715.420
XI Aysen	12.649	6.764	8.385	7.201	10.368
XII Magallanes y Antártica	98.816	113.557	124.193	132.896	152.381
Metropolitana de Santiago	-	-	-	-	0
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	-
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	16.905

^a La información para 2007 considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

^b Incluye el Parque Nacional Rapa Nui.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-06 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2003	2004	2005	2006	2007 ^a
Total	243.097	326.114	343.462	357.598	481.763
I de Tarapacá	9.041	7.561	9.906	9.802	12.248
II de Antofagasta	55.867	123.959	136.009	133.738	146.262
III de Atacama	-	-	-	-	0
IV de Coquimbo	11.519	13.239	16.491	16.225	22.444
V de Valparaíso	39.481	28.561	26.596	43.796	45.103
VI de O'Higgins	6.835	9.108	8.000	7.435	9.290
VII del Maule	50.970	50.300	49.332	50.234	65.778
VIII del Bío-Bío	1.146	1.272	1.386	1.146	1.443
IX de La Araucanía	7.061	26.588	19.050	11.834	82.080
X de Los Lagos	2.085	1.990	2.264	771	2.072
XI Aysen	6.544	^b 13.663	^b 12.935	^b 13.767	15.356
XII Magallanes y Antártica	12.591	15.421	15.146	17.014	17.293
Metropolitana de Santiago	39.957	34.452	46.347	51.802	61.662
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	0
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	732

a La información para 2007 considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

b No se consideró las visitas a la Reserva Nacional Mañihuales, la cual se encuentra en proceso de creación.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-07 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2003	2004	2005	2006	2007 ^a
Total	113.636	124.975	124.088	106.863	106.865
I de Tarapacá	819	678	435	646	-
II de Antofagasta	-	-	-	-	0
III de Atacama	-	-	-	-	0
IV de Coquimbo	3.768	3.756	3.986	3.206	3.901
V de Valparaíso	-	-	-	-	0
VI de O'Higgins	-	-	-	-	0
VII del Maule	-	-	-	-	0
VIII del Bío-Bío	-	-	-	-	0
IX de La Araucanía	43.152	47.765	45.436	21.641	10.084
X de Los Lagos	436	392	575	426	0
XI Aysen	923	933	795	423	416
XII Magallanes y Antártica	54.823	62.293	63.670	68.685	79.079
Metropolitana de Santiago	9.715	9.158	9.191	11.836	12.261
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	232
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	892

a La información para 2007 considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-08 SUPERFICIE Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS POR EL ESTADO, SEGÚN REGIÓN¹ (Hectáreas). 2007

REGIÓN	SNASPE ²			Total Superficie SNASPE	Superficie Regional ³	% SNASPE respecto a la superficie regional ⁴	% SNASPE respecto a la superficie del país ^{4,5}
	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales				
Total⁶	8.927.841	5.389.135	17.880	14.334.856	75.609.630	-	^{a/}18,96
I de Tarapacá	174.744	100.650	-	275.394	4.222.580	6,52	0,36
II de Antofagasta	268.671	76.570	31	345.272	12.604.910	2,74	0,46
III de Atacama	148.544	-	-	148.544	7.517.620	1,98	0,20
IV de Coquimbo	9.959	5.088	128	15.175	4.057.990	0,37	0,02
V de Valparaíso	24.701	19.789	5	44.495	1.639.610	2,71	0,06
VI de O'Higgins	3.709	^{b/} 44.452	-	48.161	1.638.700	2,94	0,06
VII del Maule	-	18.669	-	18.669	3.029.610	0,62	0,02
VIII del Bío-Bío	11.600	72.761	-	84.361	3.706.870	2,28	0,11
IX de La Araucanía	147.538	149.022	172	296.732	3.184.230	9,32	0,39
X de Los Lagos	^{a/} 700.720	95.452	^{e/} 209	796.381	4.858.360	16,39	1,05
XI Aysen	2.064.334	^{c/} 2.223.913	409	4.288.656	10.849.440	39,53	5,67
XII Magallanes y Antártica	5.235.438	2.346.189	311	7.581.938	13.229.110	57,31	10,03
Metropolitana de Santiago	-	^{d/} 10.185	3.009	13.194	1.540.320	0,86	0,02
XIV de Los Ríos	-	17.264	2.308	19.572	1.842.950	1,06	0,03
XV de Arica y Parinacota	137.883	209.131	11.298	358.312	1.687.330	21,24	0,47

1 La información considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

2 SNASPE, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado.

3 Superficies calculadas por el Depto. de Geografía del INE mediante planimetría sobre cartas IGM 1:50.000 para las regiones V, IX y X, excepto la región XII, en la cual se utilizó la carta 1:500.000. La superficie de las restantes regiones fue calculada por el Instituto Geográfico Militar (IGM).

4 Los porcentajes han sido calculados respecto de la superficie oficial actualizada a 2007.

5 La Superficie Nacional excluye al Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

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

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

b La Reserva Nacional Río de Los Cipreses, de la VI región, disminuyó su superficie en 1.700 há, por efecto de desafección. En Marzo del año 2001 tenía 38.582 há.

c En la XI Región, por Decreto 322/99, el Parque Nacional Río Simpson, de 41.621 há, cambió a categoría de Reserva Nacional.

d La Reserva Nacional Roblería de Cobre de Loncha, con 5.870 há de superficie, físicamente se encuentra emplazada en el territorio de la XIII región, pero es administrada por la VI región.

e En la X Región, por Decreto 130/99, se creó el Monumento Natural Islote de Punihuil, de 9 há.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-09 SUPERFICIE Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES NO PROTEGIDAS POR EL ESTADO, SEGÚN REGIÓN (Hectáreas). 1995^a

REGIÓN	Superficie NO SNASPE ¹			Total Superficie NO SNASPE	Superficie Regional ⁸	% NO SNASPE respecto a la superficie regional ⁴	% NO SNASPE respecto a la superficie del país ⁴
	Áreas de Protección ²	Santuarios de la Naturaleza	Lugares de Int. Científico				
Total	1.506.153	27.478	2.637.754	4.171.385	75.609.630	-	5,52
I de Tarapacá	-	-	358.312	358.312	5.909.910	6,06	0,47
II de Antofagasta	-	-	11.790	11.790	12.604.910	0,09	0,02
III de Atacama	-	2	31.964	31.966	7.517.620	0,43	0,04
IV de Coquimbo	120	-	21.316	21.436	4.057.990	0,53	0,03
V de Valparaíso	5.328	-	29.758	35.086	1.639.610	2,14	0,05
VI de O'Higgins	13.226	-	-	13.226	1.638.700	0,81	0,02
VII del Maule	67.532	186	-	67.718	3.029.610	2,24	0,09
VIII del Bío-Bío	595.829	2.190	-	598.019	3.706.260	16,14	0,79
IX de La Araucanía	235	-	95.832	96.067	3.184.230	3,02	0,13
X de Los Lagos	-	-	-	-	6.701.310	-	-
XI Aysen	-	-	1.896.093	1.896.093	^{b/} 10.849.440	17,48	2,51
XII Magallanes y Antártica	2.936	-	181.414	184.350	^{c/} 13.229.720	1,39	0,24
Metropolitana de Santiago	820.947	25.100	11.275	857.322	1.540.320	55,66	1,13

1 NO SNASPE, Áreas Silvestres Protegidas no pertenecientes al SNASPE.

2 Áreas de protección, corresponde a una categoría de Áreas Silvestres Protegidas.

3 Superficies calculadas en el Departamento de Geografía del INE mediante planimetría sobre cartas IGM 1:50.000 para las regiones V, IX y X, excepto la XII región, en la cual se utilizó la carta 1:500.000. La superficie de las restantes regiones fue calculada por el Instituto Geográfico Militar (IGM).

4 Los porcentajes han sido calculados respecto de la superficie oficial actualizada a 1998.

a Información vigente a diciembre de 1995.

b Superficie proporcionada por DIFROL, 28/05/97.

c La superficie de la XII Región fue asignada por diferencia entre total país y suma de las restantes regiones. Excluye el Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-10 NÚMERO DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS PERTENECIENTES AL ESTADO, SEGÚN REGIÓN. 2007^a

REGIÓN	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales
Total	32	48	15
I de Tarapacá	1	1	-
II de Antofagasta ¹	1	2	1
III de Atacama ¹	3	-	-
IV de Coquimbo	1	2	1
V de Valparaíso	3	3	1
VI de O'Higgins	1	2	-
VII del Maule	-	7	-
VIII del Bío-Bío	1	4	-
IX de La Araucanía	5	6	2
X de Los Lagos	6	3	2
XI Aysen ²	4	11	2
XII Magallanes y Antártica ²	5	3	3
Metropolitana de Santiago	-	1	1
XIV de Los Ríos	-	2	1
XV de Arica y Parinacota	1	1	1

a Información vigente a Diciembre de 2007.

1 El Parque Nacional Pan de Azúcar es compartido por las regiones II y III en una proporción de 27% y 73% de su superficie respectivamente, sin embargo, para efectos de contabilidad regional, este parque fue asignado a la III Región.

2 El Parque Nacional Bernardo O'Higgins es compartido por las regiones XI y XII en una proporción de 26% y 74% de su superficie respectivamente, sin embargo, para efectos de contabilidad regional, este parque fue asignado a la XII Región.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-11 NÚMERO Y SUPERFICIE DE PARQUES NACIONALES Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL, SEGÚN REGIÓN (Hectáreas). 2007

REGIÓN	Número	Superficie de Parques Nacionales	Superficie País	% Respecto a la superficie regional ¹	% Respecto a la superficie del país ¹
TOTAL	32	8.927.841	75.609.630	-	11,8
I de Tarapacá	1	174.744	4.222.580	4,1	0,2
II de Antofagasta	1	268.671	12.604.910	2,1	0,4
III de Atacama	3	148.544	7.517.620	2,0	0,2
IV de Coquimbo	1	9.959	4.057.990	0,3	0,0
V de Valparaíso	3	24.701	1.639.610	1,5	0,0
VI de O'Higgins	1	3.709	1.638.700	0,2	0,0
VII del Maule	-	-	3.029.610	-	-
VIII del Bío-Bío	1	11.600	3.706.870	0,3	0,0
IX de La Araucanía	5	147.538	3.184.230	4,6	0,2
X de Los Lagos	6	^a 700.720	4.858.360	14,4	0,9
XI Aysen	4	2.064.334	10.849.440	19,0	2,7
XII Magallanes y Antártica	5	5.235.438	^b 13.229.110	39,6	6,9
Metropolitana de Santiago	-	-	1.540.320	-	-
XIV de Los Ríos	-	-	1.842.950	-	-
XV de Arica y Parinacota	1	137.883	1.687.330	8,2	0,2

¹ Los porcentajes han sido calculados respecto de la superficie oficial actualizada a 2007.

^a El año 2005, en la región 10, se creó el Parque Nacional Corcovado, con una superficie de 209.624 há.

^b Excluye el Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-12 NÚMERO Y SUPERFICIE DE RESERVAS NACIONALES Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL, SEGÚN REGIÓN (Hectáreas). 2007

REGIÓN	Número	Superficie de Reservas Nacionales	Superficie País	% Respecto a la superficie regional ¹	% Respecto a la superficie del país ¹
TOTAL	48	^a5.389.134	75.609.630	-	^b7,1
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
VI de O'Higgins	2	44.452	1.638.700	2,7	0,1
VII del Maule	7	18.669	3.029.610	0,6	0,0
VIII del Bío-Bío	4	72.761	3.706.870	2,0	0,1
IX de La Araucanía	6	149.022	3.184.230	4,7	0,2
X de Los Lagos	3	95.452	4.858.360	1,7	0,2
XI Aysen	11	2.223.913	10.849.440	20,5	2,9
XII Magallanes y Antártica	3	2.346.189	^d 13.229.110	17,7	3,1
Metropolitana de Santiago	1	^c 10.185	1.540.320	0,7	0,0
XIV de Los Ríos	2	17.264	1.842.950	0,9	0,0
XV de Arica y Parinacota	1	209.131	1.687.330	12,4	0,3

¹ Los porcentajes han sido calculados respecto de la superficie oficial actualizada a 2007.

^a El total de la superficie de Reservas Nacionales puede no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

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

^c La Reserva Nacional Roblería de Cobre de Loncha, con 5.870 há de superficie, físicamente se encuentra emplazada en el territorio de la XIII Región, pero es administrada por la VI Región.

^d Excluye el Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-13 NÚMERO Y SUPERFICIE DE MONUMENTOS NATURALES Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL, SEGÚN REGIÓN (Hectáreas). 2007

REGIÓN	Número	Superficie Monumentos Naturales	Superficie País	% Respecto a la superficie regional ¹	% Respecto a la superficie del país ¹
Total	15	^a 17.879	75.609.630	-	^b 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
VI de O'Higgins	-	-	1.638.700	-	-
VII del Maule	-	-	3.029.610	-	-
VIII del Bío-Bío	-	-	3.706.870	-	-
IX de La Araucanía	2	172	3.184.230	0,0	0,0
X de Los Lagos	2	209	4.858.360	0,0	0,0
XI Aysen	2	409	10.849.440	0,0	0,0
XII Magallanes y Antártica	3	311	^c 13.229.110	0,0	0,0
Metropolitana de Santiago	1	3.009	1.540.320	0,2	0,0
XIV de Los Ríos	1	2.308	1.842.950	0,1	0,0
XV de Arica y Parinacota	1	11.298	1.687.330	0,7	0,0

¹ Los porcentajes han sido calculados respecto de la superficie oficial actualizada a 2007.

^a El total de la superficie de Monumentos Naturales puede no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

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

^c Excluye el Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.2 TRATAMIENTO DE AGUAS

6.2-01 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS 2007

REGIÓN	Aguas servidas tratadas	
	Número plantas	Volumen de descarga de aguas servidas tratadas (m ³ /año) ^a
Total	252	938.208.621
I de Tarapacá	4	33.662.550
II de Antofagasta	5	27.468.444
III de Atacama	9	17.759.683
IV de Coquimbo	22	55.594.815
V de Valparaíso	30	92.178.530
VI de O'Higgins	21	37.383.752
VII del Maule	26	74.105.138
VIII del Bío-Bío	46	110.041.523
IX de La Araucanía	32	54.059.927
X de Los Lagos	25	53.739.629
XI Aysen	7	4.636.530
XII Magallanes y Antártica	3	12.335.434
Metropolitana de Santiago	22	365.242.666

^a A diciembre de 2007 el 100% de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas de las concesionarias urbanas descarga en cursos o masa de agua superficiales.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

6.3 ALGUNOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO (PPDA). GESTIÓN AMBIENTAL DE CONAMA.

6.3.1 ANTECEDENTES GENERALES

Luego de la promulgación del D.S N°131/96 del (MINSEGPRES) que declaró la Región Metropolitana como Zona Saturada por Ozono (O3), Material Particulado Respirable (MP10), Partículas Totales en Suspensión (PTS) y Monóxido de Carbono (CO) y Zona Latente por Dióxido de Nitrógeno (NO2) y de acuerdo a lo establecido en la Ley 19.300, se elaboró y aprobó el Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférico para la Región Metropolitana a través del D.S. N°16/1998 del MINSEGPRES modificado a través de los decretos D.S N°45/2001 y D.S. N°20/2002 del mismo Ministerio.

Según el mismo D.S. N°16/1998, se inició en 1999 un proceso de actualización que culminó con la publicación del D.S. N°58/03 del MINSEGPRES, que corresponde al Plan de Descontaminación Actualizado, el cual entró en vigencia el 29 enero del 2004. Sus contenidos se sustentan en un amplio y continuo esfuerzo de discusión efectuado a partir de 1999, periodo en el cual se llevaron a cabo numerosos talleres de trabajo con más de mil participantes. A este trabajo de actualización, se suman las tres evaluaciones independientes del PPDA, efectuadas durante 1999: una Auditoría Internacional, el Informe de la Comisión Investigadora de la Cámara de Diputados y el Informe de Evaluación de los Municipios de la Región Metropolitana.

Nuevos antecedentes sobre la contaminación del aire recopilados en los últimos años y el trabajo de análisis y evaluación participativa efectuada a partir de 2006, este último consistente en la ejecución de talleres de trabajo con participantes nacionales y extranjeros de distintos sectores; más de quince consultorías y asesorías nacionales e internacionales y las cuatro evaluaciones independientes al PPDA: Evaluación del Estado de Avance del PPDA, la Auditoría Internacional, las recomendaciones del Comité Asesor de la Intendencia Metropolitana (integrada por académicos, sector privado, ONGs y sector público) y las recomendaciones de los Parlamentarios de la Región Metropolitana; plantean la necesidad de mejorar sustancialmente este instrumento. Las conclusiones de esta amplia y profunda discusión indican que es necesario mejorar el diseño de las medidas y su forma de gestión, por lo cual CONAMA ha iniciado el segundo proceso de Actualización del Plan de Prevención y Descontaminación para la Región Metropolitana (PPDA), publicado el 1° de septiembre de 2006 en la resolución N°2.129.

6.3.2 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN METROPOLITANA

La Región Metropolitana de Santiago fue declarada como Zona Saturada por los siguientes contaminantes: MP10, CO y Ozono y latente por NO2. El presente análisis tiene como objetivo, mostrar la evolución de los niveles de concentración, sustancias criterio y otras sustancias en el periodo de aplicación del PPDA. Para esto, se utilizaron los datos recolectados en la red oficial de monitoreo de calidad del aire, Red MACAM-2, desde el año 1997 al 2005 para gases y para material particulado desde 1997 hasta el 2006.

La siguiente tabla, muestra la evolución desde 1997 de cada uno de estos parámetros. Se incluye el valor de las nuevas normas en vigencia como una referencia para evaluar el nivel de cumplimiento.

6.3.2-01 EVOLUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES EN LA REGIÓN METROPOLITANA. 1997-2007

Contaminante	Norma actual	Unidades	Año										
			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MP10 Anual	50	ug/m ³	97	96	80	77	71	70	75	68	66	72	70
MP10 24 hr Máx	150	ug/m ³	375	363	335	292	284	278	276	262	246	274	289
MP10 24 hr Percentil 98	150	ug/m ³	317	282	269	250	229	234	219	188	183	218	233
Ozono 8 hr Máx	120	ug/m ³	243	236	225	205	210	224	236	216	186	200	-
Ozono 8 hr Percentil 99	120	ug/m ³	213	207	181	195	189	197	182	168	176	172	-
NO2 24 hr Máx	400	ug/m ³	299	314	322	305	342	440	363	348	269	-	-
NO2 24 hr Percentil 99	400	ug/m ³	236	272	276	268	306	350	320	279	229	-	-
NO2 anual	100	ug/m ³	41,3	51,4	35,2	38,1	44,9	47,7	53,1	50,4	36,3	-	-
CO 1 hr Máx	30	mg/m ³	33,1	26,0	28,2	22,1	22,3	22,4	21,0	22,0	16,1	-	-
CO 1 hr Percentil 99	30	mg/m ³	29,1	23,1	19,7	19,1	15,6	20,2	16,5	14,3	11,8	-	-
CO 8 hr Máx	10	mg/m ³	22,2	20,9	21,1	15,4	17,8	18,9	18,2	17,9	10,6	-	-
CO 8 hr Percentil 99	10	mg/m ³	18,4	14,4	14,3	13,3	11,3	14,2	11,7	11,0	9,0	-	-
SO2 Anual	80	ug/m ³	17,7	16,4	13,4	10,0	9,7	9,2	11,7	9,2	8,6	-	-
SO2 24 hr Máx	250	ug/m ³	116	160	94	80	63	52	72	94	38	-	-
SO2 24 hr Percentil 99	250	ug/m ³	108	80	67	47	55	33	59	64	34	-	-

Nota: El estado de saturación significa superación de 100% de la norma. El estado de latencia es la superación de 80% del valor de la norma.

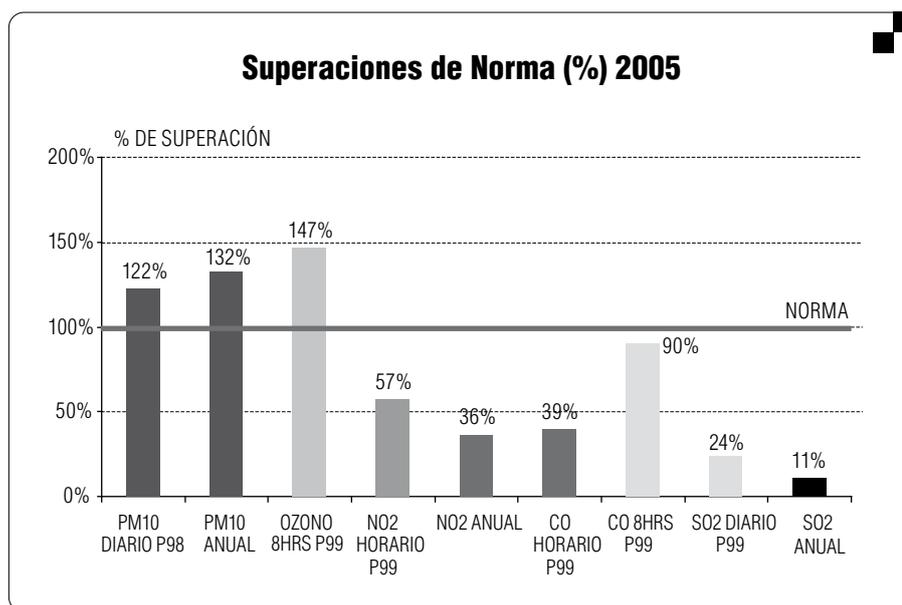


Gráfico 1: Evaluación del cumplimiento de normas de calidad del aire.

FUENTE: CONAMA RM.

Por otra parte, para los contaminantes criterios sólo NO₂, SO₂ y CO cumplen la actual normativa de calidad vigente, en donde la norma promedio de 8 horas para CO se encuentra en estado de latencia. Para efectos de resultados del PPDA, el siguiente gráfico muestra la evolución que han presentado estos contaminantes desde 1997 a 2005:

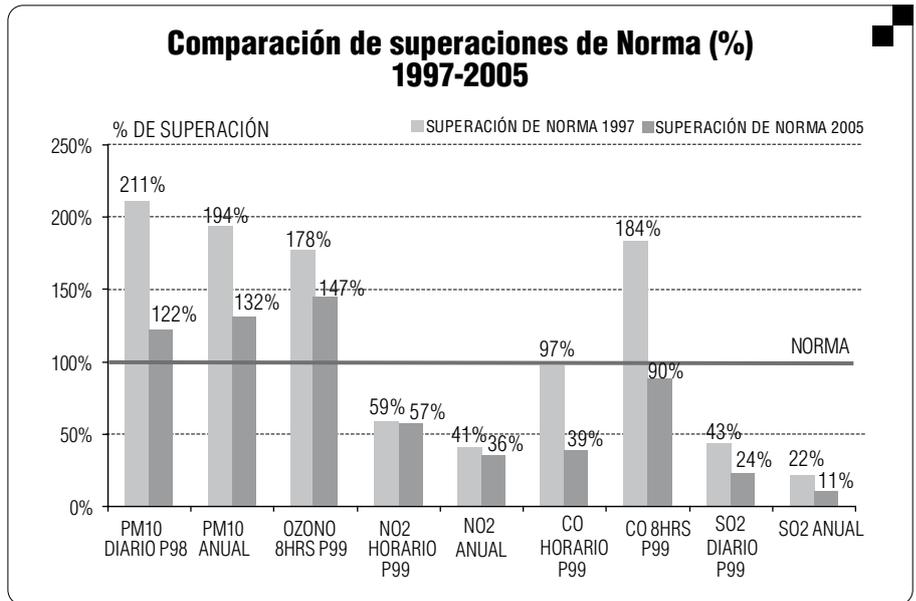


Gráfico 2: Porcentaje respecto de la norma, comparación 1997-2005

FUENTE: CONAMA RM.

Del gráfico 2, se puede observar que todos los contaminantes han tenido una evolución positiva en términos de reducción de sus concentraciones, en especial CO que el 2005 está cumpliendo la norma para 1 hora y latencia para 8 horas.

■ 6.3.3 EPISODIOS CRÍTICOS

Desde la implementación del PPDA se desarrolla un Plan Operacional de Episodios Críticos de la Región Metropolitana, que forma parte del PPDA. Este plan tiene por objetivo resguardar la salud de la población alertándola de eventos de alta contaminación y ejecutando medidas de contingencia ambiental como: restricción a automóviles, estufas de calefacción, quemas agrícolas y paralización de fuentes. Así, a partir del 01 de abril de cada año se da inicio al periodo de gestión de episodios críticos de contaminación atmosférica por material particulado fracción respirable (MP10). Lo anterior se traduce en el seguimiento y pronóstico de la Calidad del Aire para este contaminante con el objetivo de prevenir y mitigar episodios de contaminación generados por el incremento de las concentraciones horarias de material particulado producto del empeoramiento de las condiciones de ventilación de la región durante el periodo otoño-invierno. Este proceso se ejecuta haciendo un seguimiento de la calidad del aire y meteorología hora a hora, a través de un pronóstico de episodios, sustentado en un modelo predictivo denominado Cassmassi, el cual opera desde el 1° de abril al 31 de agosto de cada año.

Desde la implementación del PPDA, los episodios críticos han ido disminuyendo en forma sostenida, así desde 2000 la región no ha presentado emergencias ambientales. Las preemergencias ambientales han tenido una disminución sostenida hasta 2005, en donde éstas han quedado estables en número, pero han disminuido en horas de exposición. Sin embargo, las alertas y preemergencias ambientales que tenían una marcada disminución hasta 2005, han vuelto a incrementarse a partir de 2006, lo que puede prever un retroceso en la descontaminación de la región (ver gráfico 3).

Evolución de episodios de contaminación atmosférica constatados para material particulado (MP10), 1997-2007

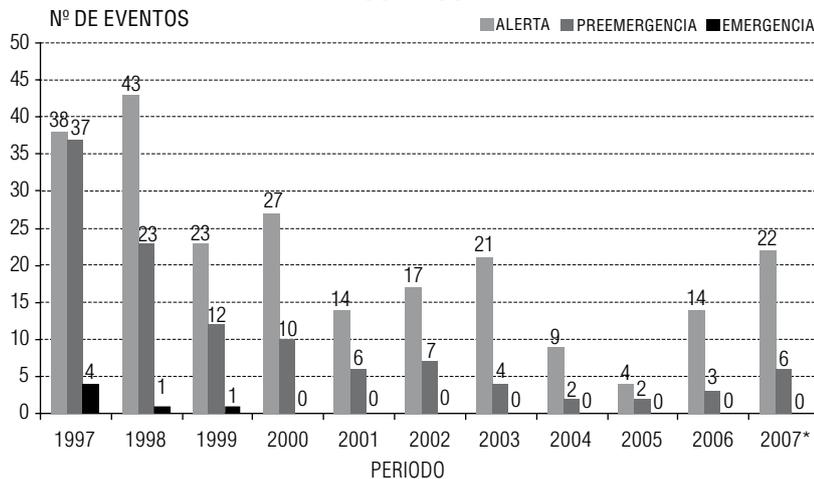


Gráfico 3: Episodios Críticos en la Región Metropolitana.

FUENTE: CONAMA RM.

Se observa un incremento del número de eventos en los cuales se alcanzó Índices de calidad del aire referidos a partículas ICAP sobre el nivel de 200. Este crecimiento se asocia principalmente a un aumento en las concentraciones horarias observadas durante días que el factor de ventilación de región fue considerado malo.

6.3.4 INVENTARIO DE EMISIONES DE CONTAMINANTES EN LA REGIÓN METROPOLITANA. 2005.

Una de las herramientas principales de evaluación de calidad del aire son los inventarios de emisiones atmosféricas, generados para las diferentes fuentes de emisión que operan en la región. El inventario de emisiones en 2005, permite determinar las emisiones atmosféricas de MP10, MP2.5, CO, NOx, SO2, y NH3 considerando las emisiones de las fuentes en 2005, incluyendo el nivel de implementación de las medidas del PPDA¹ vigentes a ese año. A continuación se entregan los resultados del Inventario 2005 del PPDA 2005.

Este inventario considera el sistema de transporte público funcionando con la licitación de recorridos anterior a la entrada en régimen del Transantiago y las medidas de fuentes fijas industriales en su estado de avance de cumplimiento según lo reportado en la base de datos oficial entregada por la Autoridad Sanitaria de la RM para las medidas establecidas para el resto de las fuentes.

6.3.4-01 FUENTES ESTACIONARIAS Y MÓVILES, ESCENARIO (TON/AÑO). 2005

CATEGORÍA DE FUENTE	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	NH3
Industria	1.266,9	994,0	7.754,3	12.334,6	12.829,6	217,4
Combustión de leña residencial	693,1	673,6	8.235,0	84,8	11,8	71,0
Otras residenciales	78,9	69,6	338,3	1.160,9	294,2	3.800,4
Evaporativas comerciales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Quemas agrícolas	246,5	234,8	2.139,2	101,6	11,7	11,5
Otras areales ¹	695,2	507,0	5.357,1	141,7	0,0	27.724,9
Total estacionarias	2.980,7	2.479,0	23.823,9	13.823,5	13.147,3	30.417,0
Buses licitados	298,7	196,0	1.436,6	5.866,7	21,6	1,9
Otros buses ²	111,6	98,8	581,3	2.716,8	25,8	1,2
Camiones	650,1	670,6	3.514,8	11.179,5	43,5	6,5
Veh. Livianos cat.	24,3	0,0	64.837,9	10.152,7	50,8	1.002,3
Veh. Livianos no cat.	5,8	0,0	107.269,3	7.249,5	11,8	6,0
Veh. Livianos diesel	243,1	222,2	1.060,8	959,1	7,0	0,9
Veh. Livianos gas	0,1	0,0	949,9	71,5	0,0	0,0
Motos	0,0	0,0	3.971,4	24,6	0,4	0,3
Fuera de ruta	162,4	149,3	2.238,2	1.164,4	46,4	31,6
Total móviles	1.496,1	1.336,9	185.860,2	39.384,7	207,3	1.050,8
TOTAL MOVILES Y ESTACIONARIAS	4.476,8	3.816,0	209.684,1	53.208,2	13.354,5	31.467,8

1 Corresponde a incendios forestales, incendios urbanos, cigarrillos y producción de ladrillos.

2 Incluye buses particulares, rurales e interurbanos para la red urbana y buses rurales e interurbanos para la red de carreteras.

FUENTE: CONAMA RM.

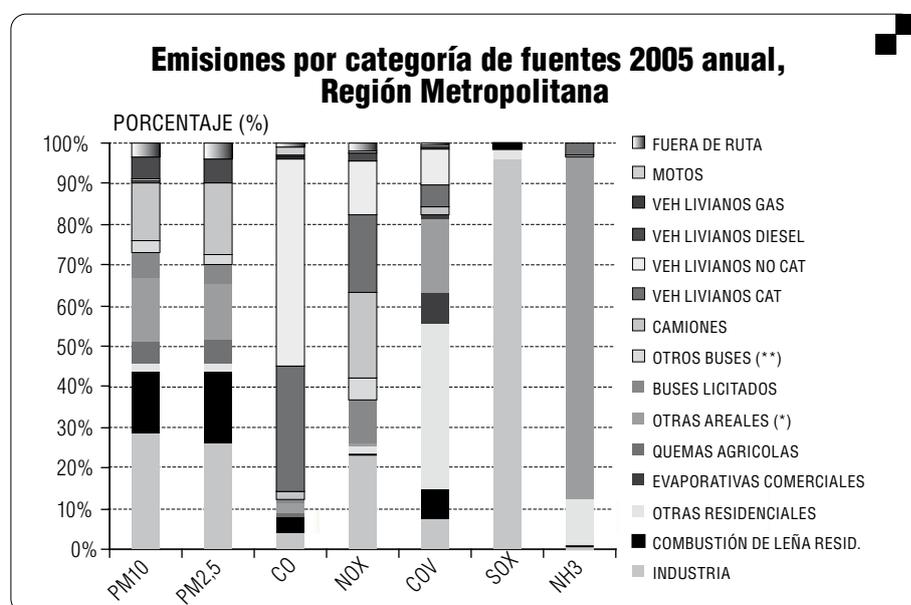


Gráfico 4: Emisiones por categoría de fuentes 2005 anual, Región Metropolitana

FUENTE: CONAMA RM.

Al comparar los resultados de las emisiones entre el Inventario 2000 y el Inventario 2005 es posible observar que experimentan cambios importantes en las emisiones de COV y SOx. Esto se debe a que a partir de la base de datos 2005 proporcionada por la Autoridad Sanitaria fue posible concluir que, en el caso de uso de petróleos pesados y carbón, las fuentes cuyas emisiones dependen exclusivamente del consumo de combustible no cumplen la norma de 30 nanogramos por joule (ng/J) establecida en el PPDA. En el caso de los COV, se tiene mediciones de una empresa que produce aproximadamente

3.000 ton/año, quedando pendiente el catastro de COV para la región.

En el caso de los buses licitados las emisiones se reducen significativamente respecto al Inventario 2000. Esta disminución corresponde a la salida de los buses VTT. Sin embargo, aún falta la incorporación de filtros de partículas a los buses Euro II y el cambio operacional de Transantiago.

En el caso de las fuentes areales, se observa un aumento relativo de la participación en el inventario respecto al de 2000 causado principalmente por las emisiones asociadas a la quema de leña, cuya modificación principal viene dada por una mejora en la metodología de cálculo. En efecto, nuevos estudios realizados por CONAMA¹ concluyen que los factores de emisión nacionales utilizados con anterioridad en la RM subestimaban las emisiones al compararse con estudios internacionales. Por otra parte, en el presente inventario se ha contado con mejor información relativa al consumo de leña en la región, de lo cual también ha sido posible concluir que en inventarios anteriores este consumo se encontraba subestimado.

1 Entre estos estudios se encuentran los estudios: "Actualización del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos en la Región Metropolitana" CONAMA - DICTUC S.A., 2005; "Diseño y evaluación de las nuevas medidas para fuentes fijas contenidas en el PPDA", CONAMA - Gamma, 2006, y Results from Tests on Wood Stoves and revised Recommendations for Emission Limit Values for Chile. Thomas Nussbaumer. Report for CONAMA and COSUDE. Zürich, 10. May 2006. (Medición de emisiones de estufa chilena en Suiza).

6.4 GASTO AMBIENTAL

6.4-01 GASTO AMBIENTAL GLOBAL, SEGÚN TIPO DE GASTO¹

(Millones de pesos de cada año). 2001-2005^a

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 El ejercicio de Gasto Ambiental 2006, no fue efectuado.

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).

6.4-02 GASTO AMBIENTAL GLOBAL, SEGÚN CATEGORÍAS Y ACTIVIDADES (Millones de pesos de cada año). 2000-2003^{a/b}

CATEGORÍA	Actividad	2000	^{d/} 2001	2002	^{f/g} 2003
Total		^{c/}165.912	^e94.653	174.188	126.916
A. Acciones Ambientales Directas	A.1 Conservación del Medio Ambiente	30.131	19.092	24.288	12.346
	A.2 Prevención de Contaminación y Daño Ambiental	42.593	11.832	14.292	13.513
	A.3 Tratamiento de Emisiones y Residuos	21.171	102	7.810	99
	A.4 Reparación de Daños Ambientales	13.978	11.734	26.277	30.265
	A.5 Compensación de Daños Ambientales	99	35	112	79
	A.6 Salud Ambiental	-	-	53.830	22.732
B. Investigación Ambiental	B.1 Investigación Ambiental	13.712	11.313	8.773	6.154
C. Planificación Ambiental	C.1 Formulación de Políticas Ambientales	2.314	2.193	2.780	3.125
	C.2 Elaboración de Planes y Programas	2.022	1.741	3.218	3.299
	C.3 Coordinación de Políticas y Asuntos Ambientales	2.555	2.631	7.999	4.905
D. Regulación Ambiental	D.1 Establecimiento de Normas y Planes Ambientales	2.033	502	1.882	2.354
	D.2 Autorización Ambiental de Proyectos y Actividades	546	537	391	390
	D.3 Instrumentos Económicos y otra Regulación Indirecta	438	1.981	3.461	5.896
E. Evaluación de Impactos Ambientales	E.1 Realización de Estudios (EIA) y Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA)	1.861	403	2.108	2.689
	E.2 Evaluación de EIA y DIA	2.141	2.058	2.271	2.528
	E.3 Seguimiento, Monitoreo y Fiscalización relacionado con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental	1.434	1.279	1.086	1.171
F. Monitoreo y fiscalización Ambiental	F.1 Fiscalización Ambiental	5.805	6.421	2.831	4.605
	F.2 Monitoreo y Vigilancia Ambiental	5.352	5.561	2.027	1.870
	F.3 Acciones Judiciales	2	2	28	15
G. Participación Ciudadana, Educación e Información Ambiental	G.1 Participación Ciudadana	1.526	1.265	1.842	2.154
	G.2 Educación y Difusión Ambiental	9.319	7.876	2.051	1.940
	G.3 Capacitación Ambiental	902	698	2.056	2.117
	G.4 Educación Ambiental	-	-	1.288	1.170
	G.5 Información Ambiental	2.686	1.962	1.487	1.499

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

b No se publica la información de los años 2004, 2005, 2006 y 2007, en virtud del cambio de metodología (CAPA), la cual recoge información sobre otras actividades y categorías.

c El total incluye 221 millones de pesos por concepto de Permisos Ambientales relacionados con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y 3.071 millones de pesos por concepto de Control Ambiental Técnico y/o Legal.

d Cifras estimadas.

e El total incluye 235 millones de pesos por concepto de Permisos Ambientales relacionados con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y 3.200 millones de pesos por concepto de Control Ambiental Técnico y/o Legal.

f Estimación provisoria en base a cifras presupuestadas para el año 2003.

g Millones de pesos del año 2002.

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

6.4-03 GASTO AMBIENTAL GLOBAL, SEGÚN MINISTERIO, POR TIPO DE GASTO¹ (Millones de pesos de cada año). 2001-2005^a

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 El ejercicio de Gasto Ambiental 2006, no fue efectuado.

b Cifras estimadas.

1 Clasificación según la Ley de Presupuesto del país.

2 Gastos destinados a operación.

3 Gastos destinados a inversión.

... Sin información.

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

PROYECTOS SOMETIDOS AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (SEIA)

6.4-04 PROYECTOS SOMETIDOS AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SEGÚN REGIÓN, POR MONTO DE INVERSIÓN (Millones de US\$). 2002-2006

REGIÓN	2002		2003		2004		2005		2006	
	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total
Total País¹	1.176	R\$8.630,8	1.053	6.517,8	1.098	6.305,5	1.182	8.172,6	1.676	13.938,5
I de Tarapacá	52	64,9	33	224,2	41	107,9	38	49,7	67	437,9
II de Antofagasta	56	4.451,2	54	1.414,0	80	1.427,9	58	983,7	65	2.192,3
III de Atacama	40	82,9	24	196,8	28	516,4	42	1.131,4	55	1.375,2
IV de Coquimbo	50	154,1	34	874,8	35	40,0	50	87,6	51	555,3
V de Valparaíso	48	387,7	63	690,3	81	1.189,6	102	2.011,5	94	364,1
VI de O'Higgins	34	626,2	35	92,0	48	489,2	57	321,7	110	492,2
VII del Maule	89	158,2	38	129,0	54	146,3	84	261,2	136	295,7
VIII del Bío-Bío	108	293,1	90	1.557,0	110	562,5	136	644,4	142	3.055,2
IX de La Araucanía	38	19,7	14	19,0	37	152,0	65	213,6	49	239,0
X de Los Lagos	234	527,0	244	193,3	259	229,0	211	385,0	280	385,5
XI Aysen	187	476,7	204	175,6	147	197,0	86	127,6	273	578,9
XII Magallanes y Antártica	60	74,2	60	151,5	20	60,6	25	99,4	55	64,2
Metropolitana de Santiago	162	1.239,7	140	755,9	135	999,4	188	1.288,9	245	2.374,4
Interregionales	18	75,3	20	44,3	23	187,7	40	567,0	54	1.528,6

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

R Cifra rectificada.

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

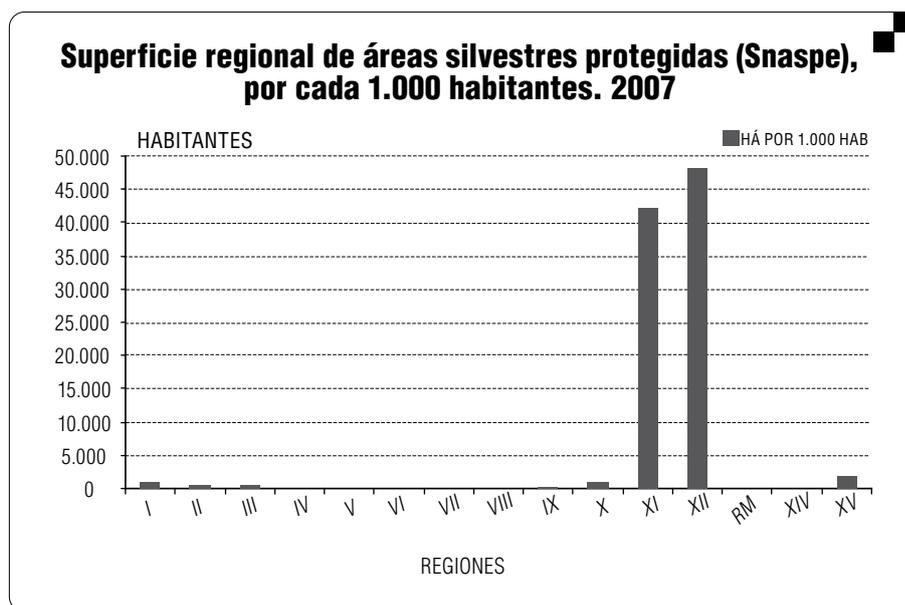
6.5 RESUMEN DE ALGUNOS INDICADORES AMBIENTALES

6.5-01 SUPERFICIE REGIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS (SNASPE) POR CADA 1.000 HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Superficie Protegida SNASPE (há)	Población 2007 ^a	há por 1.000 hab.	km ² por 1.000 hab.
Total	14.334.856	16.598.074	864	8,64
I de Tarapacá	275.394	293.205	939	9,39
II de Antofagasta	345.272	554.773	622	6,22
III de Atacama	148.544	274.436	541	5,41
IV de Coquimbo	15.175	687.659	22	0,22
V de Valparaíso	44.495	1.701.293	26	0,26
VI de O'Higgins	48.161	857.677	56	0,56
VII del Maule	18.669	983.396	19	0,19
VIII del Bío-Bío	84.361	1.996.099	42	0,42
IX de La Araucanía	296.732	945.544	314	3,14
X de Los Lagos	796.381	804.975	989	9,89
XI Aysen	4.288.656	101.523	42.243	422,43
XII Magallanes y Antártica	7.581.938	157.032	48.283	482,83
Metropolitana de Santiago	13.194	6.676.745	2	0,02
XIV de Los Ríos	19.572	375.193	52	0,52
XV de Arica y Parinacota	358.312	188.524	1.901	19,01

a INE. Publicación: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País: 1990 - 2050. País y Regiones Urbano - Rural: 1990-2020.

FUENTE: Cálculos efectuados por la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por CONAF.



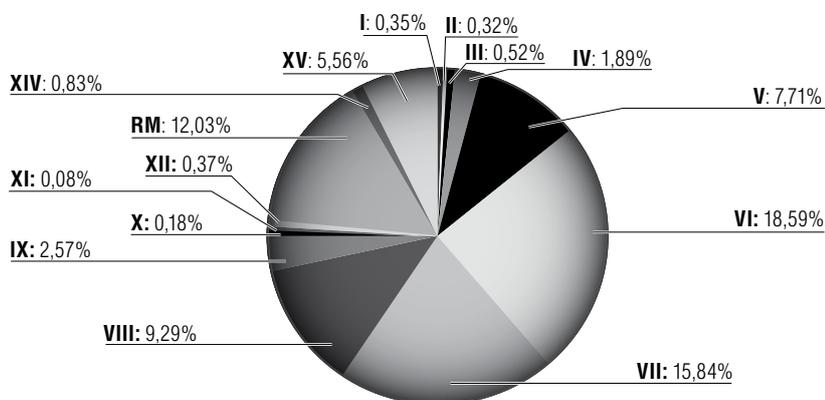
FUENTE: Cálculos y gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la CONAF.

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

REGIÓN	Superficie agropecuaria (há)	Superficie regada (há)	Superficie regada (%)
TOTAL	30.449.167,2	1.093.812,4	3,59
I de Tarapacá	325.922,1	1.133,2	0,35
II de Antofagasta	720.286,2	2.295,6	0,32
III de Atacama	3.770.278,2	19.544,9	0,52
IV de Coquimbo	4.000.305,3	75.708,6	1,89
V de Valparaíso	1.116.811,1	86.156,2	7,71
VI de O'Higgins	1.133.449,6	210.691,0	18,59
VII del Maule	1.893.964,5	299.059,8	15,84
VIII del Bío-Bío	1.790.900,9	166.455,2	9,29
IX de La Araucanía	1.937.281,1	49.771,5	2,57
X de Los Lagos	2.523.092,5	4.417,6	0,18
XI Aysen	3.562.852,5	2.767,4	0,08
XII Magallanes y Antártica	5.357.442,9	19.794,2	0,37
Metropolitana de Santiago	1.136.259,7	136.732,3	12,03
XIV de Los Ríos	979.310,0	8.117,0	0,83
XV de Arica y Parinacota	201.010,7	11.167,9	5,56

FUENTE: INE. Cálculos efectuados por la Unidad de Estadísticas Medioambientales, con información proporcionada por el Censo Nacional Agropecuario 2007.

Porcentaje de la superficie bajo riego, según región. 2007



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por el Censo Nacional Agropecuario 2007.

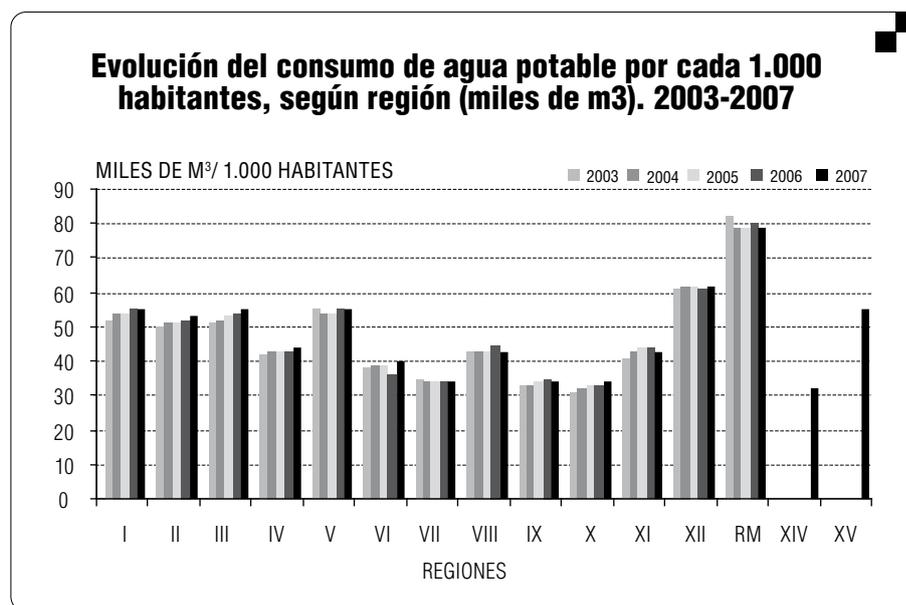
6.5-03 EVOLUCIÓN DEL CONSUMO TOTAL DE AGUA POTABLE POR CADA 1.000 HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007^a

REGIÓN	(miles de m ³ / 1.000 hab)				
	2003	2004	2005	2006	2007
Nivel Nacional	58	57	57	58	58
I de Tarapacá	52	54	54	55	55
II de Antofagasta	50	51	51	52	53
III de Atacama	51	52	53	54	55
IV de Coquimbo	42	43	43	43	44
V de Valparaíso	55	54	54	55	55
VI de O'Higgins	38	39	39	36	40
VII del Maule	35	34	34	34	34
VIII del Bío-Bío	43	43	43	45	43
IX de La Araucanía	33	33	34	35	34
X de Los Lagos	31	32	33	33	34
XI Aysen	41	43	44	44	43
XII Magallanes y Antártica	61	62	62	61	62
Metropolitana de Santiago	82	79	79	80	79
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	32
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	55

a Para el cálculo se utiliza la Publicación INE: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País: 1990-2050. País y Regiones Urbano - Rural: 1990-2020.

b La información para año 2007, considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

FUENTE: Cálculos efectuados por la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

6.5-04 **PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA SECUNDARIA PER CAPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Megajoules). 2002-2006**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción bruta per cápita ¹				
	2002	2003	2004	2005	2006
Total de energía secundaria²	78.977	81.278	^R78.426	84.588	87.489
Electricidad ³	9.987	10.592	11.457	11.617	12.121
Carbón	6.756	6.389	7.320	7.097	8.771
Coque	1.599	1.864	1.477	1.446	1.424
Alquitrán	53	57	56	53	52
Gas corriente	354	366	369	402	404
Gas de altos hornos	377	370	440	363	356
Gas natural	18.139	19.423	20.870	19.967	18.291
Metanol	4.220	3.848	3.791	4.219	4.388
Leña y otros	11.470	10.718	11.216	11.836	12.052
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	26.022	27.652	28.750	27.586	29.630
Petróleos combustibles	3.819	5.011	6.268	6.232	7.078
Petróleo Diesel	10.995	11.079	10.474	9.913	10.322
Gasolina 93 octanos s/p	6.283	6.672	6.945	6.507	7.083
Kerosene	450	256	278	254	163
Gas licuado L.P.G.	1.341	1.696	1.707	1.551	1.632
Gasolina aviación	23	32	17	15	20
Kerosene aviación	1.789	1.675	1.878	^R 1.640	1.866
Nafta	657	560	518	680	636
Gas refinería	665	671	666	793	830

1 Población estimada al 30 de junio de cada año, de acuerdo a la publicación : Chile. Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas 1990-2050, según Censo de Población 2002.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

R Cifras rectificadas.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Cálculos efectuados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

6.5-05 CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA PER CAPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Megajoules). 2002-2006

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Consumo final per cápita ¹				
	2002	2003	2004	2005	2006
Total de energía secundaria²	53.409	53.157	58.470	59.714	61.296
Electricidad ³	9.330	10.024	10.980	11.088	11.548
Carbón	1.428	1.208	1.367	1.146	1.143
Coque	611	737	528	696	677
Alquitrán	48	48	50	44	50
Gas corriente	330	351	417	394	396
Gas de altos hornos	191	188	344	303	285
Gas natural	3.623	3.743	5.323	5.117	4.522
Metanol	107	-	-	131	141
Leña y otros	10.307	9.587	10.140	10.344	10.767
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	27.435	27.271	29.321	30.450	31.766
Petróleos combustibles	3.493	4.125	4.209	4.836	5.431
Petróleo Diesel	12.052	11.965	12.631	13.355	14.019
Gasolina 93 octanos s/p	6.430	6.191	6.152	6.072	5.933
Kerosene	487	351	309	268	202
Gas licuado L.P.G.	3.116	3.089	3.195	3.060	3.042
Gasolina aviación	15	10	12	12	12
Kerosene aviación	1.808	1.529	1.661	1.762	1.858
Nafta	17	9	512	345	486
Gas refinería	2	2	639	739	783

1 Población estimada al 30 de junio de cada año, de acuerdo a la publicación : Chile. Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas 1990-2050, según Censo de Población 2002.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Cálculos efectuados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

6.5-06 PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÉTICOS SECUNDARIOS PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Unidades Físicas). 2002-2006

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta per cápita ¹				
		2002	2003	2004	2005	2006
Energéticos Secundarios						
Electricidad ²	kWH	2.774	2.942	3.182	3.226	3.366
Carbón	kg	230	218	250	242	299
Coque	kg	55	64	50	49	49
Alquitrán ³	lt	1	1	1.299	1.226	1.204
Gas Corriente	m ³	21	22	22	24	24
Gas de Altos Hornos	m ³	100	98	117	96	94
Gas Natural	m ³	464	497	534	511	468
Metanol	kg	186	170	167	186	194
Leña y Otros ⁴	kg	783	731	765	808	822
Biogás	m ³	-	-	-	-	-
Derivados del Petróleo Crudo y gas natural						
Petróleos Combust.	kg	87	114	143	142	161
Petróleo Diesel	lt	287	289	273	259	269
Gasolina 93 octanos s/p	lt	184	195	203	190	207
Kerosene	lt	12	7	7	7	4
Gas Licuado L.P.G.	kg	26	33	34	31	32
Gasolina Aviación	lt	1	1	0	0	1
Kerosene Aviación	lt	48	45	50	44	50
Nafta	lt	19	17	15	20	19
Gas de Refinería	lt	37	38	37	45	47

1 Población estimada al 30 de junio de cada año, de acuerdo a la publicación: Chile. Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas 1990-2050, según Censo de Población 2002.

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

3 Sólo de uso energético.

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

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Cálculos efectuados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

6.5-07

**CONSUMO FINAL DE ENERGÉTICOS SECUNDARIOS PER CÁPITA,
SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS (Unidades Físicas) 2002-2006**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Consumo final per cápita ¹				
		2002	2003	2004	2005	2006
Energéticos Secundarios						
Electricidad ²	kWH	2.591	2.784	3.050	3.080	3.194
Carbón	kg	49	41	47	39	240
Coque	kg	21	25	18	24	49
Alquitrán ³	lt	1	1	1.144	1.006	1.213
Gas Corriente	m3	20	21	25	24	24
Gas de Altos Hornos	m3	51	50	91	81	95
Gas Natural	m3	93	96	136	131	505
Metanol	kg	5	-	0	6	184
Leña y Otros ⁴	kg	703	654	692	706	800
Biogás	m3	-	-	-	-	-
Derivados del Petróleo Crudo y gas natural						
Petróleos Combust. ⁵	kg	79	94	96	110	140
Petróleo Diesel	lt	314	312	330	348	256
Gasolina 93 octanos s/p	lt	188	181	180	177	188
Kerosene	lt	13	9	8	7	7
Gas Licuado L.P.G.	kg	61	61	63	60	30
Gasolina Aviación	lt	1	1	0	0	0
Kerosene Aviación	lt	48	41	44	47	43
Nafta	lt	1	1	15	10	20
Gas de Refinería	lt	1	1	36	41	44

1 Población estimada al 30 de junio de cada año, de acuerdo a la publicación : Chile. Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas 1990-2050, según Censo de Población 2002.

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

3 Sólo de uso energético.

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

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

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Cálculos efectuados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

6.5-08 CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR CADA 1.000 HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

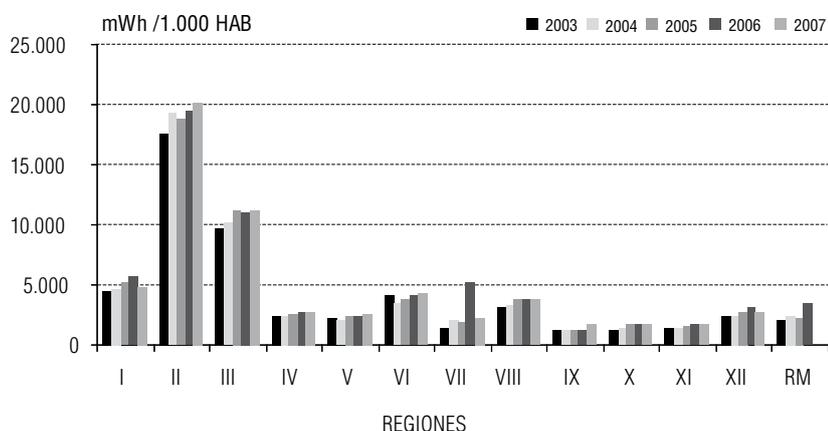
REGIÓN	mWh /1.000 hab				
	2003	2004	2005	2006 ^a	2007 ^b
Total	2.882	3.079	3.234	3.337	3.462
I de Tarapacá	4.524	4.669	5.167	4.710	4.822
II de Antofagasta	17.541	19.283	18.716	19.501	20.203
III de Atacama	9.695	10.107	11.182	10983	11.237
IV de Coquimbo	2.384	2.391	2.505	2.676	2.813
V de Valparaíso	2.300	2.116	2.390	2.427	2.540
VI de O'Higgins	4.114	3.375	3.825	4.134	4.266
VII del Maule	1.426	2.021	1.972	5.152	2.246
VIII del Bío-Bío	3.088	3.212	3.751	3.823	3.835
IX de La Araucanía	1.155	1.223	1.278	1.125	1.641
X de Los Lagos	1.269	1.370	1.700	1.718	1.752
XI Aysen	1.359	1.394	1.621	1.746	1.805
XII Magallanes y Antártica	2.398	2.390	2.753	3.034	2.793
Metropolitana de Santiago	2.033	2.336	2.315	2.441	2.520

a Cifras definitivas.

b Cifras provisionarias.

FUENTE: INE. Cálculos efectuados por la Unidad de Estadísticas Medioambientales, con información proporcionada por la Encuesta de Producción de Energía Eléctrica, INE y Publicación INE: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País: 1990 - 2050. País y Regiones Urbano - Rural: 1990 - 2020.

Evolución del consumo de energía eléctrica por cada 1.000 habitantes, según región (mWh). 2003-2007



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales, con información proporcionada por la Encuesta de Producción de Energía Eléctrica.

6.5-09 CONSUMO FINAL DE GAS LICUADO, GAS CORRIENTE Y GAS NATURAL POR CADA 1.000 HABITANTES. 2002-2006

TIPO DE GAS	Unidad	Consumo final /1.000 hab ¹				
		2002	2003	2004	2005	2006
Gas licuado	kg	61.478	60.994	63.069	60.428	60.063
Gas corriente	m ³	19.688	20.981	24.917	23.544	23.672
Gas natural	m ³	92.661	95.732	136.081	130.876	115.623

¹ Población estimada al 30 de junio de cada año, de acuerdo a la publicación : Chile. Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas 1990-2050, según Censo de Población 2002.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Cálculos efectuados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

6.5-10 EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE AUTOMÓVILES POR CADA 1.000 HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007^{a/b}

REGIÓN	Automóviles por cada 1.000 habitantes				
	2003	2004	2005	2006	^c 2007
Nivel Nacional	77	81	86	92	101
I de Tarapacá	113	118	120	135	167
II de Antofagasta	71	76	82	91	103
III de Atacama	63	65	71	75	87
IV de Coquimbo	55	60	63	65	74
V de Valparaíso	96	97	102	101	107
VI de O'Higgins	73	74	83	86	92
VII del Maule	61	60	65	71	83
VIII del Bío-Bío	54	58	62	69	78
IX de La Araucanía	46	48	52	52	60
X de Los Lagos	47	49	54	60	70
XI Aysen	40	42	51	64	79
XII Magallanes y Antártica	151	161	172	178	182
Metropolitana de Santiago	90	98	104	111	120
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	62
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	151

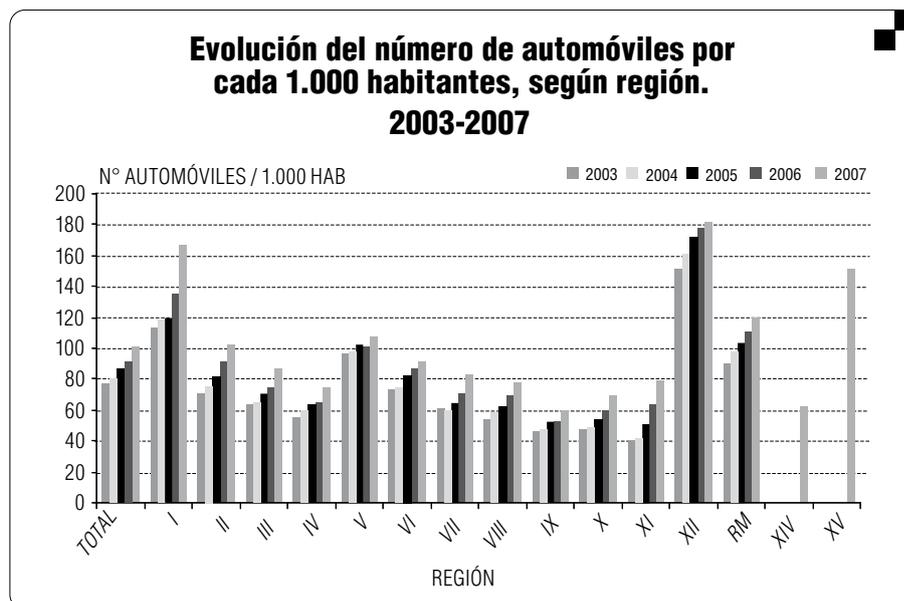
a Incluye automóviles y station wagon.

b A partir del año 2007, se incluye vehículos todo terreno y jeep.

c La información para 2007 considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

FUENTE : INE. Cálculos efectuados sobre la base de información proporcionada por el Subdepartamento Estadísticas de transporte y comunicaciones.

INE. Chile, Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas, 1990 - 2005.

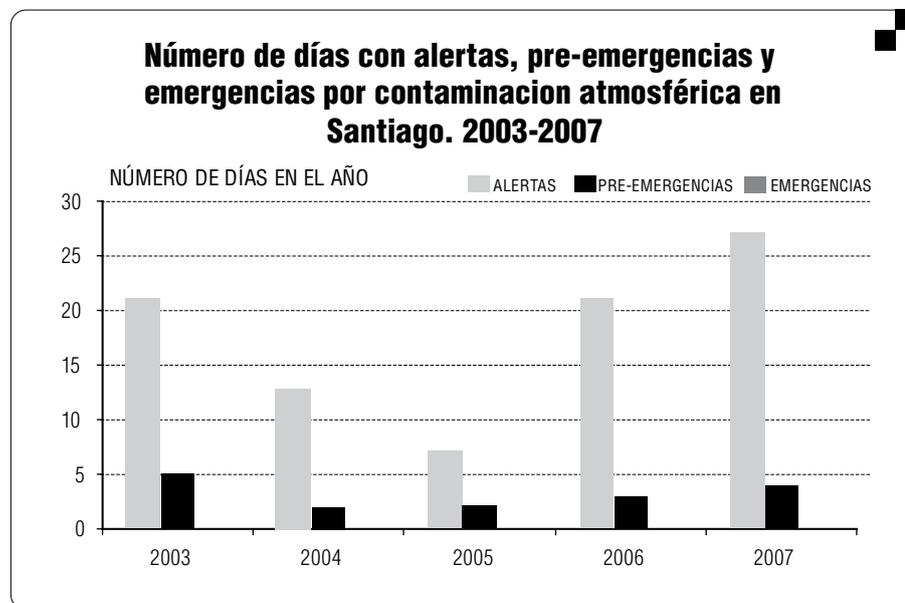


FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por el Departamento de Comercio y Servicios.

6.5-11 NÚMERO DE DÍAS CON ALERTAS, PRE-EMERGENCIAS Y EMERGENCIAS AMBIENTALES POR EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN EL GRAN SANTIAGO. 2003-2007

AÑO	Número de días		
	Alertas	Pre-emergencias	Emergencias
2003	21	5	-
2004	13	2	-
2005	7	2	-
2006	21	3	-
2007	27	4	-
2006			
Abril	6	-	-
Mayo	8	2	-
Junio	5	-	-
Julio	1	-	-
Agosto	1	1	-
2007			
Abril	2	-	-
Mayo	7	2	-
Junio	11	1	-
Julio	6	1	-
Agosto	1	-	-

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA).



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA).

6.5-12a POBLACIÓN CON SERVICIO DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (Porcentaje). 2003-2007

AÑO	2003	2004	2005	2006	2007
Nivel Nacional	66,0	71,6	73,3	81,9	82,2

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

6.5-12b PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (Número). 2003-2007

AÑO	2003	2004	2005	2006	2007
Nivel Nacional	170	190	205	239	252

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

ANEXOS

ORGANISMOS PARTICIPANTES

ORGANISMOS CON INGERENCIA AMBIENTAL QUE HAN ENTREGADO INFORMACIÓN ESTADÍSTICA PARA EL DESARROLLO DE ESTA PUBLICACIÓN

- Aguas Andinas:** www.aguasandinas.cl
- Comisión Chilena de Energía Nuclear:** www.cchen.cl
- Comisión Nacional de Energía:** www.cne.cl
- Comisión Nacional del Medio Ambiente:** www.conama.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
- Instituto Antártico Chileno:** www.inach.cl
- Instituto Forestal:** www.infor.cl
- Instituto Geográfico Militar:** www.igm.cl
- Instituto Nacional de Estadísticas:** www.ine.cl
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias:** www.odepa.gob.cl
- Oficina Nacional de Emergencia:** www.onemi.cl
- Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana:** www.seremi.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 provisionarias
R/	Cifras rectificadas (revisadas)
-	No se 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
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
Cs – 137	Cesio 137
(cm)	Centímetro (s)
$\delta^2\text{H}$	Deuterio
$\delta \text{‰}$	Delta por mil
E	Este
(gr)	Gramo (s)
(°C)	Grado (s) Celsius
(Há)	Hectárea (s)
(hab)	Habitante (s)
K – 40	Potasio 40
(kg)	Kilogramo (s)
(km)	Kilómetro (s)
(km ²)	Kilómetro cuadrado (s)
(kWh)	Kilo Watt hora
(lt)	Litro (s)
Lat.	Latitud
Long.	Longitud
(m)	Metro (s)
(m ²)	Metro (s) cuadrado (s)
(m ³)	Metro (s) cúbico (s)
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
(mm)	Milímetro (s)
(mWh)	Mega Watt hora
N	Norte
O	Oeste
¹⁸ O	Oxígeno-18
(ppm)	Partes por millón, en volumen
(ppb)	Partes por mil millones, en volumen (ppm x 1.000)
qqm	quintales métricos
qqm/há	quintales métricos por hectárea
S	Sur
(seg)	Segundo
(t)	Tonelada (s)
(US\$)	Dólar (es) americano (s)
ug/m ³	Microgramos por metro cúbico
No _x	Óxido de Nitrógeno
COV	Compuesto orgánicos volátiles
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: Dícese 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 para su depositación en el sistema respiratorio y están asociadas con la composición química y las fuentes de esas par-

tículas. 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 la dinámica geomorfológica y 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 unguiculados 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 recopileados 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 esta 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 par-

tículas 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 2007
Objetivo general	Dar cuenta a través de información oficial de la situación ambiental del país a los organismos nacionales e internacionales, como el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) de CONAMA, Naciones Unidas y CEPAL. Informar a usuarios particulares y a la comunidad en general acerca de la evolución del comportamiento de las principales variables estadístico-ambientales.
Descripción general	Datos estadísticos de las principales variables ambientales del país como atmósfera, tierras, suelos, aguas, desechos, Asentamientos Humanos, Energía y Gestión ambiental, dispuestos en un esquema general de Estado – Presión – Respuesta utilizado también en OCDE. La codificación actual difiere de la versión anterior, en virtud de la redistribución de los temas y subtemas tratados en cada capítulo.
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	Cobertura regional excepto en contados casos en que los datos son de cobertura nacional. Ej: contaminación atmosférica.
Población objetivo	Principales variables ambientales como atmósfera, aguas, Tierras/suelos, biota. Asentamientos Humanos, presión sobre el medio ambiente (contaminación atmosférica, descargas de aguas servidas, residuos sólidos, plaguicidas agrícolas). Efectos de catástrofes naturales, (incendios forestales, sismos, actividad volcánica, maremotos, fenómenos hidrometeorológicos, derrames de petróleo, temporales, sustancias peligrosas). Gestión Ambiental, como gasto ambiental; proyectos evaluados por el Sistema de Evaluación Ambiental. Algunos indicadores ambientales. Radioisótopos ambientales. Prevención y descontaminación atmosférica de la Región Metropolitana. Gestión ambiental de la Industria.
Fuentes de información	Registros administrativos y encuestas de algunos servicios e INE.
Unidades de información	Organismos del Estado con ingerencia ambiental.
Tamaño de la fuente de información (N°)	País, regiones.
Fecha de la publicación	30 de enero de 2009
Medios utilizados para la difusión de las publicaciones	Impreso, CD, Web.
Datos de contacto	Dharmo Rojas D. 438 – 8251 dharmo.rojas@ine.cl
Unidad encargada	Subdepartamento Estadísticas Medioambientales

DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES DEL INE

DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	CASILLA	CORREO ELECTRÓNICO
I REGIÓN TARAPACÁ				
Dirección Regional IQUIQUE Serrano N° 389 Oficina 601-602 Edificio Conferencia	57-415 683 57-423 119	57-423 119	-	ine.iquique@ine.cl
II REGIÓN ANTOFAGASTA				
Dirección Regional ANTOFAGASTA Baquedano N° 637 ANTOFAGASTA	55-269 112 55-283 459 55-221 576	55-222 743	1143	ine.antofagasta@ine.cl
III REGIÓN ATACAMA				
Dirección Regional COPIAPÓ Chacabuco N° 546, Piso 1º, Oficina 13-14 Edificio Copayapu COPIAPÓ	52-230 856 52-212 565	52-212 565	405	region.atacama@ine.cl
- Oficina Provincial HUASCO Arturo Prat N° 535, Depto. 41, Piso 4º Edificio Domeyko VALLENAR	51-614 396	51-614 396	-	provincia.huasco@ine.cl
IV REGIÓN COQUIMBO				
Dirección Regional LA SERENA Matta N° 461, Oficina 104 Edificio Servicios Públicos LA SERENA	51-215 841 51-210 130 51-224 506	51-224 506 51-215 841	23	ine.laserena@ine.cl
V REGIÓN VALPARAÍSO				
Dirección Regional VALPARAÍSO Calle 7 Norte N° 519 esquina 2 poniente VIÑA DEL MAR	32-2385800	32-2385802	-	ine.valparaiso@ine.cl
- Oficina Provincial LOS ANDES Esmeralda N° 387 Edificio Gobernación LOS ANDES	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 N° 1960 Edificio Gobernación SAN ANTONIO	35-2219 579		-	ine.sanantonio@ine.cl
VI REGIÓN DE O'HIGGINS				
Dirección Regional RANCAGUA Ibieta 090, Barrio El Tenis RANCAGUA	72-222 220 72-222 067 72-221 278	72-228 319	325	ine.rancagua@ine.cl
- Oficina Provincial SAN FERNANDO Carampangue N° 845 Piso 2º SAN FERNANDO	72-717 624	72-717 624	387	
VII REGIÓN DEL MAULE				
Dirección Regional TALCA 1 Oriente N° 1275 TALCA	71-231 013 71-238 227	71-231 013	294	ine.talca@ine.cl
- Oficina Provincial CURICÓ Carmen N° 560 Esquina Merced Edificio Público N° 2 CURICÓ	75-324 447	75-324 447	-	ine.curico@ine.cl
- Oficina Provincial LINARES Edificio Gobernación Sector Sur Piso 3º LINARES	73-220 004	73-220 004	433	

DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES DEL INE

DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	CASILLA	CORREO ELECTRÓNICO
VIII REGIÓN DEL BÍO-BÍO				
Dirección Regional CONCEPCIÓN Caupolicán N° 518, Piso 4°, Oficina 403 CONCEPCIÓN	41-2229 705 41-2234 746 41-2225 182	41-2241 265	-	ine.concepción@ine.cl
Oficina Provincial ÑUBLE Edificio Gobernación, Piso 3° CHILLÁN	42-2221 037 42-2220 360	42-2221 037	-	mirta.rodriguez@ine.cl
Oficina Provincial BÍO-BÍO Edificio Gobernación, Piso 3° Caupolicán S/N LOS ÁNGELES	43-2321 404 43-2318 894	43-2321 404	-	ine.losangeles@ine.cl
IX REGIÓN DE LA ARAUCANÍA				
Dirección Regional TEMUCO Aldunate N° 620, Oficina 704 Edificio Inversur TEMUCO	45-739 940	45-739 941	849	ine.temuco@ine.cl
X REGIÓN DE LOS LAGOS				
Dirección Regional PUERTO MONTT San Martín N° 80, Piso 3° Edificio Gobernación PUERTO MONTT	65-253 063 65-259 886	65-259 886	493	ine.puertomontt@ine.cl
- Oficina Provincial VALDIVIA Av. Picarte N° 327, Oficina 32 VALDIVIA	63-213 457	63-213 457	496	ine.valdivia@ine.cl
- Oficina Provincial OSORNO O'Higgins N° 645, Piso 3° OSORNO	64-242 850	64-242 850	144	ine.osorno@ine.cl
- Oficina Provincial CHILOÉ Edificio Gobernación, Piso 2° CASTRO	65-635 776	65-635 776	47	ine.castro@ine.cl
XI REGIÓN AYSÉN				
Dirección Regional COYHAIQUE General Parra N° 520 COYHAIQUE	67-219 570 67-211 144	67-231 914	-	ine.coihaique@ine.cl
XII REGIÓN MAGALLANES Y ANTÁRTICA				
Dirección Regional PUNTA ARENAS Croacia N° 722, Piso 9 Edificio Servicios Públicos PUNTA ARENAS	61-714 550	61-714 558	86	ine.puntaarenas@ine.cl
XIV REGIÓN DE LOS RÍOS				
Dirección Regional de LOS RÍOS Maipú N° 130 VALDIVIA	63-213 457	64-213 457	144	ine.osorno@ine.cl
XV REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA				
Oficina Provincial ARICA Sotomayor N° 216, Piso 5° ARICA	58-232 471	58-232 471	-	ine.arica@ine.cl

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PUBLICACIONES



Para el INE es muy importante conocer la opinión que usted tiene de esta publicación. Por este motivo hoy nos acercamos a usted para solicitar unos minutos de su tiempo, y conocer su parecer.

La información que nos entregue permitirá conocer su apreciación y generar mejoras a las futuras publicaciones..

1. Por favor, indique su apreciación de acuerdo a la siguiente escala:

1. Excelente | 2. Muy Bueno | 3. Bueno | 4. Regular | 5. Malo

1.1 Contenido de esta publicación

1.2 Diseño de la publicación

1.3 Fecha en la cual salió la publicación

2. De los siguientes contenidos de esta publicación. ¿Cuál le gustaría que estuviera más desarrollado en la siguiente publicación? Por favor, marque con una cruz.

• Gráficos

• Análisis de información

• Comentarios

• Cuadros estadísticos

3. Si presenta alguna sugerencia, opinión o reclamo, indíquela a continuación:

4. Antecedentes Generales

Sexo:

1. Masculino

2. Femenino

Actividad: Fecha:

Favor hacer llegar a:

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS
Departamento de Imagen Corporativa

Av. Paseo Presidente Bulnes N° 418, Santiago | Fax: (56 2) 671 4349

DEPARTAMENTO DE IMAGEN CORPORATIVA

Unidad de Ediciones

**Oficina de Información, Reclamos
y Sugerencias. OIRS**

oirs@ine.cl
(56-2) 366 7611

Centro de Documentación

cedoc@ine.cl
(56-2) 366 7505 - 366 7504 - 366 7508 - 366 7509

Comercialización

comercializacion@ine.cl
(56-2) 366 7508 - 366 7511

www.ine.cl