Ministerio del Medio Ambiente

Gobierno de Chile

RETC

REPORTE 2005 - 2008

REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES

REPORTE 2005-2008 DEL REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES, RETC
© 2010 Ministerio del Medio Ambiente

Teatinos 254/258, Santiago de Chile.
Editor responsable: Departamento de Estadísticas e Información Ambiental. División de Estudios.
Diseño de portada: Andros Impresores

I.S.B.N.: 978-956-7204-37-3

Se terminó de imprimir esta obra en el mes de marzo de 2011.
Diseño y producción: Andros Impresores

Impreso en Chile / Printed in Chile

Ministerio del Medio Ambiente

Gobierno de Chile

RETC

REPORTE 2005-2008

REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES

EQUIPO DE TRABAJO

- Marcos Serrano, Ministerio del Medio Ambiente
- Daniel Figueroa, Ministerio del Medio Ambiente
- Walter Folch, Ministerio de Salud
- Gonzalo Aguilar, Ministerio de Salud
- Gabriel Zamorano, Superintendencia de Servicios Sanitarios
- Rubén Triviño, Secretaría de Planificación de Transporte
- Daniela Basaure, Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante
- Dharmo Rojas, Instituto Nacional de Estadísticas
- Jaime Escobar, SISTAM Ingeniería Consultores
- Hugo García, SISTAM Ingeniería Consultores
- Lincoln Norambuena, SISTAM Ingeniería Consultores

PRESENTACIÓN

A partir de la Agenda 21 de la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro 1992) hay un reconocimiento internacional en la necesidad de contar con inventarios de emisiones de sustancias contaminantes. Para ello se establece como imperativo mejorar las bases de datos y sistemas de información sobre sustancias y contaminantes. Esa misma Agenda reconoce el derecho de la comunidad a ser informada. Como consecuencia de aquello, a nivel mundial hay un cambio desde las políticas de comando-control hacia políticas destinadas a involucrar a las partes interesadas, generando para ello instrumentos como el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETCs), que contiene inventarios de emisiones a múltiples medios (agua, aire, suelo), lo cual da un panorama más amplio del estado ambiental de un país y permite tomar decisiones basadas en mayor y mejor información. La OCDE acoge esta necesidad mediante una recomendación específica a sus países miembros para implementar un RETC.

En este sentido, el RETC implementado en el país se ha ido convirtiendo en un repositorio nacional de emisiones y transferencias de contaminantes, cuyo objetivo primordial es reducir los riesgos de la población a estos contaminantes, para lo cual ha trabajado en conjunto el sector público-privado en la mejora de los sistemas de recolección y difusión de información, creando una mayor conciencia en la ciudadanía de los riesgos a que está expuesta, y permitiendo contar con información periódica y actualizada para mejorar la gestión ambiental y la formulación y monitoreo de las políticas públicas ambientales.

Un hecho de gran relevancia para el país durante el año 2010 fue la entrada en vigencia en octubre de la nueva institucionalidad ambiental establecida en la Ley N° 20.417, en la cual el RETC se consagra como función permanente del Ministerio del Medio Ambiente, apoyando la gestión de cuatro de los ejes temáticos de la institución: aire, residuos sólidos, cambio climático y agua.

BAJADA DE LA INFORMACIÓN DEL RETC POR EJE TEMÁTICO

AIRE: El RETC contiene un inventario de fuentes fijas atmosféricas de más de 7.000 establecimientos que se actualizan anualmente, así como también genera en forma anual un inventario de fuentes móviles del sector transporte (más de 2 millones de vehículos) para las principales ciudades del país, en las que habita más del 80% de la población. Estos datos son utilizados para la elaboración o revisión de las normas de emisión y para la declaración de zonas latentes y saturadas y el posterior diseño de los planes de prevención y descontaminación. Después el cumplimiento de las normas de emisión y planes de descontaminación son publicados en el reporte del RETC, para que toda la ciudadanía tenga acceso a esta información.

RESIDUOS: La Ley N° 20.417 establece que el RETC registrará y sistematizará la naturaleza, volumen y destino de los residuos sólidos generados.

CAMBIO CLIMÁTICO: Desde el año 2005 el RETC estima las emisiones al aire de los gases efecto invernadero a nivel de establecimiento emisor, utilizando para ello las metodologías del IPCC. Esta información, en conjunto con la generada por el Departamento de Cambio Climático del Ministerio, permite construir los inventarios de GEI que sustentan todas las líneas de trabajo y acción tanto nacionales como internacionales en esta materia.

AGUA: En el RETC se publican los registros de cumplimiento de las tres normas de emisión o descarga actualmente vigentes en el país (DS 90, DS 46 y DS 609). Esta información también es utilizada en la elaboración o revisión de las normas de emisión.

BAJADA DE LA INFORMACIÓN DEL RETC POR INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Con el ingreso de Chile a la OCDE, el país debe monitorear sus políticas ambientales, a través del cuestionario del estado del medio ambiente, para

lo cual se ha establecido un conjunto de indicadores ambientales que dan cuenta de ello. El RETC es utilizado como la herramienta para dar cuenta de las emisiones de fuentes fijas y móviles para el componente aire. En el futuro, con la implementación de su ventanilla única, el RETC será el repositorio de las emisiones al agua, transferencia de riles y de los residuos sólidos, por lo que el RETC también dará cuenta del estado de estos componentes. Cabe señalar, además, que todos los países OCDE deben reportar las emisiones al aire, agua y suelo por sectores productivos al centro de datos de la red RETC de esta organización, obligación que es cumplida por Chile desde 2009.

Respecto al derecho de la comunidad a ser informada, hemos elaborado en conjunto con las ONGs que participan en el RETC (Fundación Terram y Greenpeace) una Estrategia Nacional para la Generación de Capacidades en Organizaciones no Gubernamentales y en la Sociedad Civil, en el manejo de la información del RETC, la cual se sustenta en talleres de difusión y capacitación en el uso de la herramienta en las distintas regiones del país. Para la implementación de esta estrategia hemos publicado manuales, afiches, trípticos; realizado campañas de difusión en el metro y radios locales en diversas regiones del país; hemos formado monitores cuya misión es diseminar el uso de esta herramienta en sus comunidades, con las cuales tenemos una comunicación directa a través del Portal Ciudadano del RETC. En el ámbito de la gestión ambiental local se está capacitando en el uso del RETC a los municipios que son parte del Sistema de Certificación Ambiental Municipal.

En relación a los sectores industriales que reportan en el RETC, hemos realizado dos campañas de capacitación (2006 y 2009) para apoyar sus declaraciones de emisiones y transferencias de contaminantes en todas las regiones del país. También publicaremos un manual de uso del RETC para el sector industrial, el cual está siendo validado con los gremios industriales en talleres a realizarse en el norte, centro y sur del país, en un trabajo conjunto entre el Ministerio del Medio Ambiente, la Confederación de la Producción y el Comercio y la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA). Esperamos poder replicar la experiencia de países que cuentan con RETC desde hace más de dos décadas, los cuales han señalado que la información del RETC ha motivado a las empresas a actuar y, de manera simultánea, a incrementar la eficiencia de procesos, eliminar costos innecesarios y reducir peligros ambientales. Los sectores industriales de dichos países han señalado que un RETC tiene más impacto que muchos programas regulatorios, aun cuando el RETC no obliga a la mejoría ambiental. Simplemente el tener esta información disponible alienta a las empresas a tomar acciones de prevención de la contaminación.

Otro actor clave para la difusión masiva de la información que reporta el RETC hacia la ciudadanía es la prensa. Por ello hemos decidido realizar con ustedes este segundo taller de formación en el uso del RETC, en el cual queremos hacerles entrega del Manual de uso del RETC para la prensa y darles a conocer el cuarto reporte del RETC, que contiene las emisiones y transferencias del país para 2008. El rol de la prensa es fundamental para contar con ciudadanos más informados y activos en la toma de decisiones sobre materias ambientales.

Por último, es importante destacar que con el debut de la nueva institucionalidad se da vida a nuevas instituciones, cada una con atribuciones y funciones independientes: Ministerio del Medio Ambiente, Servicio de Evaluación Ambiental y Superintendencia del Medio Ambiente. El RETC está radicado en el Ministerio del Medio Ambiente, como ya se indicó, pero esta herramienta podría ser un insumo valioso para el cumplimiento de las obligaciones de estas nuevas instituciones. En el caso del Servicio de Evaluación Ambiental, el RETC podría apoyar el sistema de información de líneas de bases de los proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de acceso público y georreferenciado. Para el caso de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de la ventanilla única del RETC se podría alimentar el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental, con reportes por parte de los sectores regulados que deben cumplir las normas de emisión, planes de descontaminación y cumplimiento de las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) relativas a emisiones y transferencias.

MARÍA IGNACIA BENÍTEZ
Ministra del Medio Ambiente

LISTADO DE ACRÓNIMOS

AGMTP	Asociación Gremial de Transporte Terrestre
ASIQUIM	Asociación de la Industria Química
ASRM	Autoridad Sanitaria Región Metropolitana
CAS	Chemical Abstracts Service (División de la Sociedad Química Americana)
CAS_Number	Código numérico asignado a sustancias químicas, por el Chemical Abstracts Service
CIIU	Código Industrial Internacional Uniforme
CNE	Comisión Nacional de Energía
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
CONAMA RM	Comisión Nacional del Medio Ambiente – Región Metropolitana
CORFO	Corporación de Fomento y de la Producción
DGA	Dirección General de Aguas
DIRECTEMAR	Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante
ENIA	Encuesta Nacional Industrial Anual
ENVIRONMENT CANADA	Ministerio del Medio Ambiente de Canadá
GNC	Grupo Nacional Coordinador
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación
MINSAL	Ministerio de Salud
MTT	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
MODEM	Modelo de Emisiones de Fuentes Móviles en Ruta
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MINSEGPRES	Ministerio Secretaría General de la Presidencia
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
RETC	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes
RILES	Residuos Industriales Líquidos
RM	Región Metropolitana
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
SAIE	Sistema de Administración de Inventarios de Emisiones Atmosféricas
SAO	Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono
SEC	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
SECTRA	Secretaría Interministerial de Planificación de Transporte
SEIA / EIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SEMAT	Secretaría de Medio Ambiente y Territorio–MOP
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SIGAA	Sistema de Información Georreferenciado Ambiental Acuático
SII	Servicio de Impuestos Internos
SISS	Superintendencia de Servicios Sanitarios
UNITAR	Instituto de Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigación
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América

Índice

1. ALCANCE 11

2. ANTECEDENTES GENERALES 11
   - 2.1. Introducción general a los RETC 11
   - 2.2. Marco internacional 12
   - 2.3. Implementación en Chile 12
   - 2.4. Beneficios del RETC 13
   - 2.5. Solución propuesta 16
   - 2.6. Principios del Plan de Acción para la implementación del RETC en Chile 17
   - 2.7. ¿Qué información incluye el RETC? 18
   - 2.8. Listado de sustancias incorporadas 20
   - 2.9. Umbrales de reporte y sectores que declaran 24
   - 2.10. Validación de la información del RETC 24
   - 2.11. Aspectos legales para la difusión de la información 28

3. REPORTE DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES 28
   - 3.1. Estadísticas de emisiones atmosféricas de fuentes fijas 28
   - 3.2. Estadísticas de fuentes móviles en las principales ciudades del país 46
   - 3.3. Estadísticas de emisiones de residuos líquidos 59
   - 3.4. Estadísticas provenientes del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP) 83

4. REPORTE DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL 93
   - 4.1 Emisiones atmosféricas 93
   - 4.2. Residuos líquidos 103
   - 4.3. Residuos sólidos peligrosos 110
   - 4.4. Protocolo de Montreal (SAO) 111

5. INDICADORES DEL RETC 112
   - A. Indicadores de Desempeño o Gestión 112
   - B. Indicadores Ambientales 119

6. PRÓXIMOS PASOS DEL RETC 132

ANEXO Nº 1: Grupo Nacional Coordinador 135

ANEXO Nº 2: Glosario de Términos 136

ANEXO Nº 3: Listado de Contaminantes del RETC 145

1. ALCANCE

El presente documento constituye el cuarto reporte del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) dirigido a la comunidad nacional e internacional, cuya finalidad es garantizar a las personas un acceso adecuado a la información de emisiones y transferencias de contaminantes que las autoridades ambientales disponen para los años 2005-2008. Por medio de este documento, el Ministerio del Medio Ambiente y el Grupo Nacional Coordinador del RETC dan cumplimiento a las actividades comprometidas en la Propuesta Nacional de Implementación del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes de Chile y su Plan de Acción.

2. ANTECEDENTES GENERALES

2.1. Introducción general a los RETC

Un Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes es un catálogo o base de datos que contiene información sobre las emisiones y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas potencialmente dañinas. Un RETC incluye información sobre la naturaleza y cantidad de emisiones y transferencias. Los datos en Chile son recabados de fuentes fijas (fábricas) y fuentes móviles (transportes). El registro cubre las emisiones al aire, agua y los residuos peligrosos transportados para su tratamiento o disposición final.

Las características claves del RETC incluyen:

- La recolección de información periódica de emisiones y transferencias de contaminantes proveniente del cumplimiento de las normas de emisión vigentes en el país que permitan identificar los cambios a través del tiempo.
- El uso de métodos de estimación (por ejemplo, uso de balance de materiales y factores de estimación) para generar la información sobre emisiones y transferencias.
- El uso de identificadores comunes para las sustancias químicas, establecimientos y localidades para facilitar la comparación e incrementación de datos.
- Digitalización de la información para facilitar su análisis.

FIGURA 1
Funcionamiento del RETC

- La difusión de la información con propósitos de gestión ambiental.

2.2. Marco internacional

A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) y la adopción de la Agenda 21, comenzó el interés entre la comunidad internacional y de cada gobierno en particular por la creación de los reportes RETC como una herramienta fundamental para la gestión ambiental de cada nación.

De esta forma, en la actualidad existe una amplia experiencia internacional en torno al tema, con programas RETC implementados en la mayoría de los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), tales como: Toxic Release Inventory (TRI) de los Estados Unidos, National Pollutant Release Inventory (NPRI) de Canadá, National Pollutant Inventory (NPI) de Australia, RETC de México, entre otros.

En forma paralela, el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación (UNITAR), en cooperación con la OCDE, la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) han concentrado esfuerzos para que los países en vías de desarrollo introduzcan los RETC como una herramienta efectiva en su gestión ambiental. En este sentido, es destacable la experiencia mexicana, que implementó un programa RETC gracias a esta colaboración internacional.

2.3. Implementación en Chile

En nuestro país, a partir de 2002, comenzó el proceso de evaluación para la incorporación del RETC en la gestión ambiental, en el marco del programa de trabajo de la Comisión para la Cooperación Ambiental Chile-Canadá. Para ello se realizó un taller de trabajo con la participación de expertos internacionales, que permitió conocer la experiencia de Canadá, México y otros programas RETC en el mundo. Como resultado de este taller se reconoció la necesidad de desarrollar el RETC en nuestro país, generándose de esta manera el estudio "Análisis de Situación y Factibilidad para Establecer un Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes en Chile", ejecutado entre marzo y mayo de 2003, con aportes de Environment Canada, mediante la firma de un memorando de entendimiento entre UNITAR, como agencia implementadora, y CONAMA. Dicho acuerdo fue generado en diciembre de 2002.

A partir de este estudio se conformó el Grupo Nacional Coordinador (GNC), compuesto por representantes de los sectores públicos con competencia en la materia, el sector privado, la sociedad civil organizada y sectores académicos.

Los resultados de dicho estudio se pueden resumir en dos:
–La identificación de los usos del sistema de RETC nacional.
–La evaluación de la infraestructura nacional disponible para la implementación del RETC en nuestro país.

Dichos resultados fueron expuestos en un taller realizado en junio de 2003, junto a otras ponencias técnicas internacionales a cargo de representantes de United States Environmental Protection Agency (USEPA), Environment Canada y UNITAR.

En paralelo a este proceso fue ratificado el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos, el cual incorporó de manera específica dentro de los proyectos de cooperación ambiental el desarrollo de un RETC en Chile, lo cual reforzó la cooperación internacional con los Estados Unidos y ese mismo año USEPA aportó el financiamiento necesario para las siguientes etapas de diseño del RETC en nuestro país, a partir de lo cual CONAMA impulsó los siguientes proyectos:

– **"Diseño del Sistema Nacional del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes Etapa III"**, ejecutado entre octubre de 2003 y abril de 2004, proyecto en el cual se establecieron grupos de trabajo específicos a partir del

Grupo Nacional Coordinador (GNC), técnico, legal e informático, los cuales trabajaron en la definición de los elementos claves para la implementación del RETC, destacándose como resultados: la propuesta de modificación a la Ley N° 19.300 y un esquema de reglamento, la definición de las sustancias químicas, los sectores a ser incluidos en el registro y la generación de una base de datos en un nodo central en ambiente web que permitiera la administración de los datos del RETC.

Incorporación de la sociedad civil en el **"Diseño del Sistema Nacional del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes Etapa III"**, ejecutado entre noviembre de 2003 y abril de 2004.

Este proyecto incorporó a la sociedad civil organizada dentro del proceso de diseño del RETC nacional. La entrega a la ciudadanía de información de emisiones a múltiples medios y las transferencias de los residuos para su tratamiento o disposición final es el principal objetivo del RETC. Con este proyecto se establecieron las bases para que las ONGs fueran partícipes en el diseño y así pudiesen elaborar estrategias para utilizar la información del RETC, orientadas al resguardo de la salud de la población y la protección del medio ambiente.

– **"Ejecución de una Prueba Piloto del RETC Nacional",** ejecutado entre mayo y diciembre de 2004.

Los principales resultados de este piloto fueron la generación de una base de datos integrada de emisiones y transferencias de contaminantes, para una muestra representativa de establecimientos industriales de las Regiones Metropolitana y del Biobío, incorporándose de esta manera emisiones atmosféricas y líquidas, generación de residuos sólidos peligrosos y su destino final (transferencias), más la incorporación de las emisiones atmosféricas de fuentes móviles pertenecientes al Gran Santiago y Gran Concepción.

Esta tarea involucró coordinar e integrar la infraestructura sectorial disponible de los siguientes organismos públicos: Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR), Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), Secretarías Regionales Ministeriales de Salud (SEREMI), Ministerio de Salud (MINSAL), Secretaría de Planificación de Transporte (SECTRA), Secretaría del Medio Ambiente y Territorio del Ministerio de Obras Públicas (SEMAT-MOP), Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Direcciones Regionales de CONAMA y CONAMA Nacional.

– **"Desarrollo de una Propuesta Nacional del RETC"**, ejecutado en mayo de 2005.

En el marco de este estudio fueron definidas las especificaciones técnicas, informáticas, administrativas, institucionales y legales para la implementación del RETC y la generación de un plan de acción para su implementación en Chile, incorporando acciones por área temática (legal, técnica, informática, publicidad y participación ciudadana) de corto plazo (2005-2006), mediano plazo (2007-2008) y largo plazo (2008 en adelante). El cronograma de aprobación de esta propuesta incluye:

- Consejo Consultivo de CONAMA, 9 de junio de 2005.
- Comité Interministerial, 10 de junio de 2005.
- Consejo de Directivo de CONAMA, 23 de junio de 2005.

2.4. Beneficios del RETC

Los beneficios del RETC para el país son evidentes, ya que provee un conjunto de información crítica para la prevención y control de la contaminación, respondiendo preguntas tales como: ¿dónde se están generando las emisiones o transferencias de importancia ambiental?, ¿qué sustancias se están emitiendo o transfiriendo y en qué cantidades?, entre otros aspectos. Con esta información las

FIGURA 2
Esquema de Sistemas Sectoriales Integrados

autoridades gubernamentales pueden establecer prioridades para la reducción o eliminación de las emisiones potencialmente dañinas para la salud de las personas y el medio ambiente.

Por otra parte, la participación de nuestro país en importantes acuerdos internacionales tales como el Protocolo de Kioto sobre gases de efecto invernadero, el Protocolo de Montreal relacionado con las sustancias agotadoras de la capa de ozono, el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, significa para nuestro país dar cumplimiento a una gran cantidad de obligaciones internacionales, entre las que destacan el desarrollo y actualización periódica de inventarios de emisiones y/o el seguimiento de sustancias químicas peligrosas a lo largo de todo su ciclo de vida.

La firma de importantes tratados de libre comercio está demandando una mayor transparencia de las emisiones aportadas por los distintos sectores (industrial, transporte, domiciliario, agrícola, etc.), lo que se está cumpliendo gradualmente a través de la implementación del RETC.

La aplicación de instrumentos económicos, tales como los permisos de emisión transables, tanto locales como globales (bonos de carbono), requerirá de mucha información de emisiones y condiciones de operación de las fuentes emisoras para su gestión, lo cual podrá ser apoyado por el RETC. En este sentido, la existencia del RETC permitirá la identificación de áreas de negocio para la aplicación de dichos instrumentos económicos.

La creación de un RETC de carácter nacional ha permitido la homologación de las distintas bases de datos sectoriales, con lo cual se ha generado información comparable. Por otra parte, su implementación implica un equilibrio en la infraestructura disponible a lo largo del país y una estandarización de metodologías de estimación de emisiones, con

lo cual se están apoyando los procesos de generación de regulaciones, establecimiento de líneas base de emisiones, generación de planes de prevención y descontaminación, determinación de zonas latentes o saturadas y verificación de cumplimiento de normas ambientales. Asimismo, la generación de datos integrados de emisiones permite mejorar la comprensión de la calidad ambiental observada en los distintos medios. A modo de ejemplo, es posible que al medir la calidad de un cuerpo de agua se obtengan sustancias químicas provenientes de fuentes de contaminación atmosférica, lo que no era posible de entender, dado que la información es administrada por organismos del Estado con objetivos sectoriales.

A partir del RETC se impulsa la generación de una base de datos única de condiciones de operación de las fuentes, que satisface los distintos requerimientos de información sectorial, con lo cual será posible avanzar hacia el establecimiento de una ventanilla única de reporte de ingreso de datos, cuya implementación ha sido ampliamente recomendada por los expertos internacionales[1] que han apoyado el proceso de generación del RETC en nuestro país.

Finalmente, la existencia de un RETC disponible al público fortalecerá el proceso de participación ciudadana y el "derecho a saber" por parte de la comunidad, aspecto que cada día cobra relevancia mundial y es abordado en distintas convenciones como, por ejemplo, AARHUS[2]. En síntesis, los beneficiarios del RETC corresponden a todos los sectores involucrados: gobierno, industria y público en general, cuyos beneficios pueden ser resumidos de la siguiente manera:

Gobierno

Permite a los organismos públicos contar con información actualizada para la gestión ambiental, lo que incluye:

- Generar catastros de emisiones (uniformes y comparables), determinar u obtener un nivel de magnitud de las emisiones de contaminantes en los distintos medios. Esto permite ordenar las fuentes emisoras según la magnitud de las emisiones y de esta manera priorizar las medidas para la reducción de dichas emisiones. En este mismo sentido, se obtiene de manera específica el apoyo a la generación y evaluación de planes de prevención y descontaminación.
- Comparar la magnitud de las emisiones en distintos períodos de tiempo, lo que permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos en materia de reducción de contaminación, debido a que se pueden efectuar análisis de tendencias de emisión mediante indicadores.
- Integrar la información del RETC con sistemas de información geográfica, lo cual permite identificar áreas de interés ambiental, ya que es posible conocer la distribución espacial de las emisiones en los distintos niveles de la organización territorial del país.
- Determinar el nivel de cumplimiento de la normativa ambiental vigente, apoyar el proceso de generación de nuevas normas y evaluar los procesos de fiscalización.
- Simplificar y racionalizar los trámites que permiten la entrega de información requerida. Esto es tanto un beneficio para el Estado como para el sector industrial.
- Coordinar la gestión ambiental en materia de emisiones y transferencias de contaminantes de los distintos organismos del Estado involucrados, acorde con el proceso de modernización de este mismo, haciendo así más eficiente su accionar.
- Facilitar la difusión de la información a los distintos organismos interesados, entre los cuales

[1] USEPA, Environment Canada y UNITAR.

[2] AARHUS: Convención sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la Justicia en asuntos ambientales. Dinamarca, 25 de junio de 1998, ratificado el 29 de diciembre de 2004.

se pueden destacar otras instituciones del Estado, empresas y gremios de los sectores productivos.

- Promover la educación y participación ciudadana.
- Incidir en la modernización de sectores fundamentales de la actividad económica, principalmente los que hacen un uso intensivo de bienes y servicios ambientales como herramienta de gestión ambiental.
- Facilitar los procesos de evaluación de impacto ambiental de futuras actividades industriales y no industriales, ya que se cuenta con información integrada de emisiones (líneas bases), información geográfica, centros de disposición y/o tratamiento de residuos.
- Mejorar la gestión y la imagen pública de los distintos organismos del Estado.
- Apoyar al Estado en el cumplimiento de acuerdos internacionales.

Sector Industrial

Mejorar el grado de eficiencia de los procesos de producción existentes, permitiendo un mejor aprovechamiento de materiales y energías. Esto se debe a que se han podido identificar fugas y otras ineficiencias que aumentan las emisiones.

- Apoyar la implementación de sistemas de gestión ambiental y la certificación de los mismos, como por ejemplo, ISO 14.000.
- Disminuir los costos de producción como consecuencia de la implementación de alternativas más limpias y la reincorporación al proceso de materiales que se consideran residuos. Esto también ha implicado una disminución en los niveles de emisiones provenientes de fuentes puntuales, de acuerdo a la experiencia de otros países que ya han implementado el RETC.
- Disminuir las emisiones de fuentes puntuales y fugitivas producto de la introducción de cambios como: uso de sustancias químicas alternativas, mayor control de éstas y mejora en la eficiencia de los equipos utilizados en los procesos de producción.
- Proponer acciones de mitigación del impacto al medio ambiente o proponer en forma acertada acciones de compensación, lo que mejora la relación empresa-público-gobierno.
- Disminuir el número de reportes que la industria debe entregar al Estado.
- Mejorar el intercambio de tecnologías dentro y entre las distintas empresas.

Público

Por principio, a las personas que están potencialmente expuestas a riesgos por sustancias químicas debe asegurárseles el acceso a la información mínima que les permita, o les facilite, escoger cursos de acción apropiados, además de posibilitarles la toma de decisiones. Como consecuencia de esto se pueden obtener los siguientes beneficios:

- Aportar al público información relevante para la toma de decisiones en materia medioambiental.
- Incorporar a la ciudadanía de manera más activa a la gestión ambiental.
- Mejorar su calidad de vida mediante una mayor comprensión de su entorno ambiental.
- Proveer de información confiable a los medios de comunicación (prensa, radio y televisión), instituciones de educación y centros de investigación.
- Proveer de esta información a organismos asistenciales y de seguridad como hospitales, bomberos, policía y otros, la cual les permitirá actuar con acierto y celeridad en caso de emergencias.
- Mejorar la información disponible para académicos e investigadores, ya sea para educación o investigación.

2.5. Solución Propuesta

En la mayoría de los países donde existe un RETC la información proviene de un reporte específico diseñado generalmente por la Autoridad Ambiental para que los titulares de establecimientos industriales declaren, en un formulario único, las emisiones

contaminantes a los distintos medios (aire, agua y suelo), así como también las transferencias de residuos peligrosos para su manejo adecuado en instalaciones especiales para ello.

En el caso del RETC nacional, se decidió no generar un reporte específico a ser completado por los titulares de establecimientos industriales, ya que del diagnóstico surgido al evaluar las características propias de nuestra institucionalidad ambiental, se determinó que Chile disponía de una base de información adecuada para la creación del RETC, proveniente, principalmente, de la legislación aplicada por los organismos fiscalizadores del Estado. No obstante, se concluyó que esta información se encontraba repartida en distintas instituciones y, por tanto, los esfuerzos para la creación del RETC debían concentrarse en la conformación de un nodo central administrado por CONAMA. Ésta coordina y traspasa toda la información sectorial y, por otra parte, genera la normativa en aquellos sectores en los cuales existía déficit de información a nivel nacional, como es el caso de la contaminación atmosférica proveniente de la industria. En esta oportunidad, sólo se disponía de datos completos en la Región Metropolitana e información aislada en regiones proveniente de los planes de descontaminación a la industria minera y proyectos específicos ingresados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Como resultado de este análisis y como parte de las actividades del RETC, en un grupo de trabajo liderado por MINSAL y CONAMA, en 2005 se publica el Decreto Supremo N° 138 del MINSAL, estableciendo así un Sistema Nacional de Declaración de Emisiones a la Atmósfera por parte de las principales actividades industriales del país.

Para el caso de las emisiones al agua y transferencias de residuos peligrosos, se determinó que existía la legislación necesaria a nivel nacional para los objetivos del RETC.

El último paso para la creación del RETC fue la creación de una base de datos central (nodo central) en la CONAMA, a la que cada organismo sectorial debe transferir sus datos en formatos preestablecidos con una frecuencia anual y de esta forma poder integrar toda la información requerida por el RETC, para ser puesta a disposición de la ciudadanía a través del sitio web www.retc.cl.

2.6. Principios del Plan de Acción para la implementación del RETC en Chile

a) Según lo acordado por el Grupo Nacional Coordinador (GNC), el desarrollo del RETC se sustentará inicialmente sobre la infraestructura administrativa, legal y técnica disponible.

b) Los objetivos del RETC deben ser transversales a los intereses de todos los organismos sectoriales involucrados.

c) La información del RETC será administrada por los organismos sectoriales de acuerdo a sus competencias, y este ordenamiento se deberá mantener durante la operación de este registro.

d) De acuerdo con lo anterior, toda información que tenga el carácter de confidencial deberá ser administrada exclusivamente por el organismo con competencia en la materia.

e) Para efectos del manejo de la información que presente el carácter de confidencial, el nodo central del RETC resguardará el control de acceso a los datos, según cada caso particular y en la forma que lo indique cada organismo sectorial, en virtud de las disposiciones legales vigentes.

f) Sin perjuicio de ello, los organismos de la Administración del Estado deberán gozar de acceso a la información necesaria para efectos del cumplimiento de los objetivos del RETC, cuando dichos objetivos sean transversales a las tareas inherentes a cada institución.

g) Los criterios técnicos y métodos de validación o comprobación de la veracidad de los datos son de exclusiva competencia de cada organismo en virtud de las atribuciones que les confiere la normativa vigente. Así, cada organismo sectorial, en el marco de las atribuciones de su competencia, tendrá la tarea de determinar

la validez de la información a ser reportada al RETC. En este sentido, el RETC y su administración central respetará los criterios técnicos de cada servicio y, por tanto, la información entregada al sistema por cada organismo se deberá entender como oficial.

h) La información recopilada debe estar disponible para todas las partes interesadas. Esto implica que estos registros de emisiones deben ser comprensibles y fácilmente entendibles. En este punto es de vital importancia definir los niveles de acceso a la información por cada uno de los grupos interesados o afectados.

i) La propuesta de implementación del RETC debe ser consensuada entre las partes involucradas.

j) Para la implementación del sistema se propone la realización de un trabajo gradual sobre la base de las disposiciones legales vigentes que respete las atribuciones sectoriales de cada organismo en materias de su competencia, y que además permita abordar en forma sistemática los objetivos y requerimientos del RETC.

k) Para la difusión de la información se debe considerar que la página web del RETC constituirá el principal medio masivo de información a la comunidad y a los sectores productivos, así como para los organismos de la Administración del Estado. Sin embargo, para aquellos ciudadanos que no tengan acceso a Internet se publicará un reporte en papel que contendrá un consolidado de los principales resultados.

2.7. ¿Qué información incluye el RETC?

Componente aire-fuentes fijas

Emisiones reportadas a partir de los siguientes cuerpos normativos:

- **Cuerpos legales de cobertura nacional:**

– D.S. N° 185/1991 del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Minería y Ministerio de Salud, que reglamenta el funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la República que emiten a la atmósfera cantidades mayores o iguales a tres toneladas diarias de anhídrido sulfuroso o una tonelada diaria de material particulado. Además este Decreto será aplicable a toda fuente emisora de anhídrido sulfuroso o de material particulado localizada en una zona saturada o latente.

– Planes de descontaminación vigentes a partir de la aplicación del D.S. N° 185/1991 del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Minería y Ministerio de Salud:

  - D.S. N° 252/1992 del Ministerio de Minería, Complejo Industrial Las Ventanas (MP 10 y SO_2).
  - D.S. N° 180/1994 del MINSEGPRES, Fundición Hernán Videla Lira-Paipote ENAMI (SO_2).
  - D.S. N° 81/1998 del MINSEGPRES, Fundición Caletones (MP 10 y SO_2).
  - D.S. N° 164/1999 del MINSEGPRES, María Elena y Pedro de Valdivia (MP 10). D.S. N° 179/1999 del MINSEGPRES, Fundición Potrerillos de la División Salvador Codelco Norte (MP 10 y SO_2).
  - D.S. N° 206/2001 del MINSEGPRES, Fundición Chuquicamata de la división Chuquicamata de Codelco Norte (MP 10 y SO_2).

– D.S. N° 165/1999 del MINSEGPRES. Establece norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire.

– D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES. Establece Norma de Emisión para Olores Molestos (compuestos sulfuro de hidrógeno y mercaptanos: gases TRS) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada.

– D.S. N° 138/2005 del MINSAL. Establece obligación de declarar en todo el país las emisiones a los titulares de fuentes fijas de los siguientes rubros, actividades o tipos de fuentes:

  - Calderas generadoras de vapor y/o agua caliente
  - Producción de celulosa
  - Fundiciones primarias y secundarias

- Centrales termoeléctricas
- Producción de cemento, cal o yeso
- Producción de vidrio
- Producción de cerámica
- Siderurgia
- Petroquímica
- Asfaltos
- Equipos electrógenos

En este cuerpo legal los titulares reportan las emisiones normadas (cuerpos legales con cobertura nacional), así como las condiciones de operación de las fuentes estacionarias que en su uso conjunto con la calculadora de emisiones,[3] permite efectuar la estimación de aquellos contaminantes no normados. Para la aplicación de este cuerpo legal se creó el formulario electrónico 138, el que permite a los titulares reportar la información solicitada en formato digital. Para mayores antecedentes, este programa puede ser descargado desde el sitio web del RETC (www.retc.cl).

- **Sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO):**

  La Ley N° 20.096 faculta el establecimiento de controles a las importaciones, producción y utilización de las sustancias controladas por el Protocolo de Montreal. Este cuerpo legal asegura el cumplimiento de los compromisos internacionales que Chile ha asumido en materia de reducción del consumo de las sustancias agotadoras de la capa de ozono y además fortalece los mecanismos de información a la comunidad, respecto a los efectos ambientales de dichas sustancias y de la radiación ultravioleta (UV).

- **Otra información relevante a nivel nacional:**

  La Ley Orgánica N° 17.374 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) faculta a esta institución para exigir información tanto al sector público como privado. Es así que bajo este contexto el INE desarrolla la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA), la cual fue traspasada al RETC y permitió, mediante el uso de los consumos de combustibles y niveles de producción que esta encuesta maneja para toda la industria manufacturera del país sobre diez trabajadores, aportar los antecedentes necesarios al Sistema de Administración de Inventarios de Emisiones Atmosféricas (SAIE) para efectuar estimaciones de emisiones a la atmósfera a todos aquellos establecimientos que no están sujetos a reporte mediante el D.S. N° 138/2005 MINSAL. Es importante señalar que los datos de esta encuesta se encuentran protegidos por el secreto estadístico y por tanto los resultados sólo podrán ser entregados en el RETC agrupados por actividad económica.

- **Para la Región Metropolitana:**

– D.S. N° 4/1992 del MINSAL. Establece Norma de Emisión de Material Particulado para fuentes estacionarias puntuales y grupales de la Región Metropolitana.

– D.S. N° 1.583/1992 del MINSAL. Establece Norma de Emisión de Material Particulado a fuentes estacionarias puntuales que emitan más de una tonelada diaria de material particulado en la Región Metropolitana.

– D.S. N° 1.905/1993 del MINSAL. Establece la Norma de Emisión de Material Particulado a Calderas de Calefacción.

– D.S. N° 58/2003 MINSEGPRES, que reformula y actualiza Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférico (PPDA) para la Región Metropolitana y en el cual establece normas de emisión y/u obligación de efectuar mediciones para las fuentes estacionarias en los siguientes contaminantes: monóxido de carbono, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno.

[3] La calculadora de emisiones corresponde a la migración a plataforma web del sistema de administración del inventario de emisiones desarrollado por CONAMA-RM el año 2002, el cual es una estructuración conceptual de las metodologías de cálculo requeridas para la obtención de los complejos inventarios de fuentes industriales, areales y de polvo resuspendido.

– Resolución N° 15.027/1994 del Servicio de Salud Metropolitano del Medio Ambiente (SESMA). Establece Sistema de Declaración de Emisiones de Fuentes Fijas de la Región Metropolitana.

Componente aire-fuentes difusas (Móviles)

En el caso de fuentes móviles, la SECTRA perteneciente al Ministerio de Planificación (MIDEPLAN) desarrolló el sistema de estimación de emisiones vehiculares MODEM, el cual ha sido implementado en las principales ciudades del país y cuyos resultados fueron incorporados al RETC. A partir de 2009 se desarrolló una metodología alternativa a MODEM para aquellas ciudades que no cuentan con modelo de transporte, lo que se tradujo en la incorporación de 10 nuevas ciudades al RETC.

Componente residuos líquidos (Emisiones)

La SISS y DIRECTEMAR, según sus competencias, poseen los cuerpos legales adecuados para obtener información de emisiones para descargas a aguas marinas, continentales, superficiales y subterráneas, cuyos resultados permitirán en el corto plazo la incorporación al RETC de inventarios de residuos líquidos a nivel nacional. A continuación se señala la normativa específica:

- D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES. Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.
- D.S. N° 46/2002 del MINSEGPRES. Establece Norma de Emisión de Residuos Líquidos a aguas subterráneas.
- Decreto Supremo N° 80 del MINSEGPRES. Establece la norma de emisión para molibdeno y sulfatos de efluentes descargados desde tranques de relaves al estero Carén.

Componente residuos líquidos (Transferencias)

La SISS posee los cuerpos legales adecuados para obtener información de transferencias para descargas al alcantarillado, cuyos resultados permitirán en el corto plazo la incorporación al RETC de inventarios de transferencias a nivel nacional. A continuación se señala la normativa específica:

- D.S. N° 609/1998 del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a sistemas de alcantarillado.

Componente residuos sólidos (Transferencias)

El D.S. N° 148/2004 del MINSAL que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

En su Título VII, sobre el sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, el Reglamento indica que los poseedores de residuos peligrosos quedan sujetos a un Sistema de Declaración y Seguimiento de tales residuos, válido para todo el país, que tiene por objeto permitir a la Autoridad Sanitaria disponer de información completa, actual y oportuna sobre la tenencia de tales residuos desde el momento que salen del establecimiento de generación hasta su recepción en una instalación de eliminación. Para el manejo de esta información, MINSAL, con asistencia de CONAMA, desarrolló el sistema web de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP).

2.8. Listado de sustancias incorporadas

Durante la ejecución de la etapa de diseño del RETC, y según las definiciones del GNC, se propuso un listado inicial de sustancias a incluir en el sistema,

compuesto por aquellas sustancias y parámetros definidos en la normativa vigente y en los tratados y convenios internacionales suscritos por el país. Como resultado de aquello, se ha conformado un listado extenso de sustancias químicas y parámetros de diversa índole, de origen múltiple y de distinta naturaleza. Es decir, se cuenta con un listado base que incluye parámetros, sustancias, familias de sustancias y también grupos de sustancias inespecíficas generadas a partir de determinadas actividades. También se cuentan parámetros de tipo físico y parámetros de importancia bacteriológica, los que se aplican básicamente en el caso de la contaminación por descargas líquidas.

Las diversas denominaciones probables para una misma especie química y las clasificaciones que responden a diversos criterios técnicos o normativos, hacen que en algunos casos sea imposible comparar los datos y mucho menos su procesamiento. Por tal razón, durante la prueba piloto del RETC se inició un proceso de homologación de los listados de sustancias, partiendo de su denominación específica (nombre químico), traducción (necesaria en muchos casos) y clasificación o agrupación comparable para familias químicas, para lo cual se ha debido analizar en cada caso, cuál es el criterio técnico o el espíritu normativo de tales clasificaciones y denominaciones. Este proceso deberá ser actualizado constantemente, ya que el RETC siempre deberá adecuarse a las nuevas normativas y criterios técnicos, así como a las diversas inquietudes de la comunidad usuaria del sistema, la cual se espera que observe un comportamiento dinámico frente al registro.

En las siguientes tablas, se presentan el listado de sustancias y los parámetros físicos y biológicos incluidos en el RETC:

TABLA 1

Contaminantes Contenidos en el RETC

Contaminantes Contenidos en el RETC	N° RETC
1. Aceites minerales residuales no aptos para el uso al que estaban destinados	1
2. Aceites y grasas	2
3. Ácido sulfhídrico / Sulfuro de hidrógeno (o TRS)	3
4. Aldrina	4
5. Aluminio	5
6. Arsénico	6
7. Arsénico, compuestos de arsénico	7
8. Benceno	8
9. Compuestos de Berilio	9
10. Bifenilos policlorados (PCB)	10
11. Boro	11
12. Bromoclorometano, Anexo C, Grupo III	12
13. Bromuro de metilo, Anexo E, Grupo I	13
14. Cadmio	14
15. Cadmio, compuestos de Cadmio	15
16. CFCs completamente halogenados (otros), Anexo B, Grupo I	17
17. Cianuro	18
18. Cianuros inorgánicos	19
19. Cianuros orgánicos	20
20. Clordano	21
21. Clorofluorocarbonos (CFCs), Anexo A, Grupo I	22
22. Cloruros	23
23. Cobre	24
24. Cobre, compuestos de Cobre	25
25. Compuestos de Antimonio	27
26. Compuestos de cromo hexavalente	28
27. Compuestos de Mercurio	29
28. Compuestos de Plomo	30
29. Compuestos de selenio	31
30. Compuestos de Zinc	32
31. Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro cálcico	33
32. Compuestos orgánicos de fósforo	34
33. Compuestos orgánicos Volátiles	35

(Continuación Tabla 1)

Contaminantes Contenidos en el RETC	N° RETC
34. Cromo hexavalente	36
35. Cromo Total	37
36. Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados	38
37. DDT (1,1,1–tricloro–2,2–bis (4–clorofenil) etano)	40
38. Dibenzofuranos policlorados (PCDF)	41
39. Dibenzoparadioxinas policloradas (PCDD)	42
40. Dieldrina	43
41. Dióxido de azufre (SO_2)	44
42. Dióxido de carbono (CO_2)	45
43. Dióxido de nitrógeno (NO_2)	46
44. Endrina	47
45. Envases y recipientes contaminados que hayan contenido uno o más constituyentes enumerados en la Categoría II	48
46. Estaño	49
47. Éteres	50
48. Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles	51
49. Fluoruros	52
50. Fósforo Total	53
51. Halones, Anexo A, Grupo II	54
52. Heptacloro	55
53. Hexaclorobenceno	56
54. Hexafluoruro de azufre (SF_6)	57
55. Hidrobromofluorocarbonos (HBFC), Anexo C, Grupo II	58
56. Hidrocarburos fijos	59
57. Hidrocarburos totales	60
58. Hidrocarburos volátiles	61
59. Hidroclorofluorocarbonos (HCFCs), Anexo C, Grupo I	62
60. Hidrofluorocarbonos (HFC)	63
61. Hierro / hierro disuelto	64
62. Índice de Fenol	65
63. Manganeso	66
64. Mercurio	67
65. Metales carbonilos	68
66. Metano (CH_4)	69
67. Metilcloroformo (1,1,1–tricloroetano), Anexo B, Grupo III	70
68. Mirex	71
69. Molibdeno	72
70. Monóxido de carbono	73
71. MP 10	74
72. Níquel	75
73. Nitrito más Nitrato (y NO_x)	76
74. Nitrógeno amoniacal (o NH_3)	77
75. Ozono	79
76. Partículas Totales Suspendidas (PTS)	80
77. Pentaclorofenol / PCP	81
78. Perfluorocarbonos (PFC)	82
79. Plomo	84
80. Polvo y/o fibras de asbesto, con exclusión de los residuos de materiales de construcción fabricados con cemento asbesto	86
81. Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier tratamiento pirolítico	87
82. Residuos de carácter explosivo	88
83. Residuos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y de las operaciones de temple	89
84. Residuos que procedan de la recolección selectiva o de la segregación de residuos sólidos domiciliarios que presenten al menos una característica de peligrosidad	90
85. Residuos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera	91
86. Residuos resultantes de la producción, preparación y la utilización de productos biocidas, productos fitofarmacéuticos y plaguicidas	92

(Continuación Tabla 1)

Contaminantes Contenidos en el RETC	N° RETC
87. Residuos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos	93
88. Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de solventes orgánicos	94
89. Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos	95
90. Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos	96
91. Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices	97
92. Residuos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos	98
93. Selenio	99
94. Solventes orgánicos halogenados	102
95. Solventes orgánicos, con exclusión de solventes halogenados	103
96. SO_x	104
97. Suelos o materiales resultantes de faenas de movimientos de tierras contaminadas por alguno de los constituyentes listados en la Categoría II	105
98. Sulfatos	106
99. Sulfuros	107
100. Sustancias Activas de Azul de Metileno	108
101. Sustancias químicas residuales, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan	109
102. Sustancias y artículos de desecho que contengan o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)	110
103. Talio, compuestos de talio	111
104. Telurio, compuestos de telurio	112
105. Tetracloroeteno	114
106. Tetracloruro de carbono, Anexo B, Grupo II	115
107. Tolueno / metil benceno / Toluol / Fenilmetano	116
108. Toxafeno	117
109. Triclorometano	118
110. Xileno	119
111. Zinc	120
112. Dibenzoparadioxinas policloradas y furanos (PCDD/F)	121
113. MP 2,5	122
114. NO_x	123
115. Residuos hospitalarios	124
116. Medicamentos, drogas y productos farmacéuticos desechados	125
117. Mezclas y emulsiones de aceite y agua o hidrocarburos y agua	126
118. Residuos resultantes de las operaciones de eliminación o tratamiento de residuos, tales como lodos, filtros, polvos, etc.	127
119. Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida	128
120. Soluciones básicas o bases en forma sólida	129
121. Compuestos organohalogenados, que no sean las substancias mencionadas en el presente artículo	130

TABLA 2

Parámetros Físicos y Biológicos Complementarios

Parámetros Físicos y Biológicos	N° RETC
122. Sólidos Sedimentables	101
123. Sólidos Suspendidos Totales	113
124. Temperatura	39
126. DBO5	83
126. PH	85
127. Poder Espumógeno	16
128. Catalizadores Usados	26
129. Coliformes fecales o termotolerantes	78
130. Nitrógeno Total Kjeldahl	100

En la tabla N° 3 se presenta un resumen del listado de sustancias, de acuerdo a su correspondencia con las Normativas vigentes y tratados internacionales, según fue establecido por el GNC del RETC.

En el **Anexo N° 3** se presenta el listado completo de sustancias antes indicado.

2.9. Umbrales de reporte y sectores que declaran

En la tabla N° 4 se da a conocer la definición de los umbrales de reporte y de los sectores que deben declarar sus emisiones y descargas, que son incorporadas en el RETC. Cabe señalar que los umbrales aquí indicados corresponden a lo establecido por las disposiciones legales vigentes.

2.10. Validación de la información del RETC

En base a los acuerdos del GNC cada organismo sectorial, en el marco de las atribuciones de su competencia, ha tenido la tarea de determinar la validez de la información a ser reportada al RETC. En este sentido, el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes y su administración central han respetado los criterios técnicos de cada servicio y, por lo tanto, la información entregada al sistema por cada organismo se ha tomado como oficial. Por otra parte, los criterios técnicos y métodos de validación o comprobación de la veracidad de los datos son de exclusiva competencia de cada organismo en virtud de las atribuciones que les confiere la normativa vigente.

TABLA 3

Resumen del Listado de Sustancias del RETC, según Normas

Total de Sustancias 129[4]		
Tratados Internacionales	13	Convenio de Estocolmo
	7	Protocolo de Kioto
	9	Protocolo de Montreal
Residuos Sólidos Listas I, II y III	57	D.S. Nº 148/2004 MINSAL
Descargas Líquidas	29	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES
	42	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES
	25	D.S. Nº 609/1998 MOP
	2	D.S. Nº 80/2005 MINSEGPRES
Emisiones Atmosféricas	1	Res. 15027/1992 MINSAL
	1	D.S. Nº 167/1999 MINSEGPRES
	1	D.S. Nº 185/1991 MINERÍA
	1	D.S. Nº 4/1992 MINSAL
	1	D.S. Nº 165/1998 MINSEGPRES
	16	D.S. Nº 138/2005 MINSAL

[4] Algunos parámetros se encuentran contenidos en una o más normas.

TABLA 4

Umbrales de Reporte RETC

NACIONAL					
	Institución	Fuente	Cantidad	Umbrales	Sectores Involucrados
AIRE	MINSAL	D.S. Nº 138	2005: 968 2006: 2986 2007: 3326 2008: 4326 Establecimientos	Las industrias con grupos electrógenos mayores a 20KW y calderas industriales y de calefacción con consumo energético de combustible mayor a 1 Mega Joule por hora	Producción de Papel y Celulosa Fundiciones Primarias y Secundaria Centrales Termoeléctricas Producción de Cemento, Cal y Yeso Producción de Vidrio Producción de Cerámica Industria Siderúrgica Industria Petroquímica Producción de Asfaltos Grupos Electrógenos Calderas
AIRE	MINSAL	D.S. Nº 138 y ENIA[5]	2005: 180 2006: 159 2007: 190 2008: 154 Establecimientos	Equivalente a los definidos en el D.S. Nº 138	Producción de Papel y Celulosa Fundiciones Primarias y Secundarias Centrales Termoeléctricas Producción de Cemento, Cal y Yeso Producción de Vidrio Producción de Cerámica Industria Siderúrgica Industria Petroquímica Producción de Asfaltos Grupos Electrógenos Calderas
					Elaboración de productos alimenticios y de bebidas Elaboración de productos de tabaco Fabricación de productos textiles Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles

5 Este grupo corresponde a establecimientos provenientes del D.S. Nº 138/2005 MINSAL, cuyos consumos de combustibles fueron complementados con datos de la encuesta ENIA para fines de estimación de emisiones. En general para el resto de los establecimientos que declararon a través del D.S. Nº 138/2005 MINSAL, los consumos de combustibles eran mayores o iguales a los reportados en la ENIA, por lo que no fueron complementados.

(Continuación Tabla 4)

NACIONAL					
	Institución	Fuente	Cantidad	Umbrales	Sectores Involucrados
AIRE	INE	ENIA	2005: 2396 2006: 2408 2007: 2459 2008: 2438 Establecimientos	Industria manufacturera sobre 10 trabajadores	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería, guarnicionaría y calzado. Producción de madera y fabricación de productos de madera y de corcho excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables. Fabricación de papel y de productos de papel. Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones. Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear. Fabricación de substancias y productos químicos. Fabricación de productos de caucho y de plástico. Fabricación de otros productos minerales no metálicos. Fabricación de metales comunes. Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo. Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p. Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática. Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p. Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones. Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes. Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques. Fabricación de otros tipos de equipo de transporte. Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p. Reciclamiento.

(Continuación Tabla 4)

NACIONAL					
	Institución	Fuente	Cantidad	Umbrales	Sectores Involucrados
AIRE	Autoridad Sanitaria RM	D.S. Nº 4 Resolución 15027	2005: 4092 2006: 2552 [6] 2007: 2627 2008: 4580 Establecimientos	Las industrias con grupos electrógenos mayores a 20KW, calderas industriales sobre 200.000 Kg Joule / hora y Equipo con quemadores atmosféricos sobre 500.000 Kg Joule / hora	Fuentes estacionarias y puntuales dentro de la Región Metropolitana. Toda fuente diseñada para operar en un lugar fijo cuya emisión se descarga a través de un ducto o chimenea, se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento.
	SECTRA	MODEM	2005: 1.498.673 2006: 1.705.398 2007: 1.994.743 2008: 2.133.515 Vehículos	Red urbana vial estructurante (modelación de transporte)	Particular Alquiler Comercial Camiones livianos Camiones Medianos Motos Buses rurales e Interurbanos Taxis colectivos Buses licitados Camiones pesados
AGUA	SISS	D.S. Nº 46	2005: sin datos 2006: 19 2007: 64 2008: 61 Establecimientos	Establecimientos que califican como Establecimiento Industrial, según el Instructivo "Calificación de Establecimiento Industrial. Procedimientos Técnicos Administrativos", aprobado por Resolución Nº 2505 de 2003, de la SISS.	Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca; Explotación de Minas; Industrias Manufactureras; Otros que generan Riles
		D.S. Nº 90	2005: 48 2006: 453 2007: 769 2008: 726 Establecimientos		
		D.S. Nº 609	2005: 1268 2006: 1572 2007: 1794 2008: 1639 Establecimientos		
		D.S. Nº 80	2008: 1 Establecimiento		
	DIRECTEMAR	D.S. Nº 90	2005: sin datos 2006: 8 2007: 71 2008: 50 Establecimientos		

[6] La reducción en el número de establecimientos para el año 2006, respecto al año 2005, obedece a que una gran cantidad de calderas grupales (pequeñas) no fueron reportadas por la Autoridad Sanitaria a partir del año 2006.

(Continuación Tabla 4)

NACIONAL					
	Institución	Fuente	Cantidad	Umbrales	Sectores Involucrados
RESIDUOS	MINSAL	SIDREP	2005: sin datos 2006: 171 2007: 662 2008: 1164 Establecimientos	Según el D.S. Nº 148/03 de MINSAL que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, Título VII del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, Art. 84, se deberá declarar el transporte de residuos peligrosos superiores a 6 kilogramos de residuos tóxicos agudos y a 2 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad.	Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca; Explotación de Minas (excepto residuos masivos mineros); Industrias Manufactureras; Otros que generen residuos peligrosos, definidos en el reglamento.

2.11. Aspectos legales para la difusión de la información

De acuerdo a lo establecido por el GNC, aquellos datos de emisiones y transferencias sujetas a normas tendrán el carácter de nominados, por lo que se identificará de manera específica a las fuentes que las generan. Las emisiones y transferencias no normadas, por su parte, tendrán el carácter de innominadas, por lo tanto la información se presentará en forma agregada a la comunidad.

3. REPORTE DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES

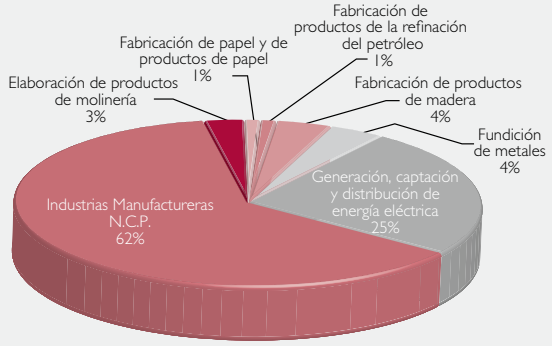
3.1. Estadísticas de emisiones atmosféricas de fuentes fijas

A continuación en la figura 1 se presentan las emisiones de fuentes fijas (emisiones en sitio) para todo el país, 2008, clasificadas por sector industrial (CIIU Nivel 3), en donde se puede apreciar el aporte de los sectores con mayores emisiones.

En la figura 2 se presentan las emisiones de fuentes fijas (emisiones en sitio) para todo el país, clasificadas por sector industrial (CIIU Nivel 3), en donde se puede apreciar el aporte de los sectores más contaminantes, para 2007 y 2008, observándose el mayor incremento en el sector industrial de "Generación, captación y distribución de energía eléctrica".

En la figura 3 se presentan las emisiones por contaminante, provenientes de fuentes fijas (emisiones

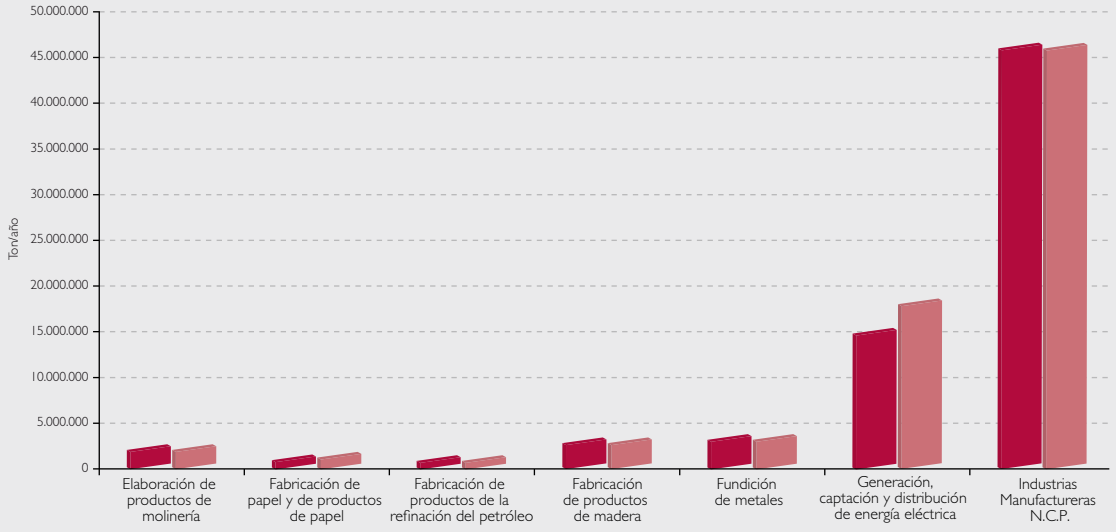
FIGURA 1
Emisiones Totales al Aire en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), Total País, año 2008



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.
Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

FIGURA 2

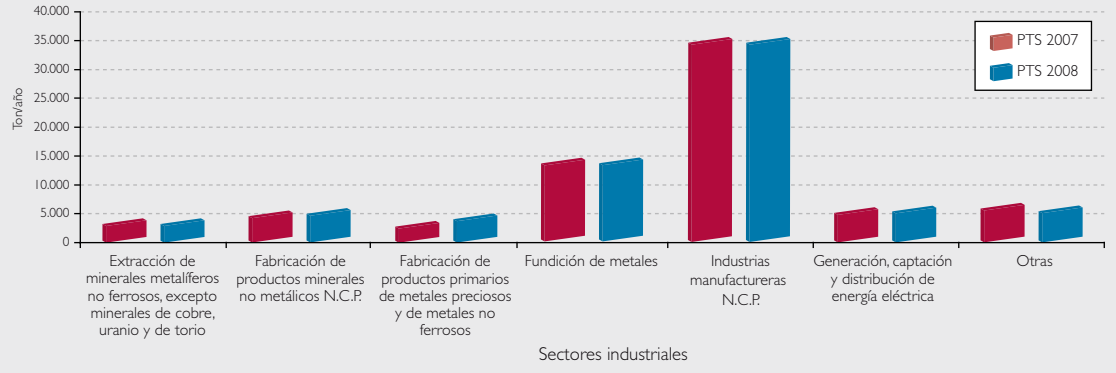
Emisiones Totales al Aire en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), Total País, año 2008



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.
Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

FIGURA 3

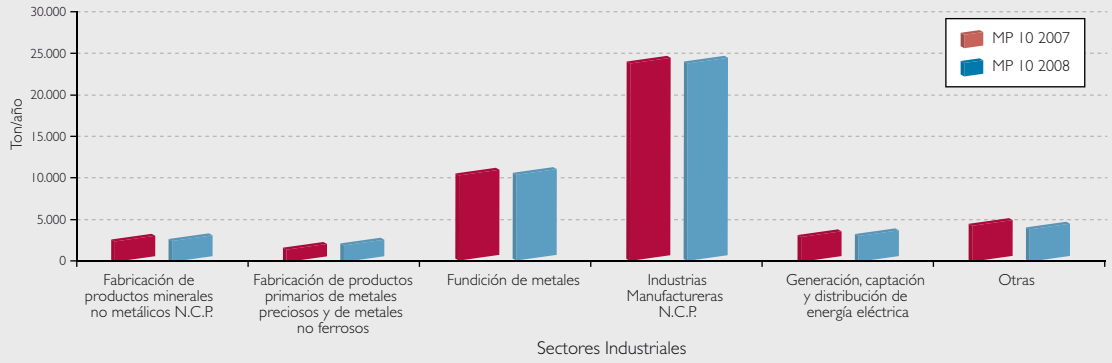
Emisiones Totales al Aire en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), por contaminante, Total País, año 2008



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.
Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

FIGURA 4

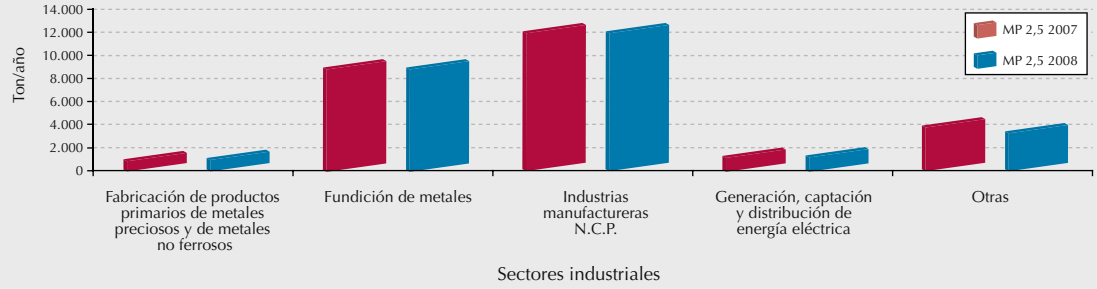
Emisiones Totales al Aire en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), por contaminante, Total País, año 2008



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.
Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

FIGURA 5

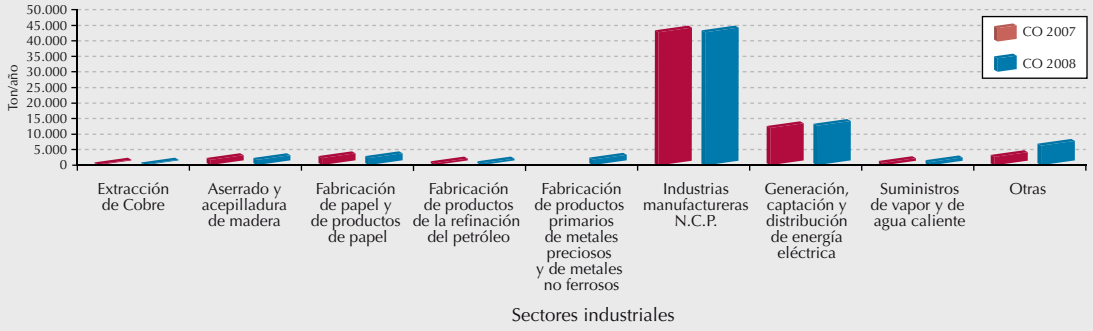
Emisiones Totales al Aire en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), por contaminante, Total País, año 2008



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.
Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

FIGURA 6

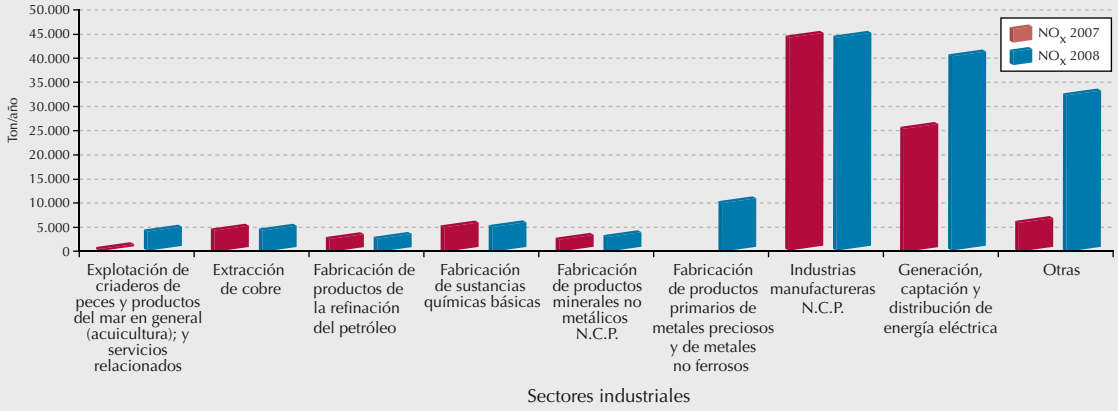
Emisiones Totales al Aire en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), por contaminante, Total País, año 2008



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.
Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

FIGURA 7

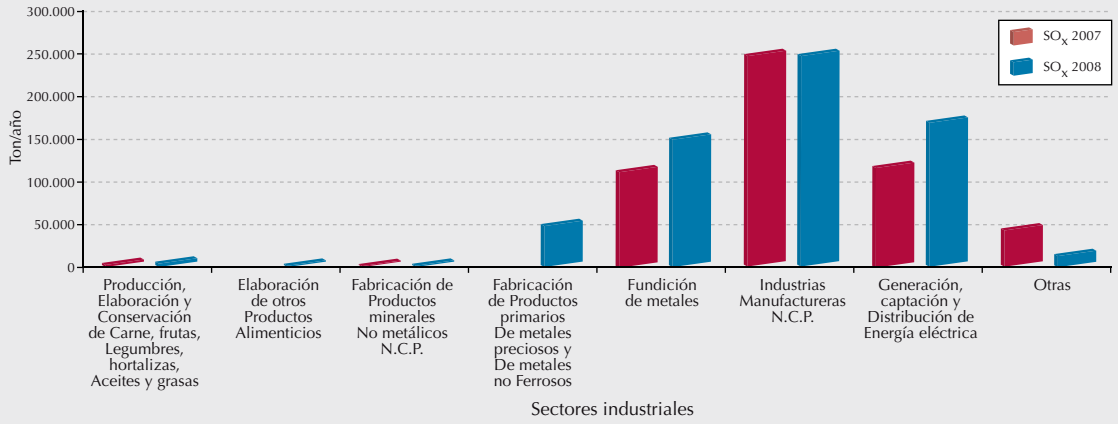
Emisiones Totales al Aire en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), por contaminante, Total País, año 2008



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.
Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

FIGURA 8

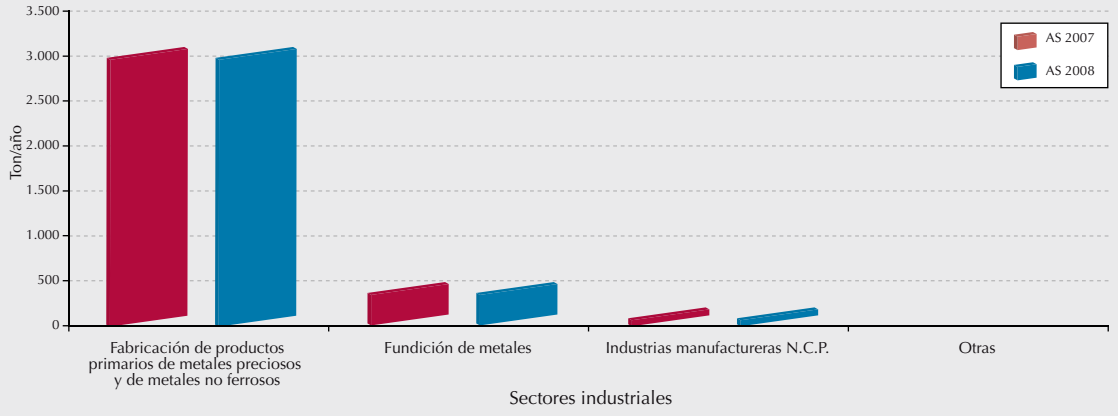
Emisiones Totales al Aire en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), por contaminante, Total País, año 2008



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.
Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

FIGURA 9

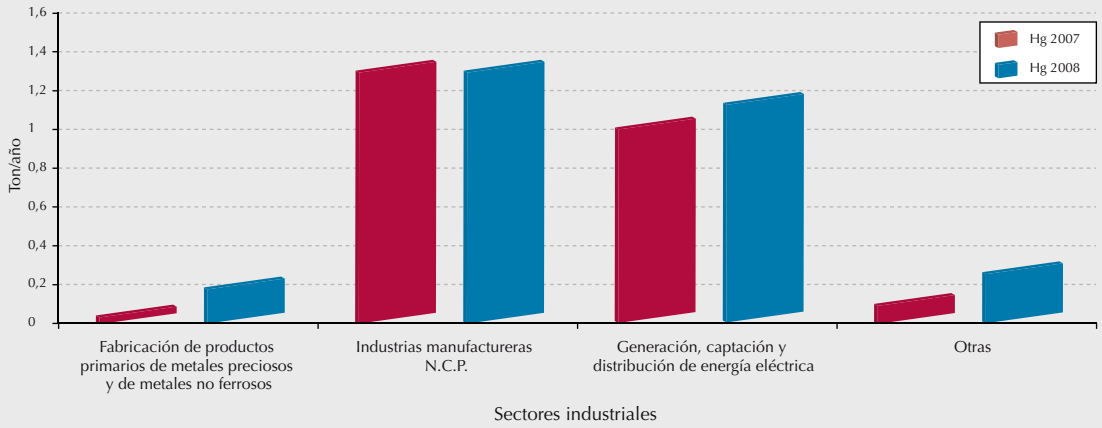
Emisiones Totales al Aire en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), por contaminante, Total País, año 2008



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.
Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

FIGURA 10

Emisiones Totales al Aire en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), por contaminante, Total País, año 2008



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.
Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

en sitio) para todo el país, clasificadas por sector industrial (CIIU Nivel 3), en donde se puede apreciar el aporte de los sectores más contaminantes, para 2007 y 2008.

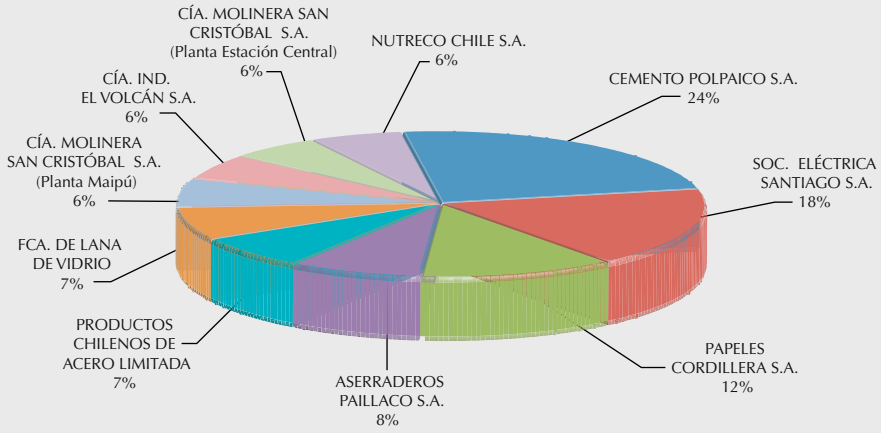
En la figura 11 se puede apreciar la participación de las empresas en las emisiones, durante 2008, para el contaminante PTS. La información nominada proviene del D.S. N° 4/1992 del MINSAL, que establece norma de Emisión de Material Particulado para fuentes estacionarias puntuales y grupales de la Región Metropolitana.

La figura 12 que sigue a continuación contiene la cantidad del contaminante generado, a partir de las diez empresas más emisoras en 2007 y 2008:

A continuación se entregan los inventarios de emisiones de contaminación atmosférica para fuentes fijas, provenientes de los reportes del D.S. N° 138/2005 MINSAL, más la incorporación de estimaciones de emisiones provenientes de inventarios disponibles en CONAMA; se muestran las estadísticas desde el primer reporte de 2005 hasta el de 2008.

FIGURA 11

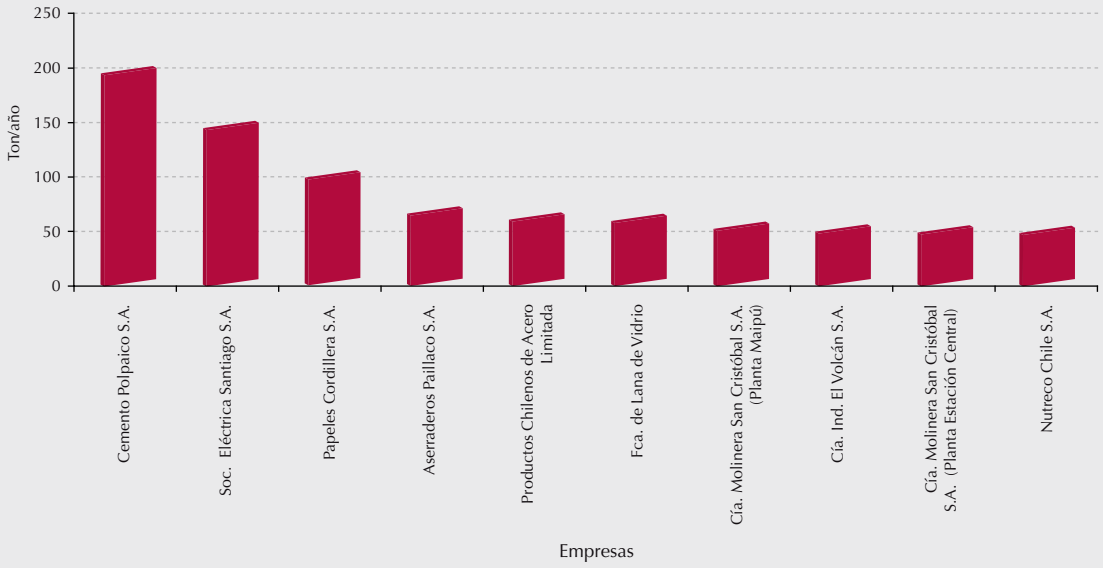
Porcentaje de Participación por Empresas más Emisoras del Contaminante PTS en la RM. Año 2008



Fuente: D.S. N° 4/1992 del MINSAL.
Metodología: A partir de mediciones declaradas por las empresas.
Datos correspondientes al año 2007.

FIGURA 12

Emisiones de las 10 Empresas más Emisoras de PTS en la RM. Año 2008



Fuente: D.S. N° 4/1992 del MINSAL.
Metodología: A partir de mediciones declaradas por las empresas.
Datos correspondientes al año 2007.

TABLA 5

Inventario Nacional de Fuentes de Contaminación Atmosférica Provenientes de las emisiones del D.S. MINSAL Nº 138/2005, las estimaciones de los inventarios de CONAMA y el balance de la ENIA. Años 2005-2008

Valores e n Ton/Año

Región	PTS				MP 10				MP 2,5			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Región de Arica y Parinacota	55	53	71	56	39	38	53	38	35	35	46	35
Región de Tarapacá	629	913	1.412	1.313	505	560	1.036	947	402	218	664	596
Región de Antofagasta	14.828	20.558	21.389	23.205	6.609	13.222	13.334	14.090	4.225	10.402	11.270	11.343
Región de Atacama	4.191	8.108	5.234	5.233	2.313	4.980	3.259	3.247	1.538	2.625	1.920	1.854
Región de Coquimbo	54	98	263	314	38	54	139	166	24	22	43	59
Región de Valparaíso	6.434	5.907	4.793	5.173	4.437	3.532	2.433	2.634	3.611	2.560	1.337	1.498
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	1.102	1.367	5.706	5.889	642	749	2.999	3.090	508	584	2.159	2.181
Región del Maule	1.566	2.035	2.201	2.177	1.340	1.570	1.699	1.674	1.110	1.171	1.290	1.269
Región del Biobío	17.808	31.850	26.336	26.586	16.634	23.890	19.457	19.516	6.388	12.363	8.291	8.335
Región de La Araucanía	1.006	1.079	1.683	1.701	797	903	1.358	1.369	694	728	1.087	1.088
Región de Los Ríos	370	241	171	298	298	187	145	198	228	138	113	138
Región de Los Lagos	368	326	508	906	303	245	406	583	230	157	309	349
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	42	28	49	235	24	16	32	126	10	7	18	41
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	331	197	160	51	320	192	134	48	317	189	106	38
Región Metropolitana de Santiago	1.456	1.927	1.861	1.863	1.216	1.664	1.634	1.863	943	1.449	1.448	1.863
Total País	**48.784**	**74.688**	**71.837**	**75.000**	**34.300**	**51.803**	**48.118**	**49.590**	**19.321**	**32.648**	**30.101**	**30.686**

TABLA 6

Inventario Nacional de Fuentes de Contaminación Atmosférica Provenientes de las emisiones del D.S. MINSAL Nº 138/2005, las estimaciones de los inventarios de CONAMA y el balance de la ENIA. Años 2005-2008

Valores e n Ton/Año

Región	CO				NO_x				VOC			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Región de Arica y Parinacota	57	52	90	51	337	332	368	322	14	13	15	13
Región de Tarapacá	1.078	387	1.637	1.407	9.699	3.598	12.670	12.395	356	79	509	502
Región de Antofagasta	38.317	5.737	8.285	11.195	5.998	5.956	9.691	11.090	1.127	256	1.128	1.393
Región de Atacama	3.556	3.640	4.144	4.316	1.901	8.634	12.103	12.467	682	104	605	643
Región de Coquimbo	76	51	140	184	161	224	508	532	3	3	33	35
Región de Valparaíso	23.968	1.962	2.541	4.092	14.906	7.641	10.964	11.137	1.201	921	1.132	1.267
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	848	488	754	1.027	1.750	990	1.583	1.582	19	72	83	132
Región del Maule	6.508	7.904	8.418	8.356	3.762	4.046	4.493	4.409	154	113	156	158
Región del Biobío	38.253	40.429	36.246	37.353	6.842	20.167	21.196	21.634	255	763	743	835
Región de La Araucanía	1.751	2.008	3.380	3.433	1.092	1.157	1.789	1.774	77	138	122	128
Región de Los Ríos	1.247	1.063	977	1.091	306	250	186	232	22	19	17	21
Región de Los Lagos	726	492	914	1.734	656	709	595	708	29	127	117	403
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	124	84	124	687	537	344	405	496	42	25	31	229
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	1.600	505	454	335	7.306	5.347	644	338	120	45	26	27
Región Metropolitana de Santiago	5.110	5.383	6.410	6.400	8.777	12.765	19.431	19.434	4.110	8.356	1.141	1.143
Total País	**118.109**	**70.185**	**74.514**	**81.661**	**55.255**	**72.161**	**96.628**	**98.548**	**4.100**	**11.034**	**5.857**	**6.928**

TABLA 7

Inventario Nacional de Fuentes de Contaminación Atmosférica Provenientes de las emisiones del D.S. MINSAL N° 138/2005, las estimaciones de los inventarios de CONAMA y el balance de la ENIA. Años 2005-2008

Valores e n Ton/Año

Región	SO_x				NH_3				CO_2			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Región de Arica y Parinacota	633	605	722	602	5	4	9	4	104.285	13.959	129.495	87.795
Región de Tarapacá	3.566	9.332	12.725	12.011	28	312	391	359	1.065.615	236.673	1.767.448	1.520.046
Región de Antofagasta	106.297	203.315	211.868	233.161	1.397	1.632	2.425	3.130	54.976.246	439.962	10.091.928	26.312.241
Región de Atacama	53.545	92.397	73.921	127.427	194	939	1.095	1.926	2.927.467	116.736	4.366.382	7.713.555
Región de Coquimbo	768	549	499	652	16	9	11	22	121.396	96.613	308.175	428.001
Región de Valparaíso	167.620	177.704	60.404	61.283	3.809	778	1.107	1.133	7.729.576	189.373	9.351.074	12.114.095
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	4.244	2.638	119.620	159.595	363	1.361	1.402	1.436	1.084.788	54.992	15.574.432	16.640.520
Región del Maule	7.391	7.482	5.735	5.621	1.620	1.721	1.773	1.764	1.870.314	127.815	2.252.605	2.160.598
Región del Biobío	18.678	41.404	43.870	44.337	1.391	5.241	5.510	5.467	3.673.153	476.721	12.357.131	14.605.029
Región de La Araucanía	975	3.052	4.178	4.296	281	304	548	552	454.591	32.355	13.285.594	13.310.859
Región de Los Ríos	1.168	1.094	667	1.408	206	174	160	191	283.680	68.860	197.317	573.313
Región de Los Lagos	2.561	2.908	3.038	4.695	122	85	159	195	314.285	74.274	353.650	777.533
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	64	75	113	372	3	4	8	17	38.986	41.007	169.465	266.089
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	405	64	920	112	39	3	44	6	786.002	117.296	581.783	506.304
Región Metropolitana de Santiago	16.498	10.169	27.623	27.631	327	383	576	577	8.016.841	5.189.356	8.578.971	8.631.537
Total País	**367.916**	**552.788**	**565.903**	**683.204**	**9.473**	**12.951**	**15.216**	**16.780**	**75.430.382**	**7.275.992**	**79.365.450**	**105.647.514**

Nota: Valores de CO_2 para 2006 están probablemente en una unidad de medida diferente.

TABLA 8

Inventario Nacional de Fuentes de Contaminación Atmosférica Provenientes de las emisiones del D.S. MINSAL Nº 138/2005, las estimaciones de los inventarios de CONAMA y el balance de la ENIA. Años 2005-2008

Valores e n Ton/Año

Región	Hg (g)				PCDD/F (mg)			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Región de Arica y Parinacota	–	4	1.658	1.418	10	–	85	59
Región de Tarapacá	–	57	106.173	104.746	120	70	4.231	4.082
Región de Antofagasta	–	271	687.329	937.000	170	80	27.207	27.083
Región de Atacama	–	48	307.534	427.360	20	20	3.864	4.020
Región de Coquimbo	–	26	1.921	3.835	120	20	227	179
Región de Valparaíso	–	12	510.824	526.844	30	30	16.782	16.767
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	–	1.332	407.617	426.676	210	50	19.501	19.415
Región del Maule	–	10.215	31.147	31.462	200	380	1.737	1.684
Región del Biobío	–	22.793	294.279	308.137	1.150	880	10.856	10.357
Región de La Araucanía	–	1.290	6.678	6.653	–	50	12.287	12.275
Región de Los Ríos	–	3.304	3.305	7.309	160	120	171	70
Región de Los Lagos	–	3.409	14.073	28.244	50	120	476	452
Región Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	–	11	476	2.092	–	–	140	136
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	–	8	1.727	92	40	20	188	47
Región Metropolitana de Santiago	–	76.216	171.296	172.234	–	400	314	392
Total País	**–**	**118.995**	**2.546.038**	**2.984.102**	**2.280**	**2.240**	**98.065**	**97.019**

Nota: Valores de Hg para el año 2006 y para PCDD/F, años 2005 y 2006 están probablemente en una unidad de medida diferente.

TABLA 9

Inventario Nacional de Fuentes de Contaminación Atmosférica Provenientes de las emisiones del D.S. MINSAL Nº 138/2005, las estimaciones de los inventarios de CONAMA y el balance de la ENIA

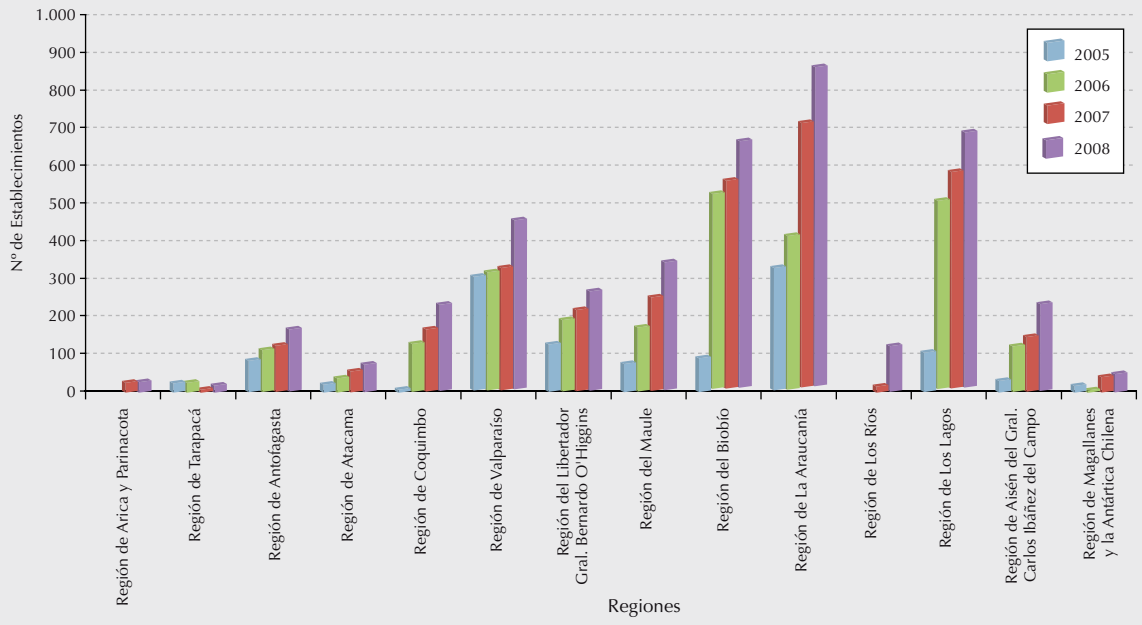
Región	Arsénico (ton)	Benceno (gr)	Plomo (gr)	Tolueno (gr)
Región de Arica y Parinacota	0,00	3,41	0,00	1,50
Región de Tarapacá	0,00	674,75	0,00	296,65
Región de Antofagasta	464,36	151.852,14	25,96	67.612,02
Región de Atacama	3.110,58	13.759,79	0,00	6.049,42
Región de Coquimbo	0,00	121.535,69	1.360,55	27.230,21
Región de Valparaíso	0,70	7.527.543,32	184,80	12.066.589,16
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	0,00	130.718,46	420.740,29	56.621,08
Región del Maule	0,01	67.415,79	693,09	18.673,81
Región del Biobío	1,00	8.619.475,25	2.929,61	13.769.451,00
Región de La Araucanía	0,02	230.879,81	391,34	319.925,36
Región de Los Ríos	0,04	303.693,64	3.280,11	68.587,61
Región de Los Lagos	0,16	860.926,61	2.054,36	358.571,70
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	0,00	553.881,01	339,65	236.970,69
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	0,08	843.596,82	0,00	1.363.942,05
Región Metropolitana de Santiago	–	–	–	–
Total País	**3.576,95**	**19.425.956,50**	**431.999,75**	**28.360.522,28**

Nota: Los contaminantes Arsénico, Benceno, Plomo y Tolueno no fueron estimados para la Región Metropolitana, debido a que la Autoridad Sanitaria no informó datos.

En la figura N° 13 se puede apreciar la evolución de los establecimientos considerados para la elaboración de los inventarios de emisiones atmosféricas desde 2005 al 2008, proveniente en su mayoría de establecimientos que declaran en cumplimiento del D.S. N° 138/2005 MINSAL.

FIGURA 13

Evolución de los Establecimientos Incorporados a los Inventarios de Contaminación Atmosférica de Fuentes Fijas del RETC, años 2005 al 2008



A continuación se muestran para cada contaminante las gráficas comparativas para los cuatro años de reporte.

Es importante destacar al comparar los resultados de los inventarios generados con las declaraciones del D.S. N° 138/2005 MINSAL, para 2005, 2006, 2007 y 2008, que la cobertura de fuentes en el año 2005 es muy inferior a la de 2006, 2007 y 2008. Además la información base utilizada para la estimación de emisiones 2006, 2007 y 2008 incluyó correcciones y adecuaciones de unidades de los consumos de combustible, que no fueron realizadas durante 2005.

Por otra parte, es importante tomar en consideración al momento de hacer comparaciones entre distintos años que el catastro es un instrumento que está a prueba y, por tanto, las comparaciones que se realicen sólo permiten identificar las mejoras requeridas en la cobertura y calidad de la información catastrada. En la actualidad todavía no es posible tener un inventario de emisiones definitivo. En este punto es importante destacar la implementación a partir del año pasado de un sistema de declaración en ambiente web, con el cual se espera mejorar la cobertura y la calidad de la información requerida por el RETC. Otro aspecto a destacar es el uso a partir de este año de la Calculadora de Emisiones, con la cual se asegura el uso de una metodología estándar, se mejoran los tiempos de procesamiento de la información y es de gran utilidad para revisar la información declarada por los titulares. Además es importante señalar que este nuevo sistema también está siendo aplicado en la Región Metropolitana.

FIGURA 14

Emisiones Atmosféricas Nacionales de MP 10 provenientes de fuentes fijas, años 2005 a 2008

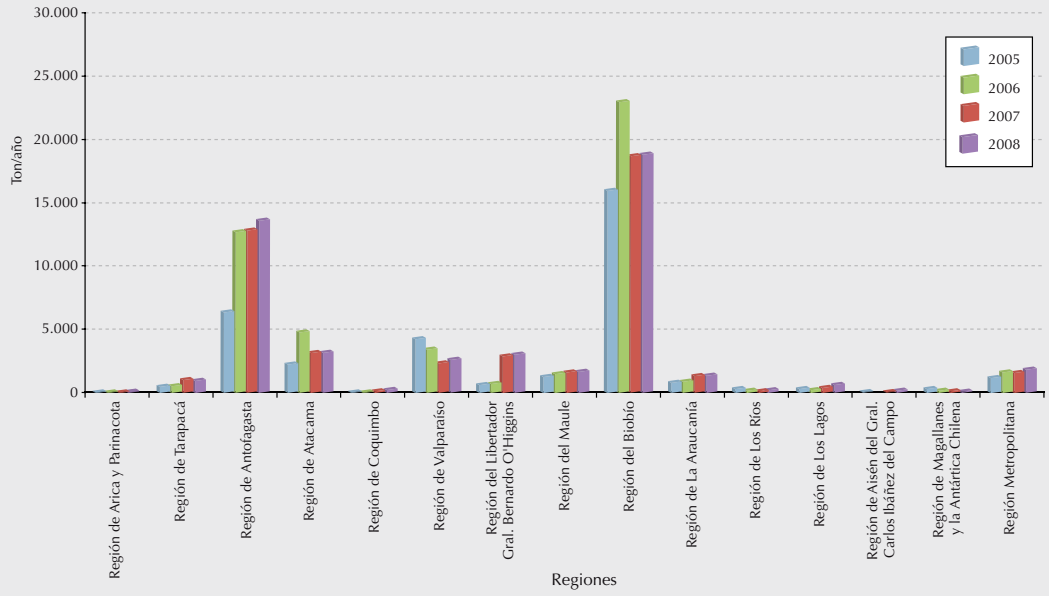
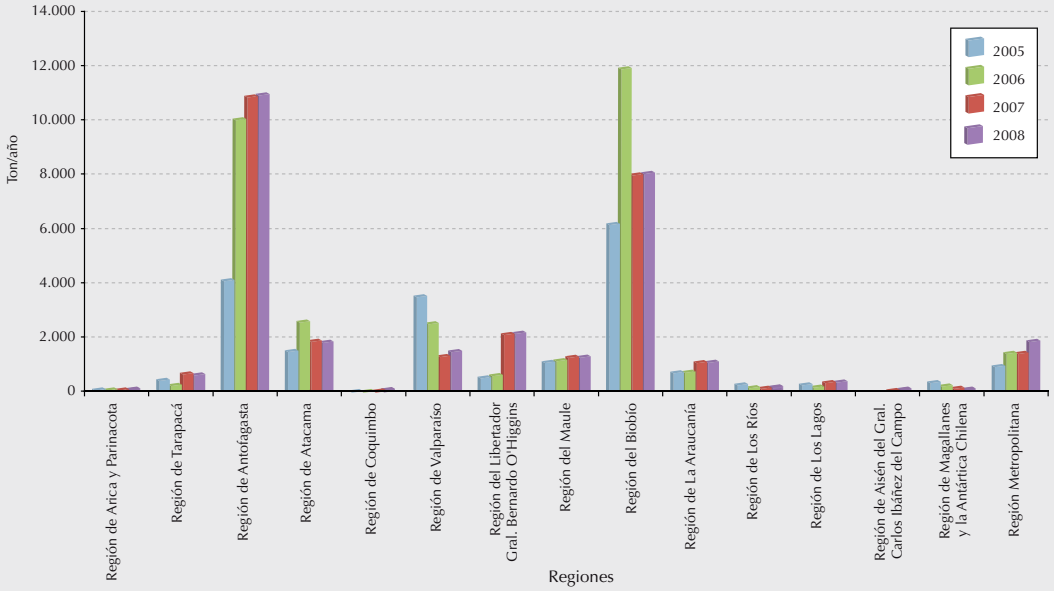


FIGURA 15

Emisiones Atmosféricas Nacionales de MP 2,5 provenientes de fuentes fijas, años 2005 al 2008

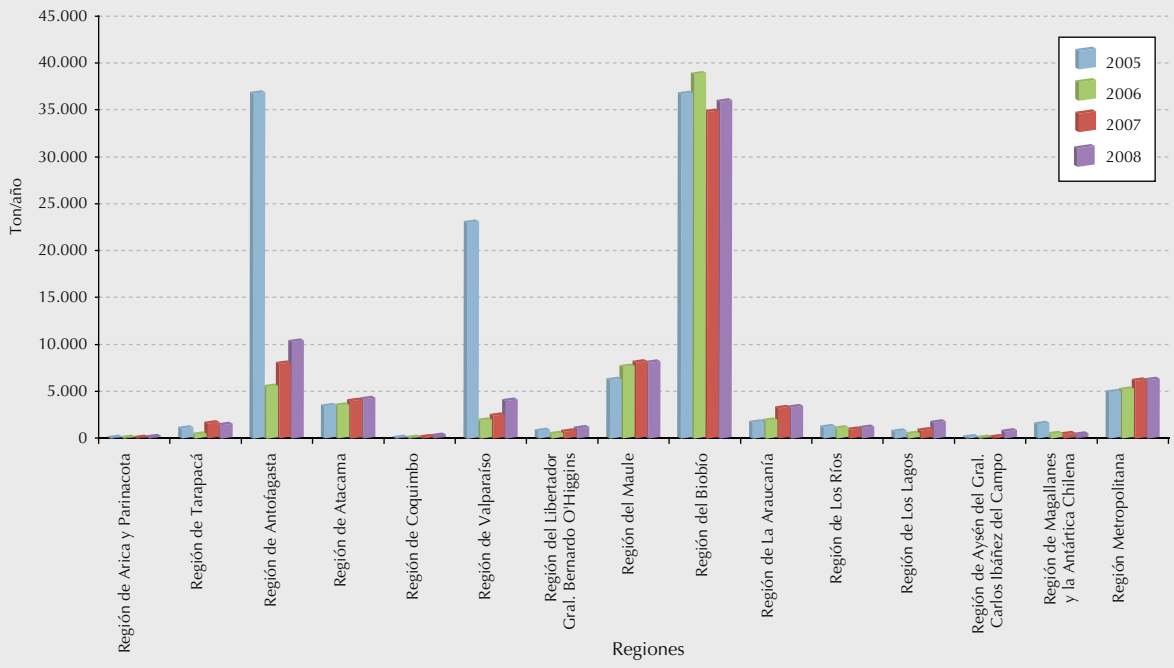


El aumento en las emisiones de MP 10 y MP 2,5 para 2006 con respecto 2005 se debe al aumento de las siguientes fuentes:

- En la Región de Antofagasta declara fundición de cobre Alto Norte.
- En la Región de Atacama declara fundición Potrerillos.
- En la Región del Biobío declaran calderas en la industria de la celulosa.

La mayor cantidad de emisión de CO en las Regiones de Antofagasta y Valparaíso para 2005 obedece a una corrección de unidad de medida en el consumo de un combustible.

FIGURA 16
Emisiones Atmosféricas Nacionales de CO provenientes de fuentes fijas, años 2005 al 2008



Las reducciones en emisiones de COV para la Región de Antofagasta en 2006 obedecen a correcciones en las unidades de consumo de combustible. Para la Región Metropolitana las reducciones de COV a partir de 2007 obedecen a que la empresa EDELPA incorpora una nueva planta de captación de solventes.

El aumento en emisión de NO_x en la Región del Biobío a partir de 2006 corresponde a una fuente de la industria química que presentó mediciones y al aumento de declaraciones de empresas de la industria de celulosa. La reducción en la Región de Tarapacá para 2006 obedece a un ajuste en la unidad de medida para una empresa minera.

El aumento en emisión de NO_x en la Región Metropolitana obedece al aumento en el número de calderas declaradas y a un aumento en las emisiones de fundiciones de acero. Para el caso de las fuentes de la Región Metropolitana, el número y tipo de fuentes en los diferentes años ha sido variable.

El aumento en las emisiones de NO_x para 2008 se debe a que en la Región de Antofagasta declara Minera El Abra.

FIGURA 17

Emisiones Atmosféricas Nacionales de COV provenientes de fuentes fijas, años 2005 al 2008

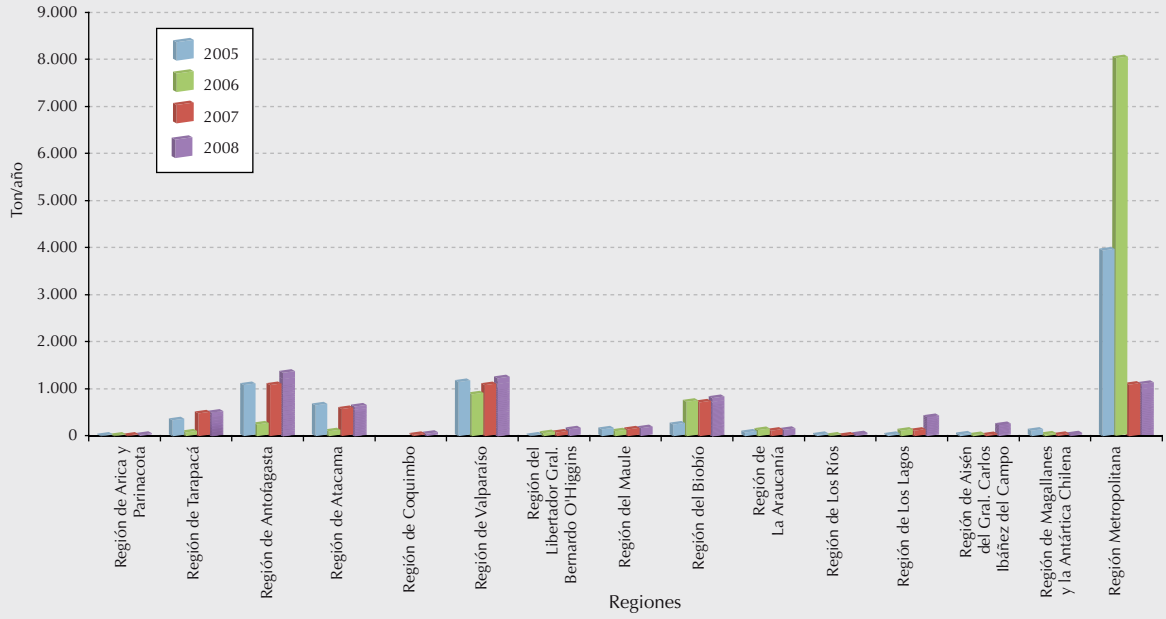


FIGURA 18

Emisiones Atmosféricas Nacionales de NO_x provenientes de fuentes fijas, años 2005 al 2008

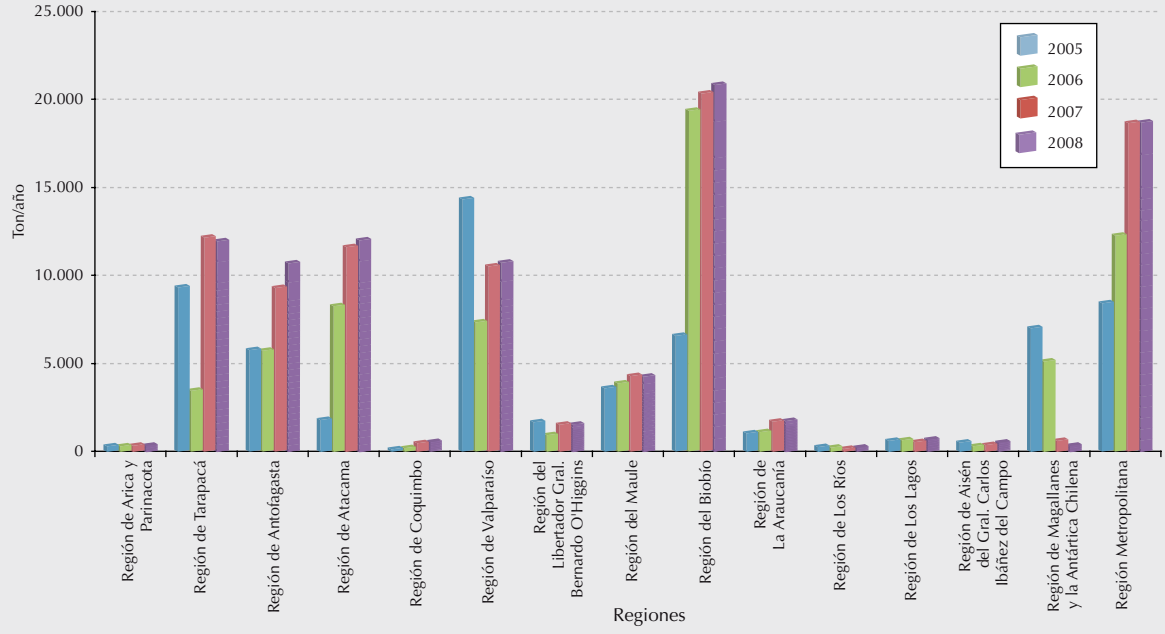


FIGURA 19

Emisiones Atmosféricas Nacionales de SO_x provenientes de fuentes fijas, años 2005 al 2008

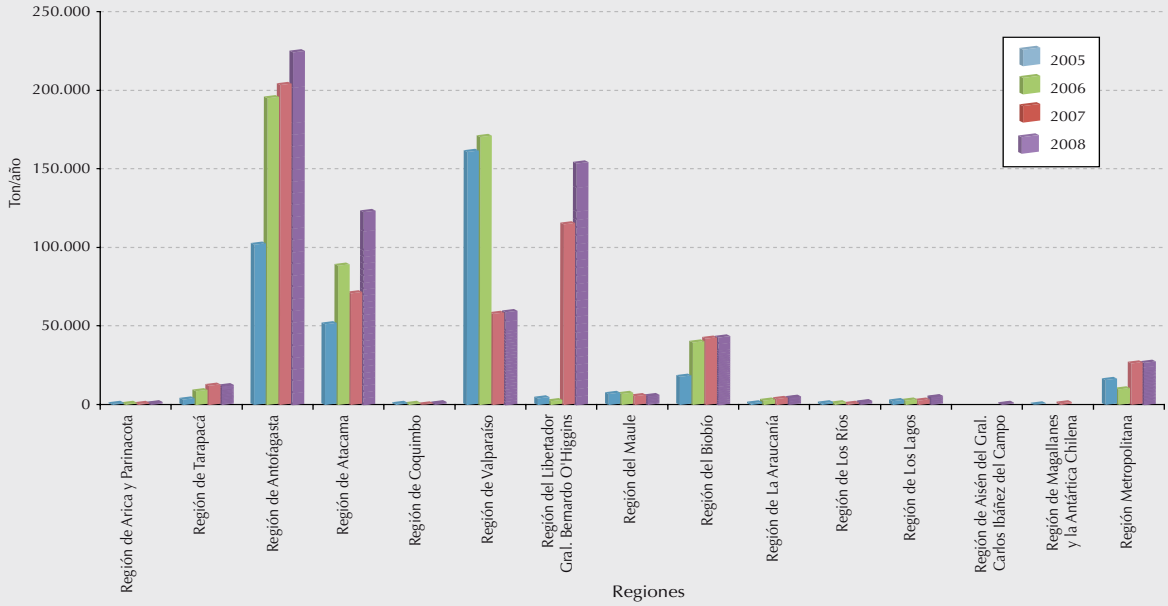
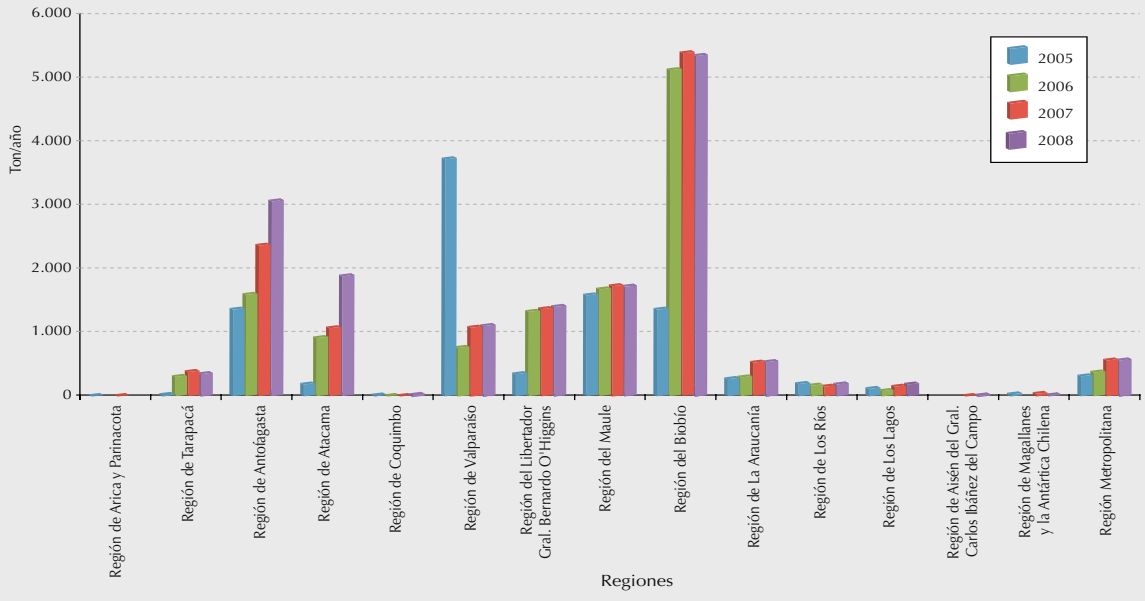


FIGURA 20

Emisiones Atmosféricas Nacionales de NH_3 provenientes de fuentes fijas, años 2005 al 2008



En la Región de Antofagasta, a partir del 2006, declara fundición de cobre Alto Norte, por lo que aumentan considerablemente las emisiones de SO_2.

El aumento en emisiones entre 2006 y 2007 de NH_3 en la Región del Biobío corresponde al aumento de declaraciones provenientes de empresas de la industria celulosa.

FIGURA 21
Emisiones Atmosféricas Nacionales de Hg provenientes de fuentes fijas, años 2005 al 2008

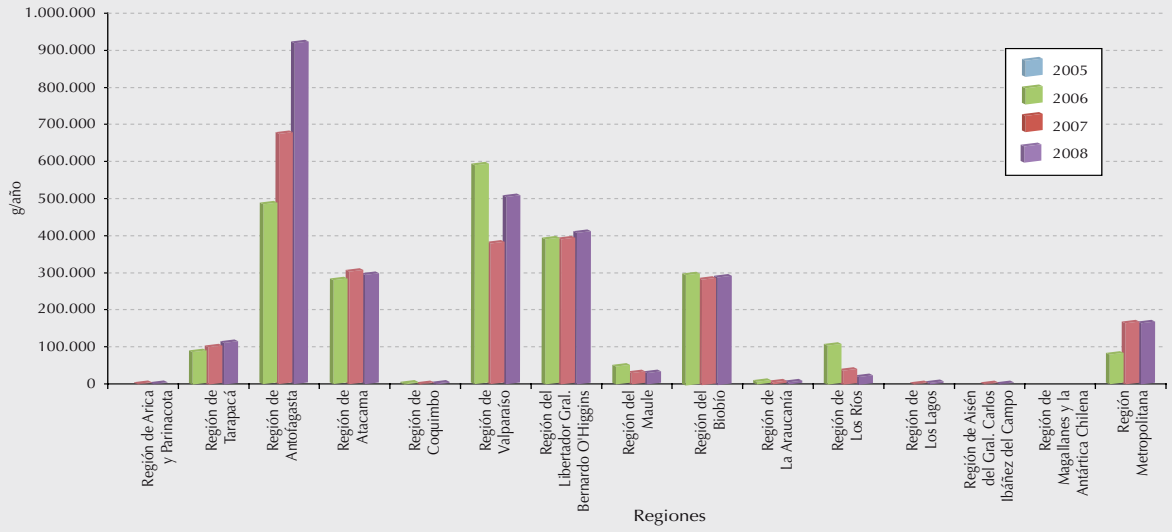
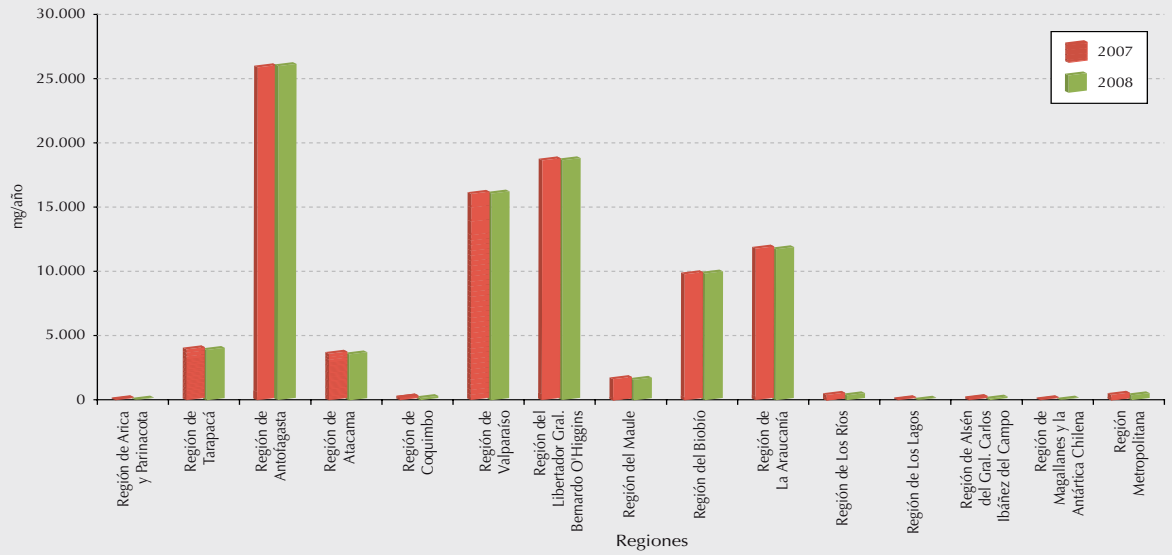


FIGURA 22
Emisiones Atmosféricas Nacionales de PCDD/F provenientes de fuentes fijas, años 2007 al 2008



El aumento del contaminante Mercurio en las regiones de Antofagasta y Valparaíso obedece a un aumento en el número de establecimientos que declararon.

3.2. Estadísticas de fuentes móviles en las principales ciudades del país

A continuación se presenta un resumen de las emisiones totales estimadas para 27 ciudades del país, entre las que se encuentran las 17 ciudades[7] para las cuales SECTRA cuenta con modelo de transporte y donde ha sido posible desarrollar inventarios de emisiones desde el primer reporte del RETC. Además, desde el tercer reporte, se han incorporado 10 nuevas ciudades[8] estimadas mediante el uso de una metodología simplificada.

En el caso de la metodología empleada por SECTRA en las 17 ciudades con modelo de transporte, ésta consiste en obtención de emisiones producto del flujo vehicular, a partir de la utilización de flujos vehiculares modelados, es decir, la información de nivel de actividad proviene de simulaciones en modelos de transporte que consideran numerosas variables que afectan el flujo dentro de una ciudad, por ejemplo: uso del suelo, número de población, actividades económicas, parque vehicular, capacidad de las calles, entre otros. Estos escenarios de flujos para las diferentes ciudades son realizados por SECTRA cada cinco años. Actualmente existen simulaciones para 2005 y 2010.

Estos flujos vehiculares simulados son complementados posteriormente con: conteos vehiculares realizados en las ciudades, con la información de tecnologías vehiculares y parques vehiculares específicos por zonas, para la estimación de emisiones atmosféricas en cada ciudad.

Los flujos vehiculares para años intermedios son interpolados, por tanto son una aproximación a la modelación que se realiza para escenarios cada cinco años. Debido a esto, las emisiones reportadas en escenarios intermedios deben considerarse sólo como una tendencia y no como una estimación directamente comparable con los escenarios base sobre los que se generan las interpolaciones.

Por su parte, en el caso de las 10 ciudades estimadas con una metodología simplificada, los resultados de los inventarios de emisiones se basan en kilómetros y velocidades promedios por tipo de vehículo, obtenidas a partir de las 17 ciudades que cuentan con modelo de trasporte, lo cual es usado en conjunto con estadísticas del parque vehicular por ciudad, provenientes del INE y estadísticas obtenidas de las plantas de revisión técnica para obtener las emisiones. En esta metodología simplificada, al igual que en el caso de la metodología utilizada por SECTRA, se distribuyen los vehículos según su norma de ingreso al país, lo cual permite usar los mismos tipos de factores de emisión en ambas metodologías.

Con respecto a los resultados de la metodología simplificada, éstos se basan en los resultados de la metodología SECTRA y por tanto también deben ser considerados como una tendencia.

Es importante destacar que en el caso de los inventarios de 2005 y 2006 las composiciones vehiculares de las 17 ciudades fueron determinadas a partir de información proveniente de conteos disponibles por SECTRA a partir de campañas específicas. A partir del tercer reporte las composiciones vehiculares se determinan en forma exclusiva con datos de las plantas de revisión técnica y permisos de circulación, los cuales se actualizan anualmente, a diferencia de los conteos vehiculares que sólo corresponden a campañas específicas. En términos generales este cambio en la metodología afectará la tendencia al comparar las emisiones con los años anteriores.

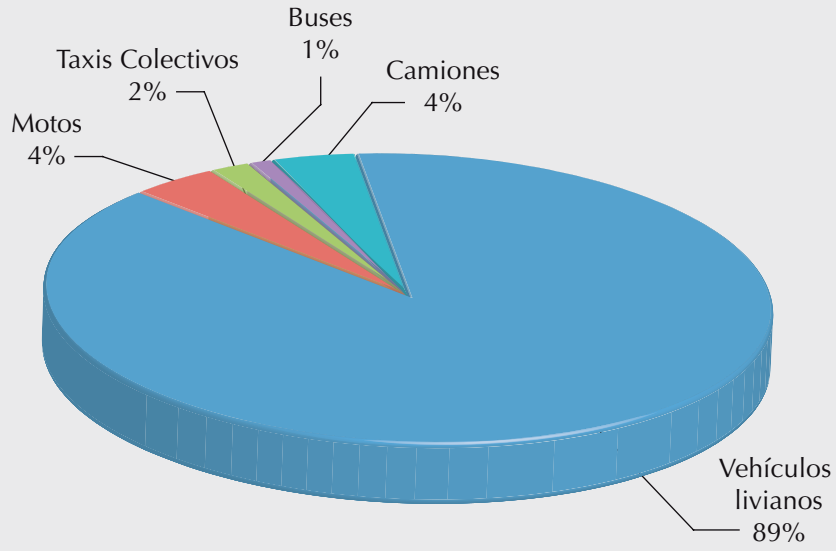
A continuación se presenta la composición del parque vehicular por tipo de vehículo a nivel país, para cada una de las 27 ciudades consideradas en el estudio para 2008:

7 Arica, Iquique, Antofagasta, Calama, Copiapó, La Serena-Coquimbo, Gran Valparaíso, Gran Santiago, Rancagua, Talca, Chillán, Gran Concepción, Los Ángeles, Temuco-Padre las Casas, Valdivia, Osorno, Puerto Montt.

8 Ovalle, San Felipe, Los Andes, San Antonio, San Fernando, Curicó, Linares, Angol, Coihaique, Punta Arenas.

FIGURA 23

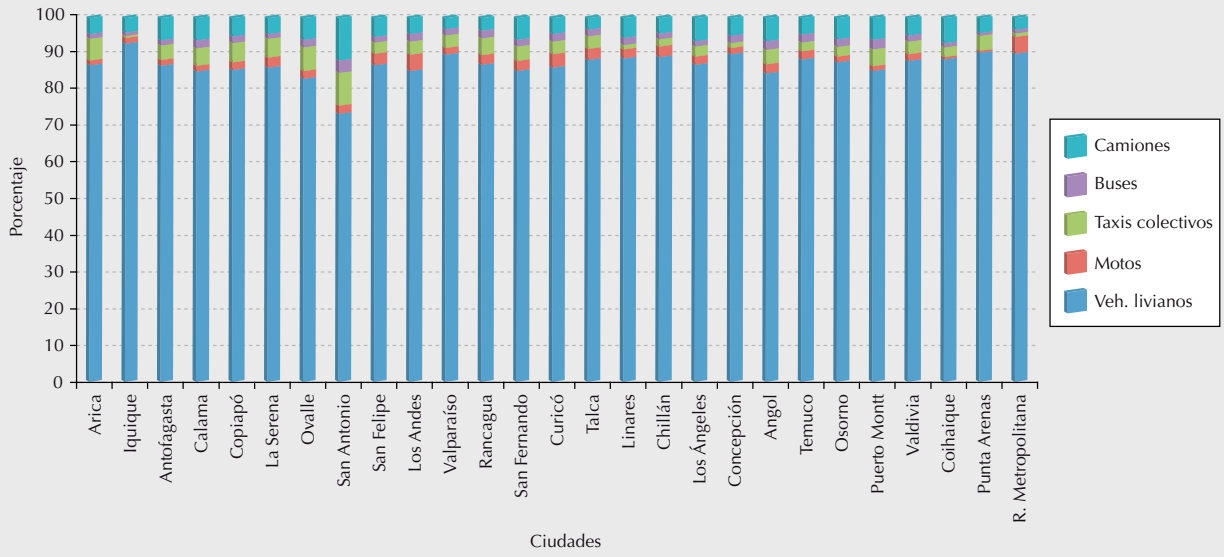
Parque Vehicular total País. Año 2008



Fuente: INE.

FIGURA 24

Parque Vehicular 27 ciudades. Año 2008



Fuente: INE.

Las siguientes tablas presentan las emisiones totales para los escenarios 2005-2008 para las 27 ciudades:

TABLA 10

Emisiones Totales de Fuentes Móviles en Ruta, años 2005-2008, provenientes de 27 ciudades (17 ciudades con Modelo de Transporte y 10 ciudades Estimadas con Metodología Simplificada)

Ton/año

Ciudades	COV				MP 10				MP 2,5			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Arica	498	816	637	1.412	1.773	1.543	1.602	480	458	401	414	106
Iquique	1.634	1.771	1.374	745	2.301	3.179	3.178	351	591	831	831	89
Antofagasta	780	810	756	637	983	947	953	677	266	258	266	142
Calama	614	488	558	672	216	169	158	226	55	50	45	42
Copiapó	316	479	307	460	188	203	203	202	60	59	59	43
La Serena-Coquimbo	1.783	1.880	1.482	722	1.128	822	816	793	312	237	227	151
Ovalle	–	–	230	244	–	–	81	16	–	–	28	13
Gran Valparaíso	3.110	1.864	2.698	2.173	2.287	2.316	2.251	1.060	647	668	608	235
San Felipe	–	–	191	205	–	–	62	15	–	–	21	13
Los Andes	–	–	187	197	–	–	61	13	–	–	21	10
San Antonio	–	–	173	191	–	–	78	24	–	–	32	21
Rancagua	998	553	424	941	3.300	1.634	1.543	216	822	407	380	43
San Fernando	–	–	159	176	–	–	51	11	–	–	16	9
Curicó	–	–	313	341	–	–	100	25	–	–	34	21
Talca	617	732	701	1.222	184	203	696	175	45	52	180	39
Linares	–	–	229	251	–	–	70	17	–	–	23	14
Chillán	594	650	581	413	352	252	250	285	103	77	75	56
Gran Concepción	2.432	3.221	2.185	2.367	3.798	3.894	3.854	1.552	1.091	1.098	1.057	361

(Continuación Tabla 10)

Ciudades	COV				MP 10				MP 2,5			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Los Ángeles	632	370	393	938	359	338	333	152	92	85	86	31
Angol	–	–	124	138	–	–	38	13	–	–	13	11
Temuco-PLC	938	1.047	784	1.101	399	473	559	765	128	149	163	148
Valdivia	411	296	309	531	223	241	244	194	68	71	71	41
Osorno	626	630	640	342	319	325	310	434	95	106	106	93
Puerto Montt	717	518	561	610	207	327	319	362	65	94	88	64
Coyhaique	–	–	172	190	–	–	56	17	–	–	17	14
Punta Arenas	–	–	556	572	–	–	223	40	–	–	66	33
Gran Santiago	18.173	14.428	11.688	11.193	15.167	19.287	16.857	12.512	4.036	5.478	4.488	2.304
Total País	**34.873**	**30.000**	**28.412**	**28.983**	**33.183**	**34.519**	**34.945**	**20.626**	**8.935**	**9.714**	**9.417**	**4.147**

TABLA 11

Emisiones Totales de Fuentes Móviles en Ruta, años 2005-2008, provenientes de 27 ciudades (17 ciudades con Modelo de Transporte y 10 ciudades Estimadas con Metodología Simplificada) ton/año

Ciudades	NO_x				PTS				SO_x			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Arica	785	825	995	1.188	9.016	7.828	8.140	2.288	44	57	12	13
Iquique	1.353	2.092	1.600	1.032	11.709	16.093	16.084	1.596	83	124	38	21
Antofagasta	1.313	1.314	1.348	1.223	4.883	4.694	4.676	3.259	103	102	24	21
Calama	848	591	505	583	989	782	731	1.106	34	37	6	6
Copiapó	507	479	379	462	867	976	976	968	36	25	6	6
La Serena-Coquimbo	1.704	1.706	1.141	1.180	5.580	3.985	4.011	3.904	87	79	17	17
Ovalle	–	–	265	294	–	–	360	16	–	–	4	4

(Continuación Tabla 11)

Ciudades	NO_x				PTS				SO_x			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Gran Valparaíso	4.802	3.958	3.772	3.435	11.130	11.181	11.114	4.979	178	232	61	55
San Felipe	–	–	202	254	–	–	276	15	–	–	2	3
Los Andes	–	–	213	230	–	–	276	12	–	–	3	4
San Antonio	–	–	363	412	–	–	315	24	–	–	6	7
Rancagua	1.364	718	542	619	16.958	8.396	7.954	1.050	44	14	9	7
San Fernando	–	–	162	214	–	–	231	11	–	–	2	3
Curicó	–	–	354	435	–	–	446	25	–	–	4	7
Talca	696	769	672	800	861	935	3.515	822	25	27	7	6
Linares	–	–	232	324	–	–	318	17	–	–	3	4
Chillán	628	619	540	502	1.697	1.189	1.190	1.393	38	35	8	7
Gran Concepción	6.014	6.454	5.110	4.846	18.525	19.104	19.090	7.231	315	371	113	97
Los Ángeles	702	310	264	539	1.770	1.694	1.686	733	114	18	5	5
Angol	–	–	119	236	–	–	173	13	–	–	2	4
Temuco-PLC	1.154	1.251	1.138	1.286	1.846	2.212	2.697	3.759	48	51	19	21
Valdivia	563	417	364	489	1.048	1.162	1.180	930	44	18	5	5
Osorno	643	696	715	669	1.530	1.506	1.396	2.084	26	28	9	11
Puerto Montt	685	620	504	518	961	1.579	1.562	1.811	28	33	10	7
Coyhaique	–	–	157	270	–	–	259	16	–	–	3	5
Punta Arenas	–	–	548	681	–	–	1.059	41	–	–	8	11
Gran Santiago	30.310	29.547	19.568	20.454	73.961	94.291	84.167	62.000	133	132	113	124
Total País	**54.071**	**51.647**	**41.772**	**43.173**	**163.331**	**169.212**	**173.882**	**100.101**	**1.379**	**1.369**	**498**	**481**

TABLA 12

Emisiones Totales de Fuentes Móviles en Ruta, años 2005-2008, provenientes de 27 ciudades (17 ciudades con Modelo de Transporte y 10 ciudades Estimadas con Metodología Simplificada).
Ton/año

Ciudades	CO				NH_3			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Arica	2.400	3.299	3.841	3.459	10	7	9	14
Iquique	10.281	12.245	5.540	3.726	11	13	22	27
Antofagasta	4.321	4.351	3.577	2.747	32	32	37	45
Calama	5.880	4.762	4.740	3.208	26	27	32	31
Copiapó	2.187	3.268	2.017	1.655	12	7	11	13
La Serena-Coquimbo	9.426	10.174	3.885	3.182	7	7	30	29
Ovalle	–	–	867	853	–	–	5	5
Gran Valparaíso	28.555	14.082	16.004	14.297	94	116	119	132
San Felipe	–	–	665	629	–	–	4	4
Los Andes	–	–	631	602	–	–	4	4
San Antonio	–	–	577	576	–	–	4	4
Rancagua	8.358	5.221	2.903	1.850	38	19	18	16
San Fernando	–	–	594	590	–	–	4	3
Curicó	–	–	1.206	1.182	–	–	7	6
Talca	3.847	5.223	3.081	3.474	11	17	18	19
Linares	–	–	900	924	–	–	5	4
Chillán	3.068	3.514	2.152	1.854	8	8	11	11
Gran Concepción	17.445	24.196	10.540	12.421	71	65	95	100
Los Ángeles	5.542	1.256	1.054	2.391	12	3	5	12
Angol	–	–	473	482	–	–	2	2
Temuco-PLC	6.259	6.224	4.138	2.615	18	14	21	20

(Continuación Tabla 12)

Ciudades	CO				NH_3			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Valdivia	2.716	1.307	662	1.188	10	7	8	12
Osorno	3.110	2.218	1.675	1.217	4	4	17	12
Puerto Montt	4.946	3.355	2.209	1.434	9	14	16	17
Coyhaique	–	–	566	507	–	–	4	3
Punta Arenas	–	–	2.518	2.280	–	–	11	10
Gran Santiago	183.093	86.289	63.458	69.552	880	619	632	878
Total País	**301.433**	**185.762**	**140.473**	**138.896**	**1.253**	**961**	**1.150**	**1.438**

TABLA 13

Emisiones Totales de Fuentes Móviles en Ruta, años 2005-2008, provenientes de 27 ciudades (17 ciudades con Modelo de Transporte y 10 ciudades Estimadas con Metodología Simplificada)

Ciudades	PCDD/F (mg/año)				Hg (g/año)			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Arica	–	–	2,66	2,67	–	–	22,49	25,16
Iquique	–	–	4,99	4,37	–	–	45,14	49,40
Antofagasta	–	–	3,82	3,02	–	–	47,71	50,16
Calama	–	–	1,20	1,21	–	–	38,09	34,12
Copiapó	–	–	1,01	1,05	–	–	15,39	17,20
La Serena–Coquimbo	–	–	2,88	2,96	–	–	37,91	35,87
Ovalle	–	–	0,64	1,02	–	–	7,66	11,53
Gran Valparaíso	–	–	11,79	9,76	–	–	153,97	143,26
San Felipe	–	–	0,44	0,73	–	–	6,19	7,97
Los Andes	–	–	0,59	0,90	–	–	6,38	8,70

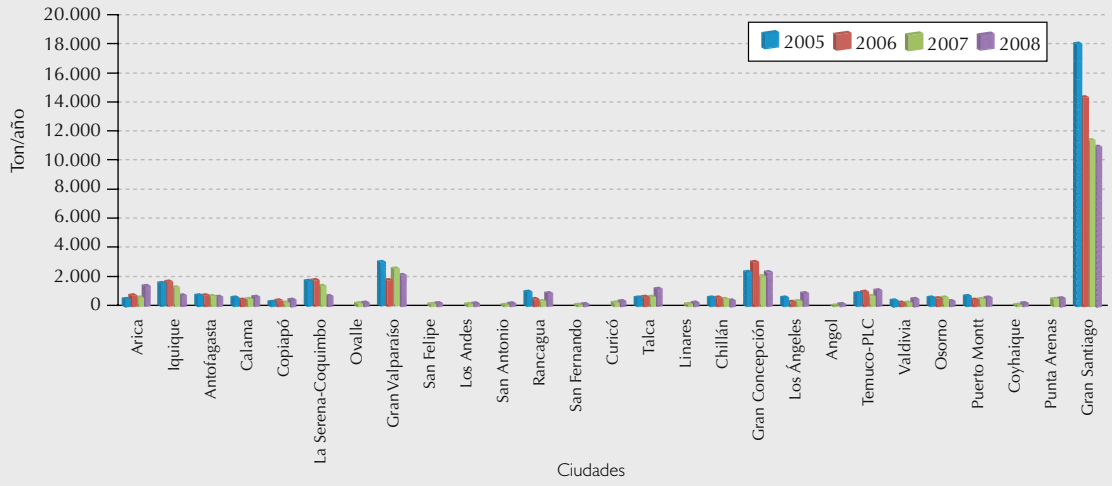
(Continuación Tabla 13)

Ciudades	PCDD/F (mg/año)				Hg (g/año)			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
San Antonio	–	–	0,90	1,36	–	–	7,93	11,73
Rancagua	–	–	1,69	1,42	–	–	23,59	22,09
San Fernando	–	–	0,43	0,72	–	–	5,45	7,42
Curicó	–	–	0,86	1,42	–	–	10,45	13,50
Talca	–	–	1,86	1,73	–	–	24,64	24,98
Linares	–	–	0,57	0,98	–	–	7,37	9,20
Chillán	–	–	1,62	1,51	–	–	18,72	18,13
Gran Concepción	–	–	17,96	16,12	–	–	155,35	151,59
Los Ángeles	–	–	0,86	1,18	–	–	8,32	16,34
Angol	–	–	0,35	0,63	–	–	3,50	5,62
Temuco–PLC	–	–	3,32	3,30	–	–	34,94	32,41
Valdivia	–	–	0,76	0,84	–	–	10,30	14,09
Osorno	–	–	1,27	1,59	–	–	27,29	18,97
Puerto Montt	–	–	1,61	1,08	–	–	22,39	19,97
Coyhaique	–	–	0,47	0,66	–	–	5,96	7,32
Punta Arenas	–	–	1,72	2,21	–	–	18,51	22,36
Gran Santiago	–	–	61,76	63,46	–	–	784,47	1.096,39
Total País	**–**	**–**	**128,04**	**127,90**	**–**	**–**	**1.550,13**	**1.875,46**

En las siguientes figuras se presentan las emisiones para las 27 ciudades con modelo de transporte, comparadas entre 2005 al 2008:

FIGURA 25

Emisiones totales de COV provenientes de fuentes difusas (móviles en ruta), años 2005-2008



Nota: Las emisiones de COV incluyen emisiones por tubo de escape y emisiones evaporativas.

FIGURA 26

Emisiones totales de PTS provenientes de fuentes difusas (móviles en ruta), años 2005-2008

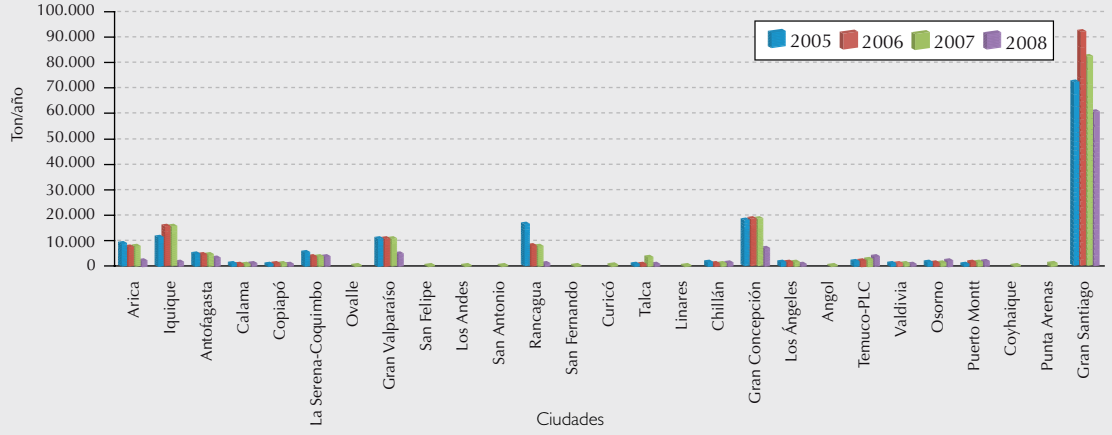


FIGURA 27

Emisiones totales de PM 10 provenientes de fuentes difusas (móviles en ruta), años 2005-2008

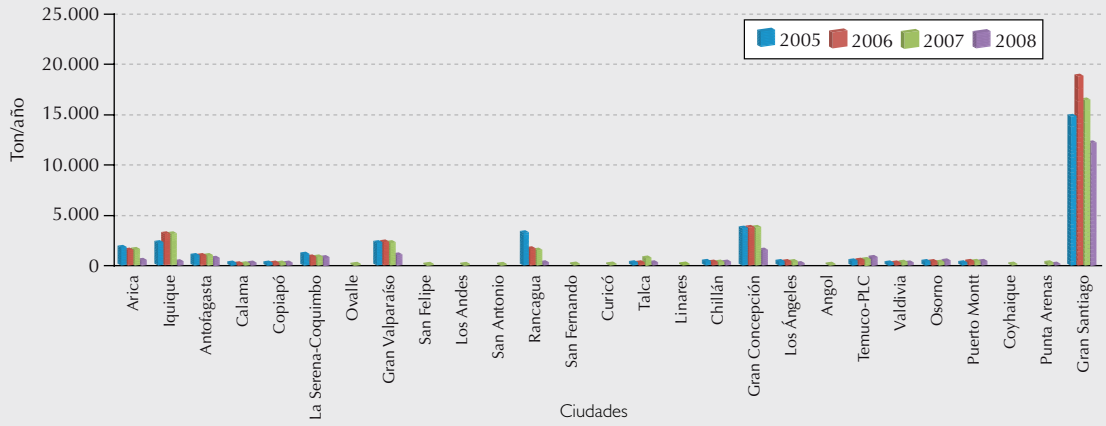


FIGURA 28

Emisiones totales de PM 2,5 provenientes de fuentes difusas (móviles en ruta), años 2005-2008

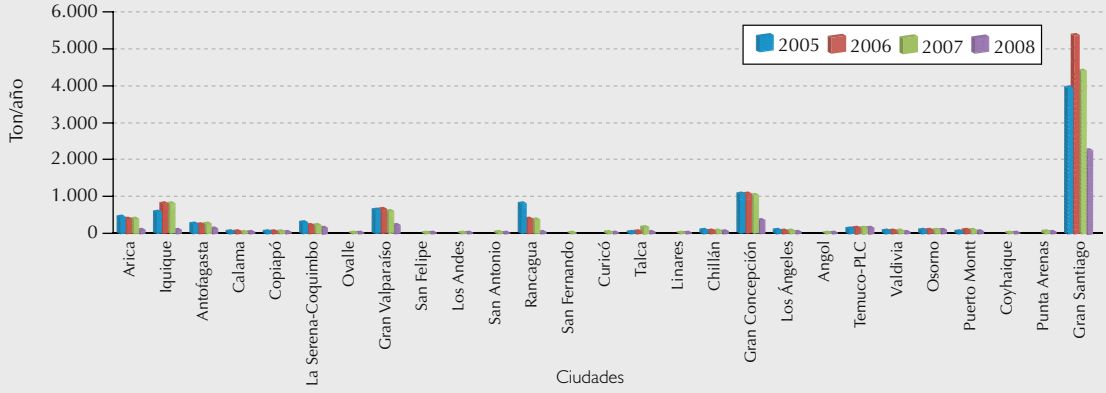


FIGURA 29

Emisiones totales de NO_x provenientes de fuentes difusas (móviles en ruta), años 2005-2008

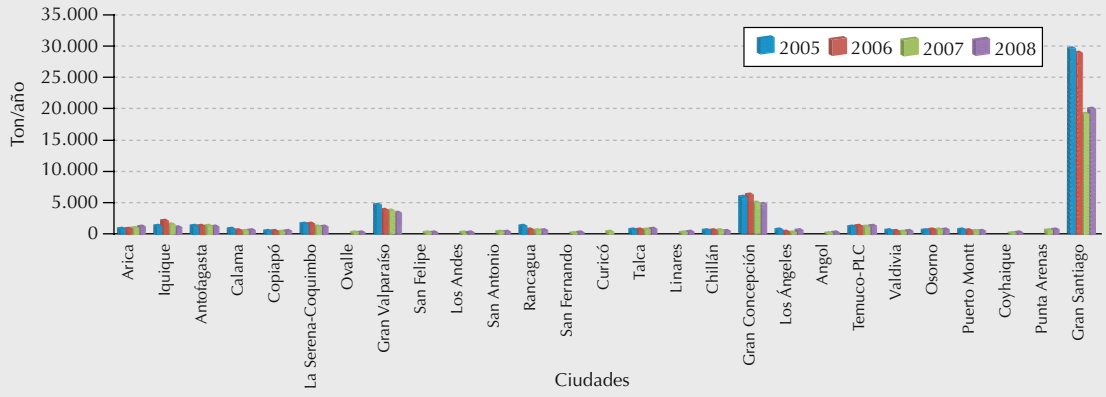
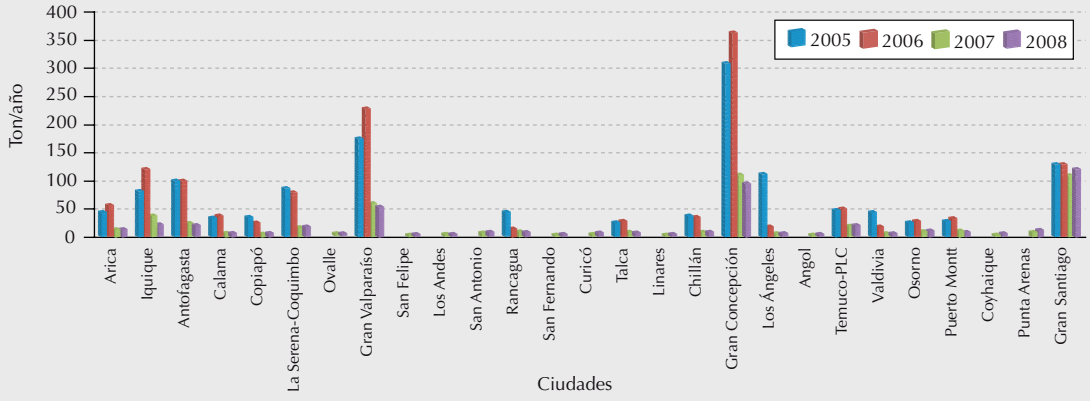


FIGURA 30

Emisiones totales de SO_x provenientes de fuentes difusas (móviles en ruta), años 2005-2008



Las disminuciones en las emisiones se deben a modificaciones que ha hecho la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) en los contenidos de azufre de los combustibles y debido a una disminución en los flujos de buses y/o camiones.

La disminución del contaminante CO a partir de 2007 obedece al cambio de metodología para conformar las composiciones del parque automotriz. Para 2005 y 2006 se obtuvieron composiciones a partir de conteos vehiculares, mientras que para 2007 y 2008 éstas se obtuvieron a partir de datos del INE y plantas de revisión técnica.

Las altas emisiones del contaminante NH_3 en la Región Metropolitana para 2005 obedecen a que las corridas de transporte para 2006 y 2007 corresponden a corridas intermedias que fueron interpoladas, a partir de una nueva corrida modificada para 2005.

FIGURA 31

Emisiones totales de CO provenientes de fuentes difusas (móviles en ruta), años 2005-2008

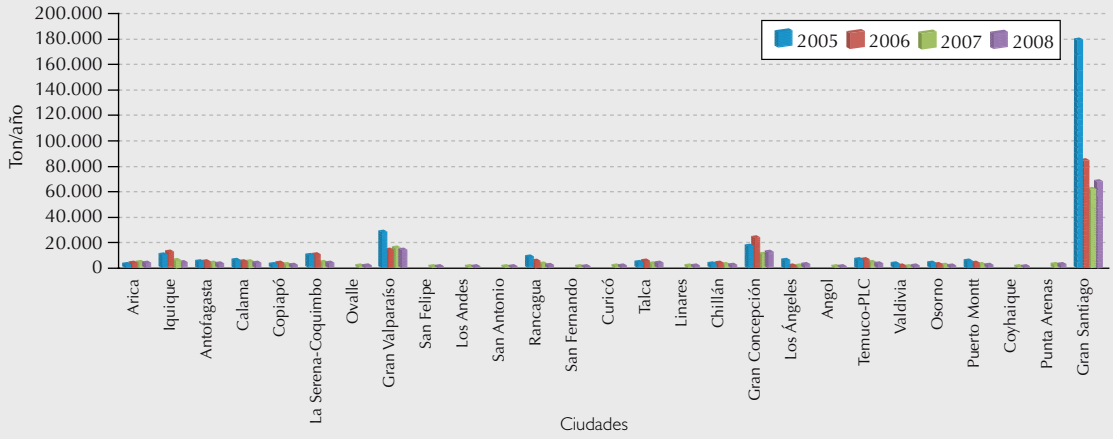


FIGURA 32

Emisiones totales de NH_3 provenientes de fuentes difusas (móviles en ruta), años 2005-2008

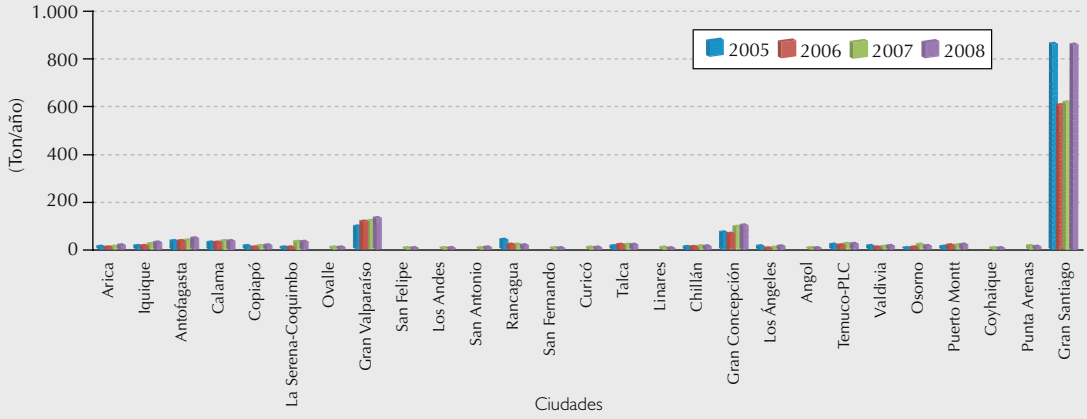


FIGURA 33

Emisiones totales de Hg provenientes de fuentes difusas (móviles en ruta), años 2007-2008

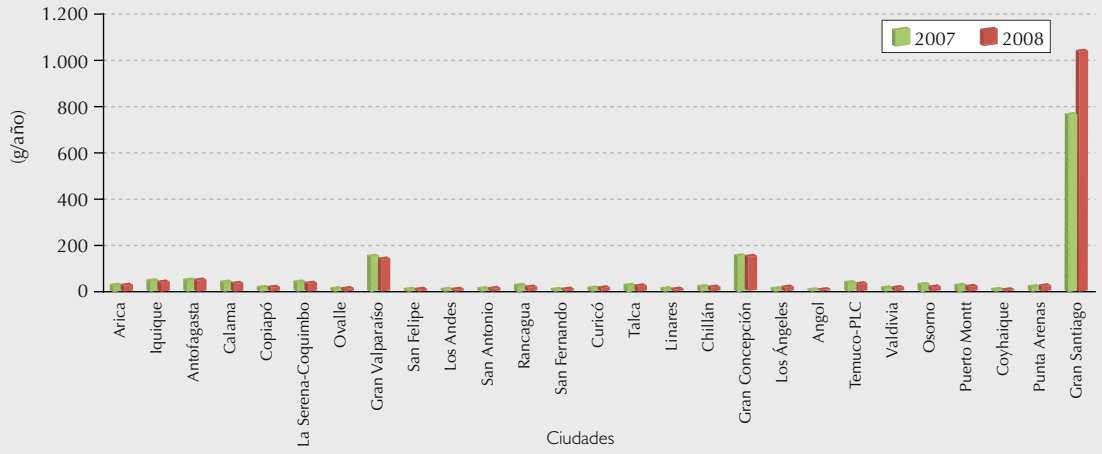
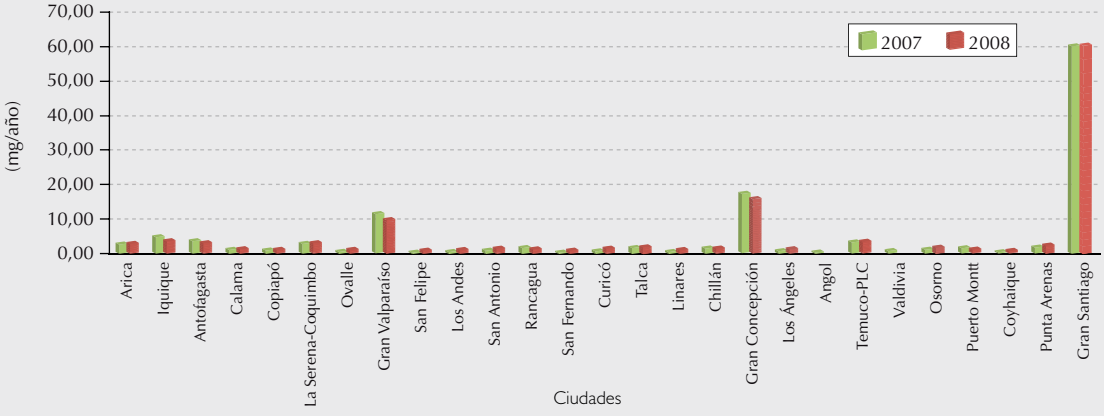


FIGURA 34

Emisiones totales de PCDD/F provenientes de fuentes difusas (móviles en ruta), años 2007-2008



En general las variaciones que presentan todos los gráficos de emisiones reflejan en forma combinada un cambio en la composición vehicular y el crecimiento del parque vehicular. En el caso de la composición vehicular, la entrada de vehículos nuevos al parque implica una reducción de emisiones y por su parte el aumento del parque vehicular implica un aumento en las emisiones.

En el caso del Gran Santiago la base de datos utilizada en 2008 incorpora nuevos datos de conteos vehiculares aportados por SECTRA, a partir del estudio de actualización del sistema MODEM V 5.0, lo cual implicó una actualización de las composiciones vehiculares y los perfiles temporales de expansión de flujos.

Con respecto al modelo de emisiones, los escenarios 2005 a 2007 del RETC fueron desarrollados utilizando el sistema MODEM II y para 2008 fue utilizado el nuevo sistema MODEM 5.0 de SECTRA. En general para evitar cambios bruscos en la metodología se mantuvieron inalterados los factores de emisión y el nuevo modelo fue corrido considerando velocidades entregadas directamente por el modelo de transporte, sin usar funciones BPR (flujo demora). No obstante, se actualizaron las categorías vehiculares incorporando los vehículos livianos diesel y además existen diferencias en la forma de estimar los flujos vehiculares en el horario fuera de punta, ya que en la nueva versión de MODEM éstos son tomados directamente de la corrida del modelo de transporte, sin utilizar los perfiles de expansión temporal; finalmente, en algunos casos límite, varían los criterios entre MODEM II y MODEM 5.0 para la asignación de los sentidos de los arcos, lo cual también puede incorporar variaciones en los flujos y por tanto en las emisiones.

3.3. Estadísticas de emisiones de residuos líquidos

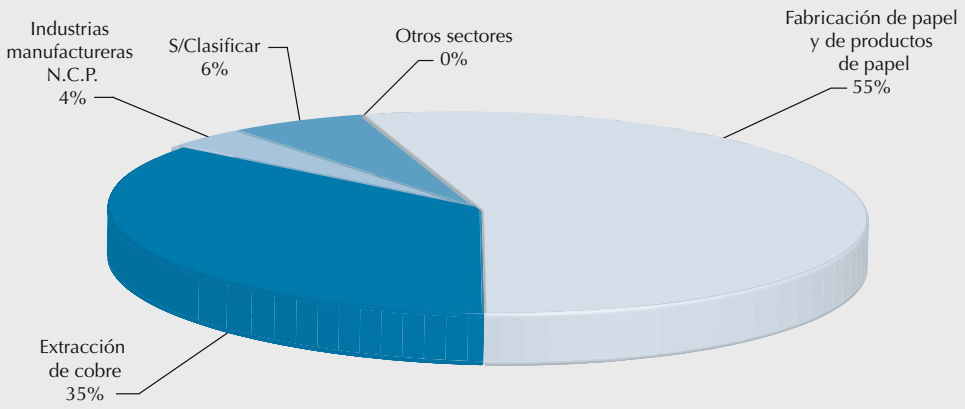
A continuación se entregan las emisiones provenientes de la aplicación por parte de la SISS de las regulaciones de contaminantes asociados a la descarga de residuos líquidos en el país, dadas por el D.S. N° 609/1998 del MOP que regula las descargas al sistema de alcantarillado, el D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES que regula las descargas a aguas marinas y continentales superficiales, el D.S. N° 46/2002 del MINSEGPRES que regula las descargas a aguas subterráneas y el D.S. N° 80/2005 del MINSEGPRES que establece la norma de emisión para molibdeno y sulfatos de efluentes descargados desde tranques de relaves al estero Carén.

Posteriormente se dan a conocer las gráficas con las emisiones reportadas por DIRECTEMAR, entidad que por tercer año entrega información en el cumplimiento al D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES, para aguas marinas y continentales superficiales.

En las siguientes gráficas se presentan las emisiones de fuentes fijas (emisiones en sitio) de los contaminantes Cadmio, Níquel, Plomo, Cadmio y Cobre para todo el país, clasificadas por sector industrial (CIIU Nivel 3), para cada norma, reportadas por las SISS (D.S. N° 90, D.S. N° 609, D.S. N° 46) y DIRECTEMAR (D.S. N° 90), en donde se puede apreciar el aporte de los sectores más contaminantes.

FIGURA 35

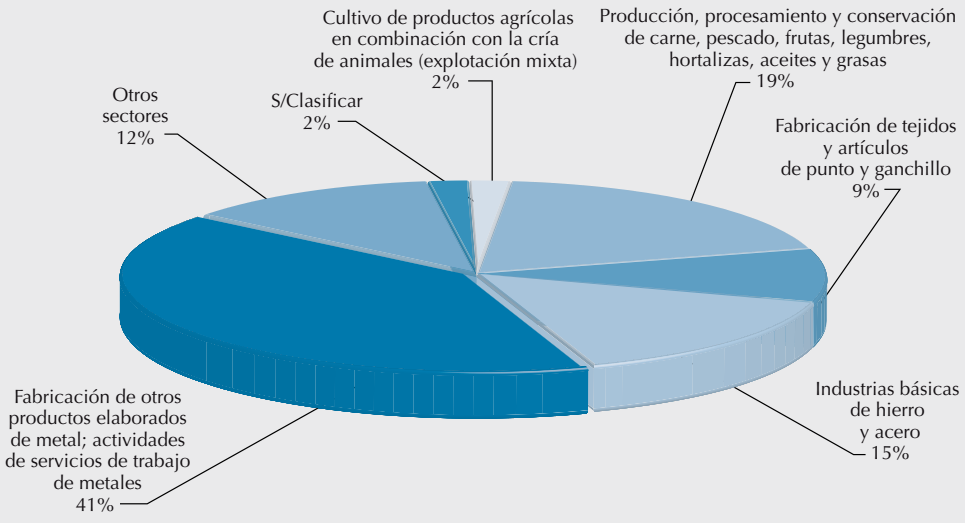
Emisiones Totales en Aguas Marinas y Continentales Superficiales en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), provenientes de la SISS. Total País, año 2008



Fuente: SISS.

FIGURA 36

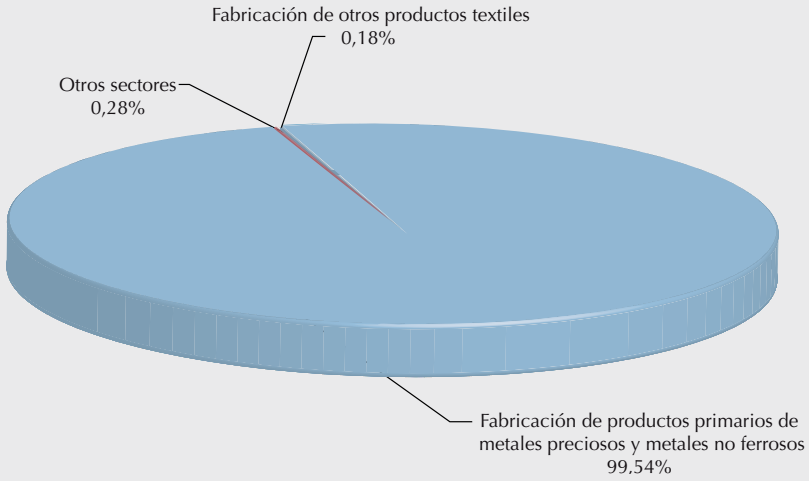
Transferencias de Residuos Líquidos por Sector Industrial (CIIU 3), provenientes de la SISS. Total País, año 2008



Fuente: SISS.

FIGURA 37

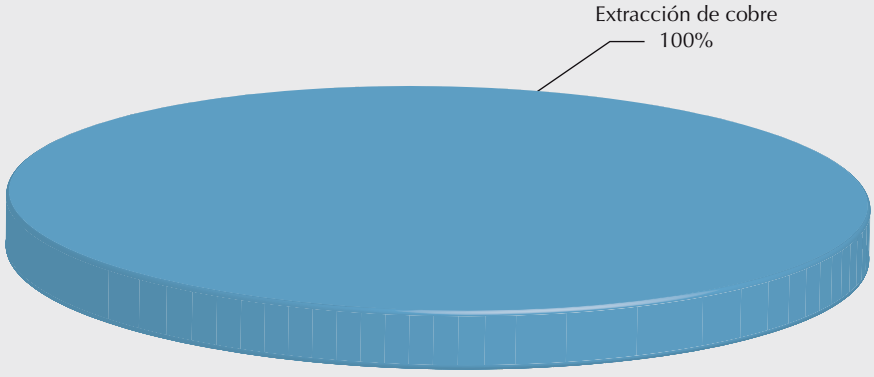
Descarga en Aguas Subterráneas por Sector Industrial (CIIU 3), provenientes de la SISS. Total País, año 2008



Fuente: SISS.

FIGURA 38

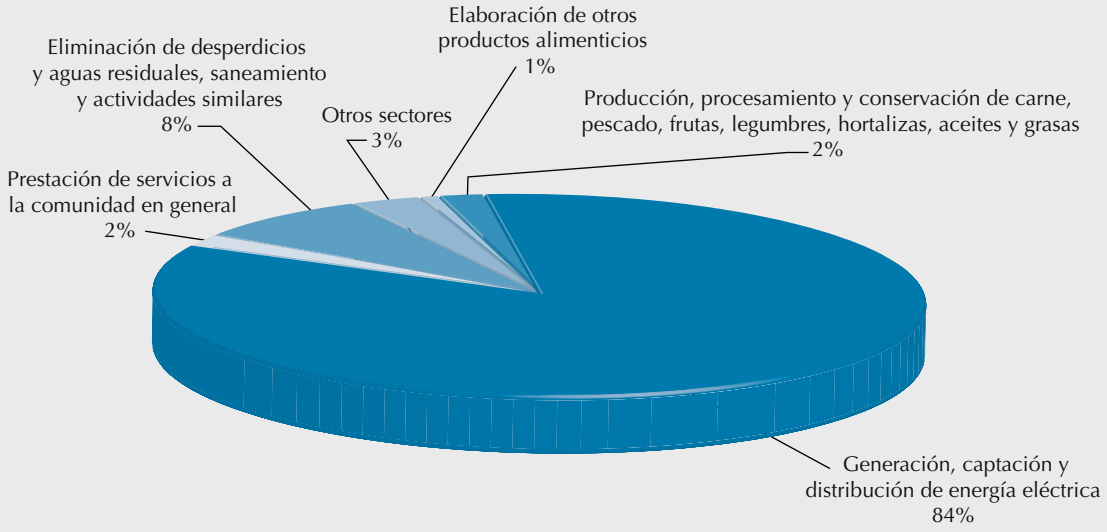
Descarga en Aguas Subterráneas por Sector Industrial (CIIU 3), provenientes de la SISS. Total País, año 2008



Fuente: SISS.

FIGURA 39

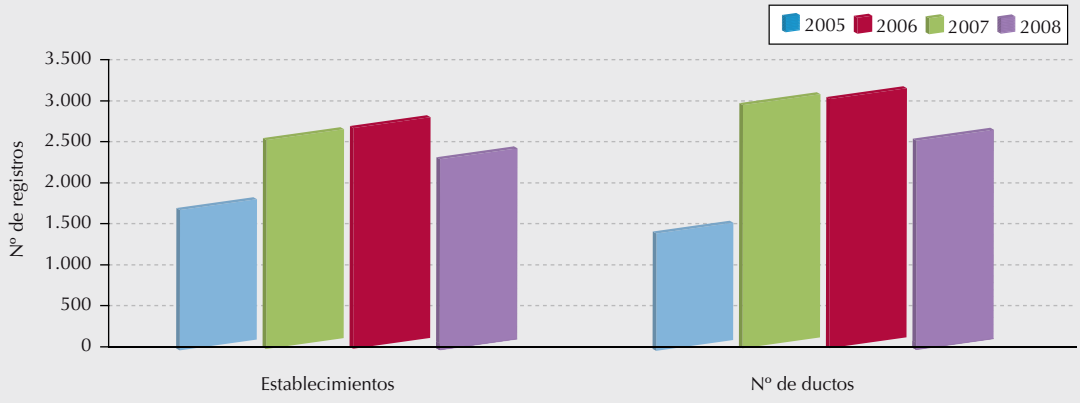
Emisiones Totales en Aguas Marinas y Continentales Superficiales en Sitio (Fuentes Fijas) por Sector Industrial (CIIU 3), provenientes de DIRECTEMAR. Total País, año 2008



Fuente: DIRECTEMAR.

FIGURA 40

Número de registros reportados por la SISS, años 2005-2008



Fuente: SISS.

La figura 40 indica el número de establecimientos y mediciones en ductos reportados por la SISS entre 2005 a 2008:

En la tabla siguiente se reportan las emisiones provenientes de la aplicación por parte de la SISS, de las regulaciones de contaminantes asociados a la descarga de residuos líquidos en el país, dadas por el D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES que regula las descargas a aguas marinas y continentales superficiales y el D.S. N° 46/2002 del MINSEGPRES que regula las descargas a aguas subterráneas correspondientes al 2008:

TABLA 14

Descarga de Residuos Líquidos a Aguas Marinas Superficiales y Aguas Subterráneas (Ton/año)

Región	Cadmio	Mercurio	Níquel
Región de Arica y Parinacota	–	–	–
Región de Tarapacá	–	–	–
Región de Antofagasta	–	–	–
Región de Atacama	4,7318	0,3199	0,0512
Región de Coquimbo	0,0193	0,0004	0,024
Región de Valparaíso	0,279	0,0342	1,3233
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	0,1086	0,0701	0,9045
Región del Maule	0,0532	0,0071	0,8833
Región del Biobío	0,0895	0	0,8945
Región de La Araucanía	–	–	–
Región de Los Ríos	0,099	0,0482	0,3378
Región de Los Lagos	0,0018	0	0,0003
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	0,0045	0,0001	0,0001
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	–	–	–
Región Metropolitana de Santiago	0,0801	0,0087	0,9523
Total	**5,467**	**0,4887**	**5,3713**

TABLA 15

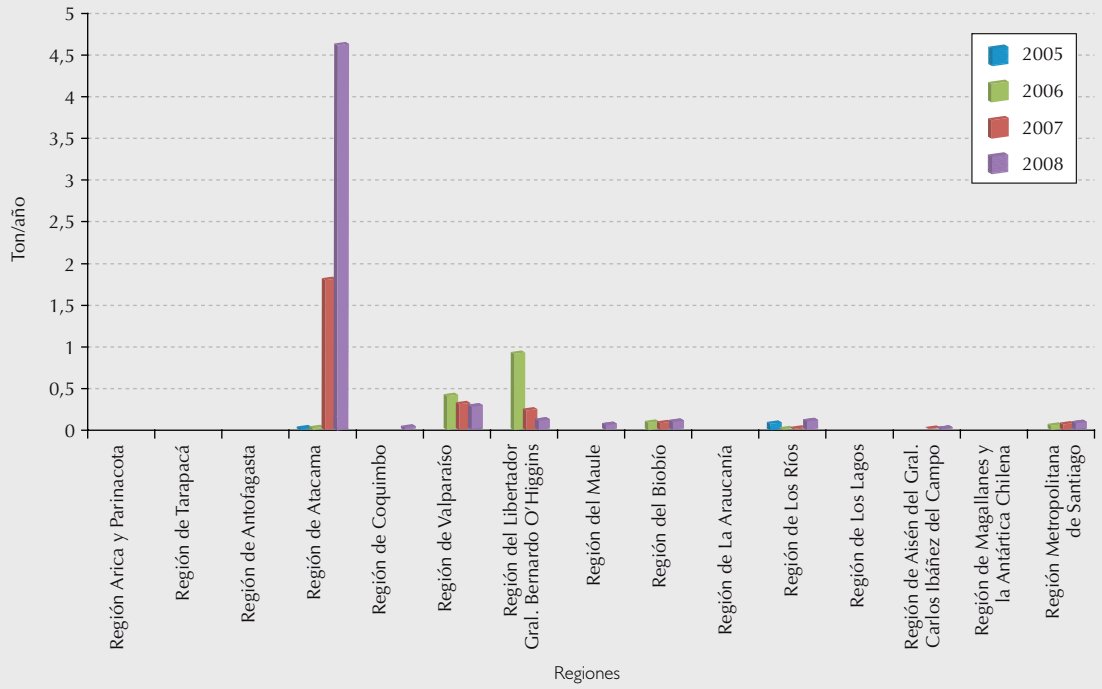
Descarga de Residuos Líquidos a Aguas Marinas Superficiales y Aguas Subterráneas (Ton/año)

Región	Plomo	Nitrógeno Amoniacal	Fósforo Total
Región de Arica y Parinacota	–	–	–
Región de Tarapacá	–	–	–
Región de Antofagasta	–	–	–
Región de Atacama	9,2609	8,97	3,9067
Región de Coquimbo	0,0125	–	4,2165
Región de Valparaíso	1,3373	–	25,2013
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	2,5523	1,1715	28,5455
Región del Maule	0,2637	–	110,1883
Región del Biobío	0,0003	0,9258	241,0412
Región de La Araucanía	–	–	329,153
Región de Los Ríos	0,11	2,7684	481,688
Región de Los Lagos	0,0023	–	1.279,28
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	0,0331	–	35,2223
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	–	–	0,0582
Región Metropolitana de Santiago	0,4203	3,572	206,7531
Total	**13,993**	**17,408**	**2.745,25**

Gráficas provenientes de la aplicación por parte de la SISS de las regulaciones de contaminantes asociadas a la descarga de residuos líquidos en el país, correspondientes a 2005-2008:

FIGURA 41

Descarga total de Cadmio, por la aplicación de la normativa vigente, años 2005-2008 (SISS)



Fuente: SISS.

ENAMI, Fundición Hernán Videla Lira, reporta una emisión para 2007 de 1.831 ton/año de Cadmio, representando el 98,5% del total emitido en la Tercera Región y el 69% del total emitido a nivel país. Para 2008 su emisión es de 4,73 ton/año, reflejando un alza de un 158%, situándolo como el mayor emisor a nivel país con un 86,6% del total emitido.

A continuación se presenta el ranking de las empresas más emisoras de Cd para 2008, agrupadas por el Decreto Supremo que lo regula:

TABLA 16

Listado de Empresas más Emisoras de Cd, año 2008, D.S. N° 46/2002 del MINSEGPRES

Contaminante Cd	
Empresa	**Emisión (ton/año)**
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA (Fundición Hernán Videla Lira)	4,7294
CÍA. MINERA DEL PACÍFICO S.A. (Huasco)	0,001712
CÍA. MINERA MANTOS DE ORO (Mina La Coipa)	0,000726
RENTAPACK S.A. (Quilicura)	0,000043
SERVICIOS ACUÍCOLAS Y DE REDES LA PALOMA LTDA. (Aisén)	0,000004
EMPRESA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS COPIULEMU S.A. (Concepción)	0,000003

TABLA 17

Listado de Empresas más Emisoras de Cd, año 2008, D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES

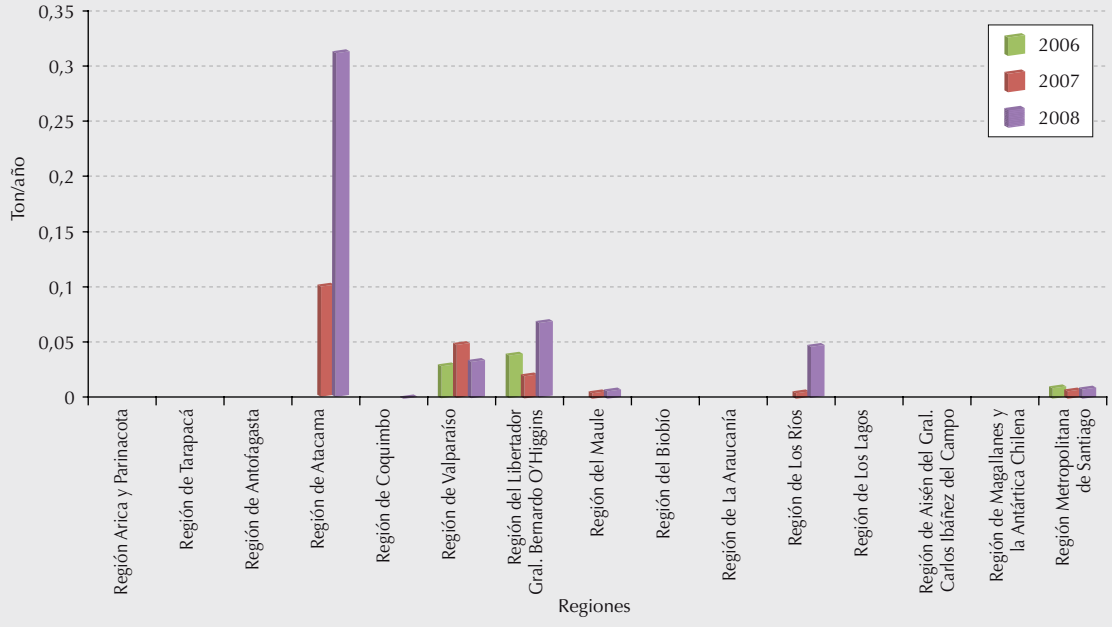
Contaminante Cd	
Empresa	**Emisión (ton/año)**
CODELCO CHILE (División Andina)	0,22325
CODELCO CHILE (División El Teniente)	0,09844
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. (Planta Valdivia)	0,09598
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. (Aserradero Nueva Aldea)	0,08944
PAPELES CORDILLERA S.A. (Puente Alto)	0,05879
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. (Planta Licancel)	0,04772
ENAP REFINERÍAS S.A. (Concón)	0,02581
ESVAL S.A. (Valparaíso)	0,02
CMPC TISSUE S.A. (Talagante)	0,01428
MINERA LOS PELAMBRES (Botadero de Estériles las Hualtatas)	0,01419

Las emisiones de mercurio correspondientes a 2005 no están graficadas, debido a que presentan un rango de valores elevados con respecto a 2006 y 2007, situación que se generó probablemente porque se reportaron emisiones en unidades de medida diferentes, lo cual se corrigió a partir de 2006.

ENAMI, Fundición Hernán Videla Lira, reporta para 2007 una emisión de 0,103 ton/año de mercurio,

FIGURA 42

Descarga total de Mercurio, por la aplicación de la normativa vigente, años 2006-2008 (SISS)



Fuente: SISS.

representando el 99% del total emitido en la Tercera Región y el 53,6% del total emitido a nivel país. Para 2008 su emisión es de 0,319 ton/año, reflejando un alza de un 206%, situándolo como el mayor emisor a nivel país con un 65,4% del total emitido.

A continuación se presenta el ranking de las empresas más emisoras de Hg para 2008, agrupadas por el Decreto Supremo que lo regula:

TABLA 18

Listado de Empresas más Emisoras de Hg, año 2008, D.S. N° 46/2002 del MINSEGPRES

Contaminante Hg	
Empresa	Emisión (g)
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA (Fundición Hernán Videla Lira)	319.597,60
CÍA. MINERA MANTOS DE ORO (Mina La Coipa)	290,3
RENTAPACK S.A. (Lo Echevers)	22,2
SERVICIOS ACUÍCOLAS Y DE REDES LA PALOMA LTDA. (Aisén)	1,8
EMPRESA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS COPIULEMU S.A. (Concepción)	1,4
MIGUEL BIANCHINI Y CÍA LTDA. (Planta de Cecinas Los Andes)	0,6
SOC. PUNTA DEL COBRE S.A. (PUCOBRE Copiapó)	0,5

TABLA 19

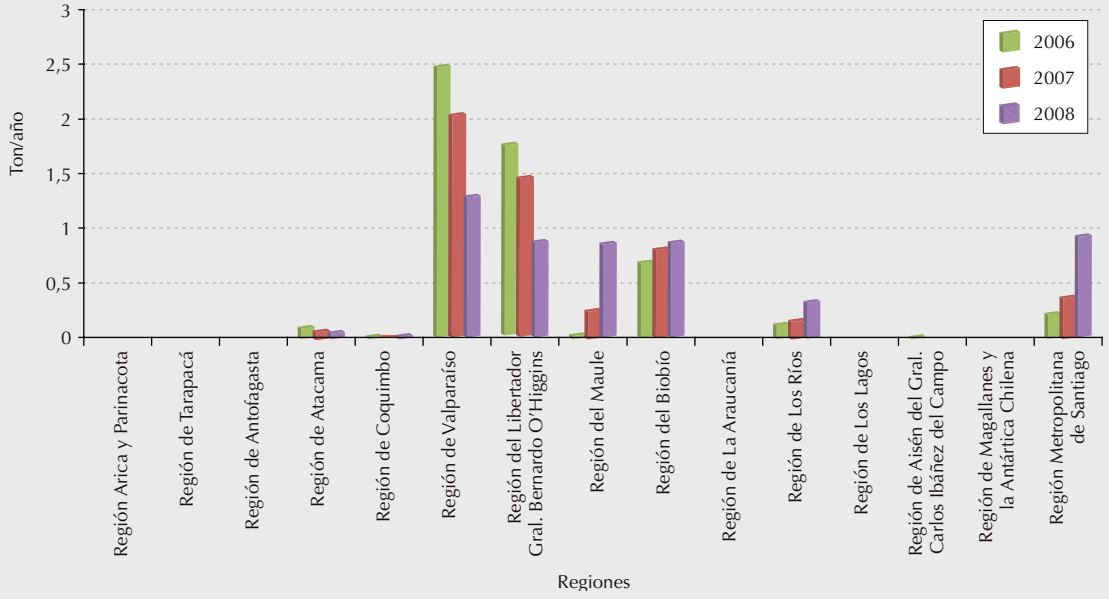
Listado de Empresas más Emisoras de Hg, año 2008, D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES

Contaminante Hg	
Empresa	Emisión (g)
CODELCO CHILE (División El Teniente)	69.207,26
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. (Planta Valdivia)	47.989,10
CODELCO CHILE (División Andina)	22.895,10
PAPELES CORDILLERA S.A. (Puente Alto)	5.879,50
ENAP REFINERÍAS S.A. (Concón)	5.596,40
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. (Planta Licancel)	4.772,40
CÍA. ELÉCTRICA SAN ISIDRO S.A. (Quillota)	3.367,40
CARTULINAS CMPC S.A. (Planta Maule)	2.240,00
ESVAL S.A. (Valparaíso)	2.000,00
CMPC TISSUE S.A. (Planta Talagante)	1.428,30

Las emisiones de níquel correspondientes al 2005 no están graficadas, debido a que presentan un rango de valores elevados con respecto a 2006 y 2007, situación que se generó probablemente porque se reportaron emisiones en unidades de medida diferentes y que se corrigió a partir de 2006. Las mayores emisiones de níquel para 2008 son reportadas por CODELCO Chile (División Andina), con 1,19 ton/año, lo que representa una disminución del 39% con respecto al año anterior.

FIGURA 43

Descarga total de Níquel, por la aplicación de la normativa vigente, años 2006-2008 (SISS)



Fuente: SISS.

A continuación se presenta el ranking de las empresas más emisoras de Ni para 2008, agrupadas por el Decreto Supremo que lo regula:

TABLA 20

Listado de Empresas más Emisoras de Ni, año 2008, D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES

Contaminante Ni	
Empresa	**Emisión (ton/año)**
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA (Fundición Hernán Videla Lira)	0,03446
CÍA. MINERA MANTOS DE ORO (Mina La Coipa)	0,01572
EMPRESA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS COPIULEMU S.A. (Concepción)	0,00007
SERVICIOS ACUÍCOLAS Y DE REDES LA PALOMA LTDA. (Aisén)	0,00001

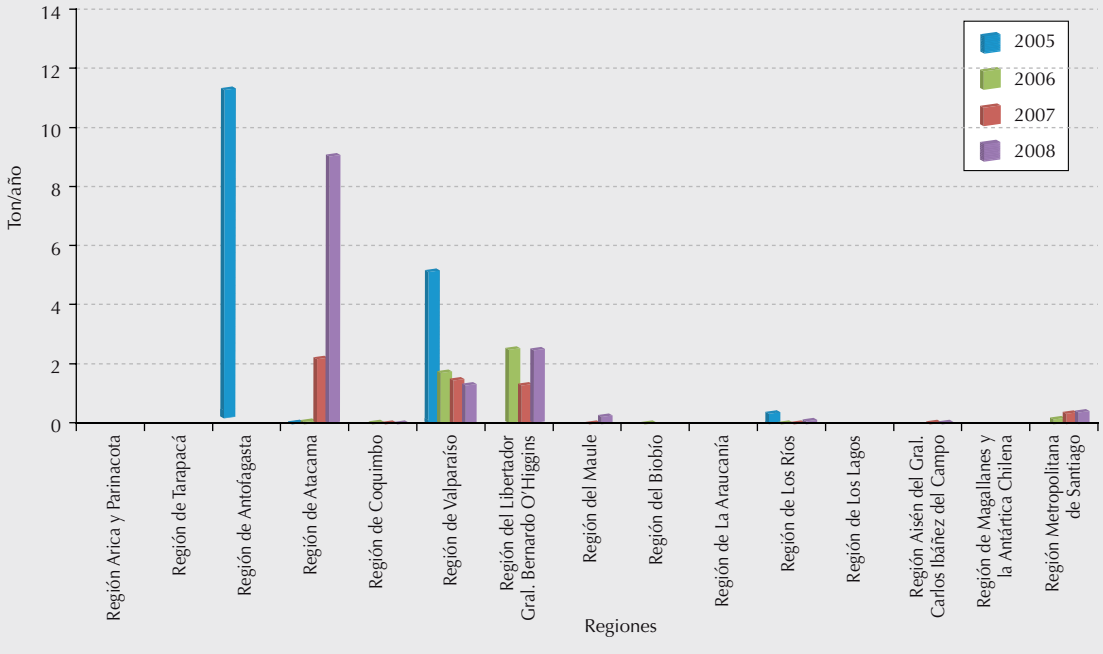
TABLA 21

Listado de Empresas más Emisoras de Ni, año 2008, D.S. Nº 46/2002 del MINSEGPRES

Contaminante Ni	
Empresa	Emisión (ton/año)
CODELCO CHILE (División Andina)	1,1194
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. (Aserradero Nueva Aldea)	0,8944
CODELCO CHILE (División El Teniente)	0,7698
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. (Planta Licancel)	0,7636
PAPELES CORDILLERA S.A. (Puente Alto)	0,7481
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. (Planta Valdivia)	0,2928
CÍA. PAPELERA DEL PACÍFICO S.A. (San Francisco de Mostazal)	0,1316
CARTULINAS CMPC S.A. (Planta Maule)	0,1172
ESVAL S.A. (Valparaíso)	0,102
PAPELES INDUSTRIALES S.A. (Lampa)	0,0736
CMPC TISSUE S.A. (Planta Talagante)	0,0714

FIGURA 44

Descarga total de Plomo, por la aplicación de la normativa vigente, años 2005-2008 (SISS)



ENAMI, Fundición Hernán Videla Lira, reporta una emisión para 2007 de 2.222 ton/año de plomo, representando el 98,8% del total emitido en la Tercera Región y el 36,5% del total emitido a nivel país. Para 2008 su emisión es de 9,18 ton/año, reflejando un alza de un 313%, situándolo como el mayor emisor a nivel país, con un 66,18% del total emitido.

Las emisiones de plomo correspondientes a 2005 están en un rango de valores elevados con respecto al 2006, situación que se generó probablemente porque se reportaron emisiones en unidades de medida diferentes y que se corrigió para 2006.

A continuación se presenta el ranking de las empresas más emisoras de Pb para 2008, agrupadas por el Decreto Supremo que lo regula:

TABLA 22

Listado de Empresas más Emisoras de Pb, año 2008, D.S. Nº 46/2002 del MINSEGPRES

Contaminante Pb	
Empresa	**Emisión (ton/año)**
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA (Fundición Hernán Videla Lira)	9,1815064
CÍA. MINERA DEL PACÍFICO S.A. (Huasco)	0,069191
CÍA. MINERA MANTOS DE ORO (Mina La Coipa)	0,0101606
BATERÍAS COSMOS LTDA (Lampa)	0,0016127
GUACOLDA ELVIRA SILVA MORAGA (Puerto Montt)	0,0005504
EMPRESA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS COPIULEMU S.A. (Concepción)	0,000058
CRISTALERÍAS DE CHILE S.A. (Padre Hurtado)	0,000048
SERVICIOS ACUÍCOLAS Y DE REDES LA PALOMA LTDA. (Aisén)	0,000044
ROJAS Y SÁNCHEZ LIMITADA (Chonchi)	0,000002

TABLA 23

Listado de Empresas más Emisoras de Pb, año 2008, D.S. Nº 90/2000 del MINSEGPRES

Contaminante Pb	
Empresa	**Emisión (ton/año)**
CODELCO CHILE (División El Teniente)	2,501
CODELCO CHILE (División Andina)	1,146
PAPELES CORDILLERA S.A. (Puente Alto)	0,294
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. (Planta Licancel)	0,259
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A. (Planta Valdivia)	0,096
ESVAL S.A. (Valparaíso)	0,082
ENAP REFINERÍAS S.A. (Concón)	0,077
CMPC TISSUE S.A. (Planta Talagante)	0,071
CÍA. PAPELERA DEL PACÍFICO S.A. (San Francisco de Mostazal)	0,041
PAPELES INDUSTRIALES S.A. (Lampa)	0,037

FIGURA 45

Descarga total de Nitrógeno Amoniacal, por la aplicación de la normativa vigente, años 2006-2008 (SISS)

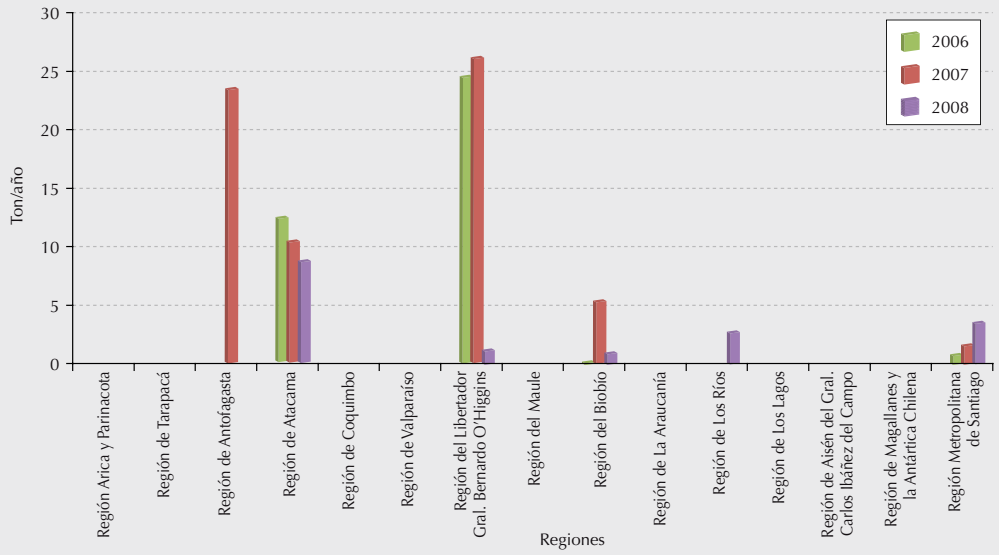
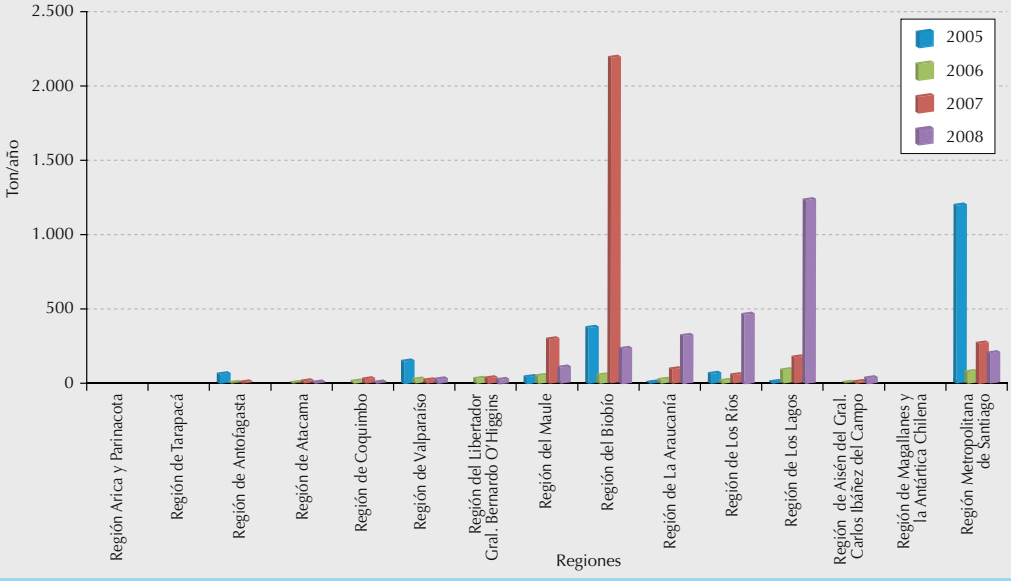


FIGURA 46

Descarga total de Fósforo Total, por la aplicación de la normativa vigente, años 2005-2008 (SISS)



Fuente: D.S. MINSAL N° 138/2005.

Metodología: "Guía metodológica para la estimación de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, CONAMA, MINSAL, SECTRA 2009".

Empresa Hugo Najle H. reporta una emisión para 2007 de 1.837,103 ton/año de fósforo en la Región del Biobío, representando el 80% del total emitido en la región y el 51% del total emitido a nivel país. Para 2008 no se reporta información de la empresa Hugo Najle H.

Las emisiones de fósforo correspondientes al 2005 están en un rango de valores elevados con respecto al 2006, situación que se generó probablemente porque se reportaron emisiones en unidades de medida diferentes, situación que se corrigió a partir de 2006.

A partir de este año las descargas asociadas al D.S. N° 609/1998 del MOP que regula las descargas al sistema de alcantarillado son reportadas como transferencias. Esto debido al ingreso de Chile a la OCDE, en donde se establece que este tipo de descargas deben ser reportadas como transferencias. Para efectos de tener series de tiempo comparables, se modificaron de igual forma las descargas reportadas entre 2005 a 2007.

A continuación se presentan las transferencias de residuos líquidos, provenientes de la aplicación por parte de la SISS de las regulaciones de contaminantes asociados a la descarga de residuos líquidos en el país, dadas por el D.S. N° 609/1998 del MOP que regula las descargas al sistema de alcantarillado.

TABLA 24

Transferencias de Residuos Líquidos a Aguas de Alcantarillado

Ton/Año

Región	Cadmio	Mercurio	Níquel
Región de Arica y Parinacota	–	–	0
Región de Tarapacá	0,0002	–	0,0011
Región de Antofagasta	–	–	–
Región de Atacama	1,1424	0	0
Región de Coquimbo	0,0002	0,003	0,0035
Región de Valparaíso	0,0027	0,0003	0,0209
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	0,0007	0	0,011
Región del Maule	–	–	–
Región del Biobío	0,0108	0,0009	0,0317
Región de La Araucanía	–	–	–
Región de Los Ríos	–	–	–
Región de Los Lagos	–	–	–
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	0	0	0
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	–	–	–
Región Metropolitana de Santiago	0,0364	0,004	1,3882
Total	**1,193**	**0,008**	**1,456**

TABLA 25

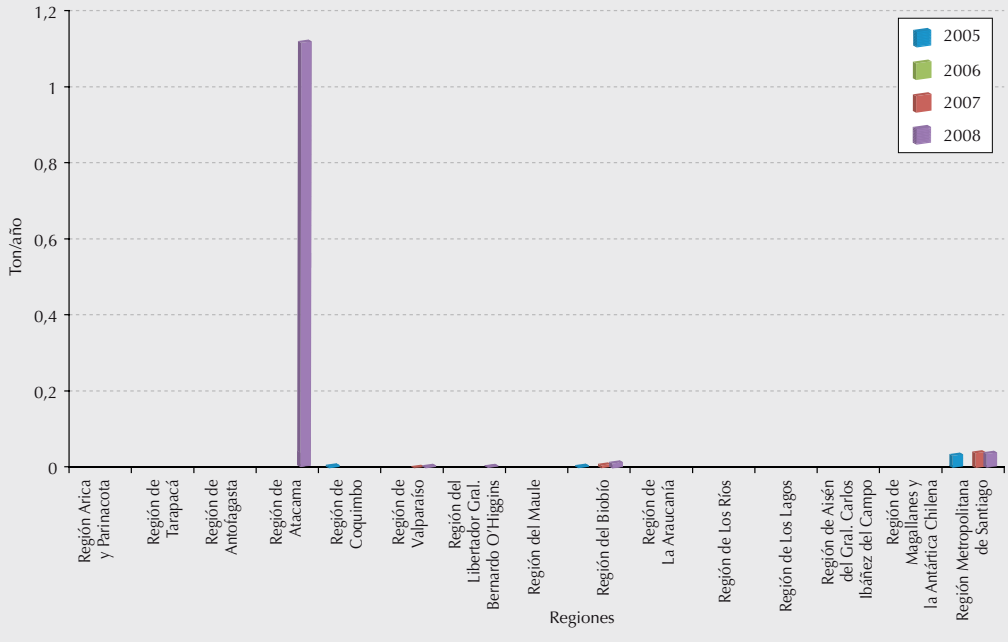
Transferencias de Residuos Líquidos a Aguas de Alcantarillado

Ton/Año

Región	Plomo	Nitrógeno Amoniacal	Fósforo Total
Región de Arica y Parinacota	0	0	0
Región de Tarapacá	0,0011	56,2738	11,7302
Región de Antofagasta	–	7,3006	1,9698
Región de Atacama	0,0011	1,1294	0,0087
Región de Coquimbo	0,0028	36,2289	14,0393
Región de Valparaíso	0,0151	17,3379	5,2166
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	0,0002	15,6192	18,5433
Región del Maule	–	61,306	32,2383
Región del Biobío	0,0096	4.060,62	335,4507
Región de La Araucanía	–	11,5852	5,9237
Región de Los Ríos	–	6,3926	6,6686
Región de Los Lagos	0,0008	160,7304	106,5524
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	0,0001	–	0,0042
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	–	23,9872	0,7689
Región Metropolitana de Santiago	0,3824	476,0913	417,6127
Total	**4.935,02**	**4.934,61**	**956,7274**

FIGURA 47

Transferencias de Cadmio por la aplicación de la normativa vigente, años 2005-2008 (SISS)

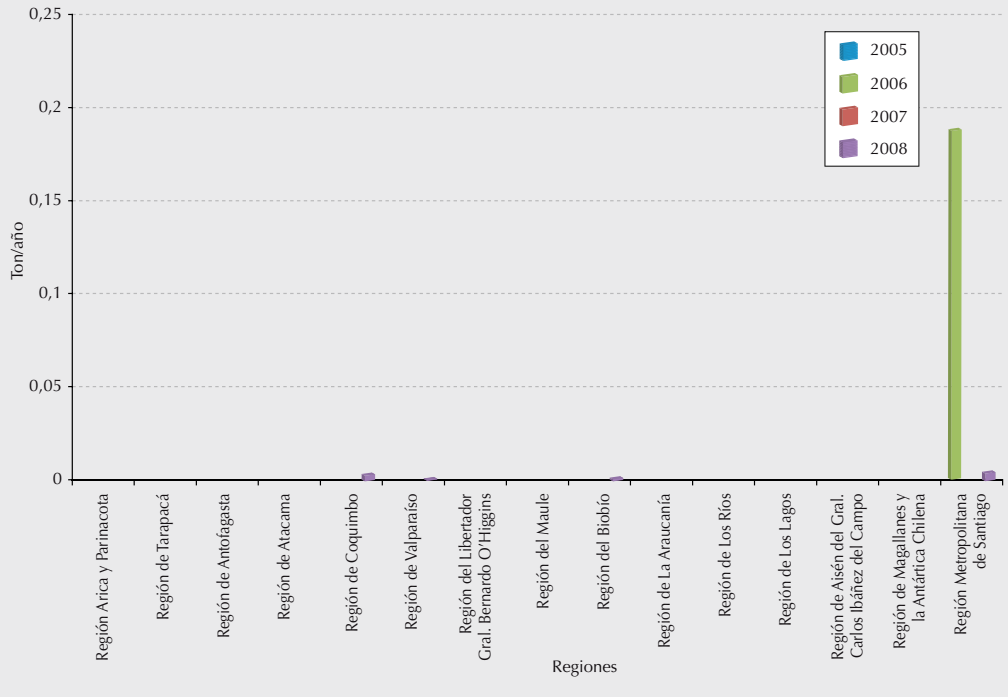


A continuación se presenta el ranking de las empresas con más transferencias de Cd para 2008:

TABLA 26
Listado de Empresas con más Transferencias de Cd, año 2008, D.S. Nº 609/1998 del MOP

Contaminante Cd	
Empresa	Emisión ton/año
CÍA. PESQUERA CAMANCHACA S.A. (Caldera)	1,1424
SANTISTA TEXTIL CHILE S.A. (Chiguayante)	0,0071
FÁBRICA DE PAPELES CARRASCAL S.A. (Quinta Normal)	0,0059
COBRE CERRILLOS S.A. (Cerrillos)	0,0033
CTI COMPAÑÍA TECNO INDUSTRIAL S.A. (Maipú)	0,0027
FÁBRICA DE PERNOS Y TORNILLOS AMERICAN SCREW DE CHILE LIMITADA (Maipú)	0,0021
PERSTORP S.A. (Viña del Mar)	0,0021
CMPC CELULOSA S.A. (Planta Laja)	0,0018
CROSSVILLE FABRIC CHILE S.A. (Tomé)	0,0016
VIRUTEX ILKO S.A. (Cerrillos)	0,0015

FIGURA 48
Transferencias de Mercurio por la aplicación de la normativa vigente, años 2005-2008 (SISS)



A continuación se presenta el ranking de las empresas con más transferencias de Hg para 2008:

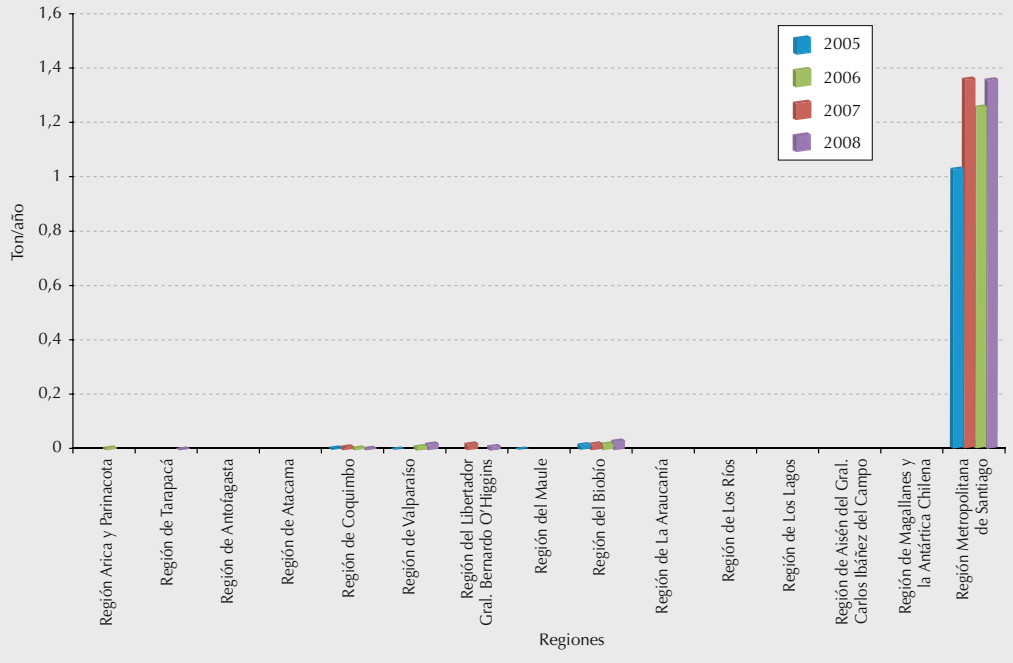
TABLA 27

Listado de Empresas con más Transferencias de Hg, año 2008, D.S. Nº 609/1998 del MOP

Contaminante Hg	
Empresa	Emisión (g/año)
CIMM TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS S.A. (Coquimbo)	2.898,10
INESA CHILE SA (Maipú)	2.121,60
SANTISTA TEXTIL CHILE S.A. (Chiguayante)	709,5
FÁBRICA DE PAPELES CARRASCAL S.A. (Quinta Normal)	586,9
PERSTORP S.A. (Viña del Mar)	210,6
CROSSVILLE FABRIC CHILE S.A. (Tomé)	160,3
ARJA TEXTIL LIMITADA (Quinta Normal)	102,6
MANUFACTURAS EBLEN S.A. (Macul)	100,2
COMERCIAL ALAMEDA LIMITADA (Macul)	78,4
QUIMETAL INDUSTRIAL S.A. (Maipú)	64,8

FIGURA 49

Transferencias de Níquel por la aplicación de la normativa vigente, años 2005-2008 (SISS)

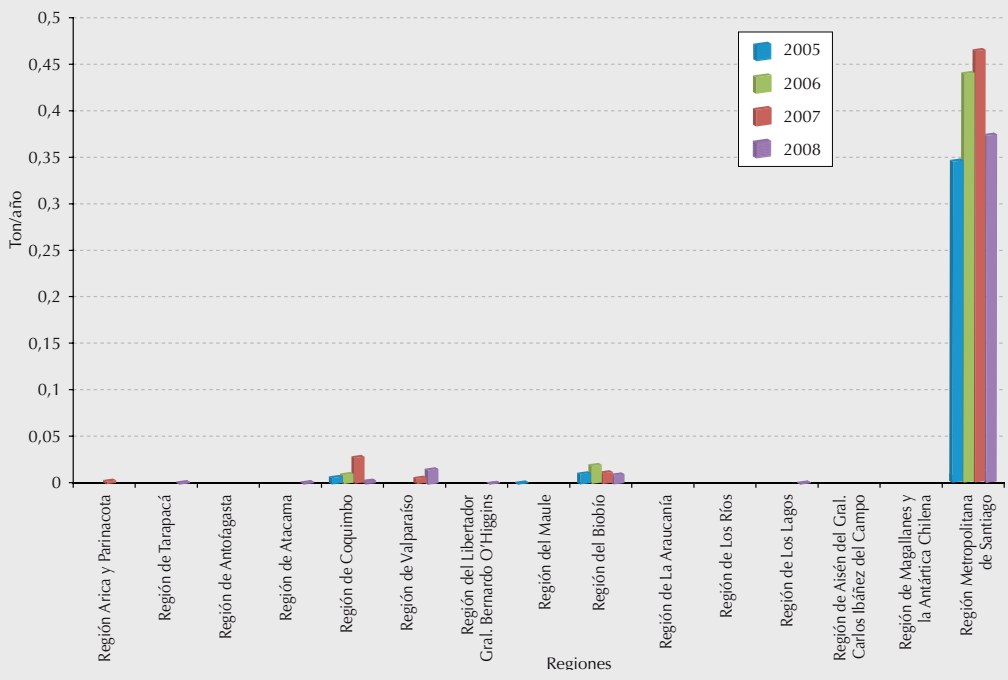


A continuación se presenta el ranking de las empresas con más transferencias de Ni para 2008:

TABLA 28
Listado de Empresas con más Transferencias de Ni, año 2008, D.S. Nº 609/1998 del MOP

Contaminante Ni	
Empresa	Emisión ton/año
PATRICIO LIOI Y CÍA. LTDA. (Santiago)	0,4652
METALÚRGICA LINO HENRIQUE SA (La Pintana)	0,1554
VIRUTEX ILKO S.A. (Cerrillos)	0,118
FÁBRICA DE PAPELES CARRASCAL S.A. (Quinta Normal)	0,0939
COBRE CERRILLOS S.A. (Cerrillos)	0,0532
CTI COMPAÑÍA TECNO INDUSTRIAL S.A. (Maipú)	0,0435
FÁBRICA DE PERNOS Y TORNILLOS AMERICAN SCREW DE CHILE LIMITADA (Maipú)	0,0341
INDALUM S.A. (San Bernardo)	0,032
IND DE CROMADOS Y GALVANOPLASTIA S.A. (San Joaquín)	0,0287
MADECO S.A. (San Miguel)	0,027

FIGURA 50
Transferencias de Plomo por la aplicación de la normativa vigente, años 2005-2008 (SISS)



A continuación se presenta el ranking de las empresas con más transferencias de Pb para 2008:

TABLA 29

Listado de Empresas con más Transferencias de Pb, año 2008, D.S. Nº 609/1998 del MOP

Contaminante Pb	
Empresa	Emisión ton/año
FÁBRICA DE PAPELES CARRASCAL S.A. (Quinta Normal)	0,0645612
COBRE CERRILLOS S.A. (Cerrillos)	0,0365508
CTI COMPAÑÍA TECNO INDUSTRIAL S.A. (Maipú)	0,0299376
CLARIANT COLORQUÍMICA CHILE LTDA. (Maipú)	0,0202788
MADECO S.A. (San Miguel)	0,01609104
MANUFACTURAS METALÚRGICAS RHEEM CHILENA LIMITADA (Maipú)	0,0150612
FÁBRICA DE PERNOS Y TORNILLOS AMERICAN SCREW DE CHILE LIMITADA (Maipú)	0,0125796
PATRICIO LIOI Y CÍA. LTDA. (Santiago)	0,0120516
ARJA TEXTIL LIMITADA (Quinta Normal)	0,011286
MANUFACTURAS EBLEN S.A. (Macul)	0,011022

FIGURA 51

Transferencias de Nitrógeno Amoniacal por la aplicación de la normativa vigente, años 2005-2008 (SISS)

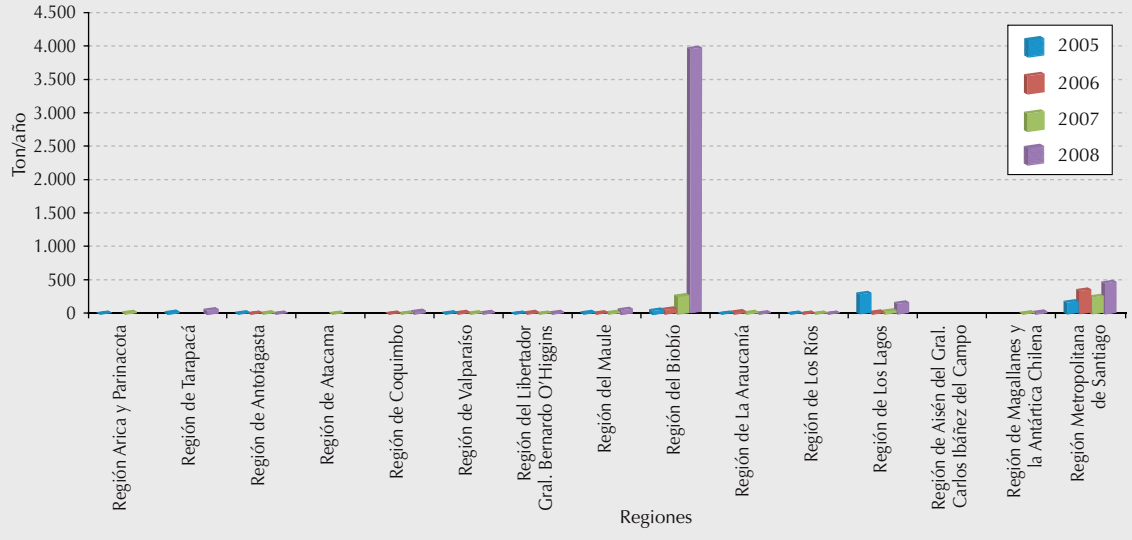
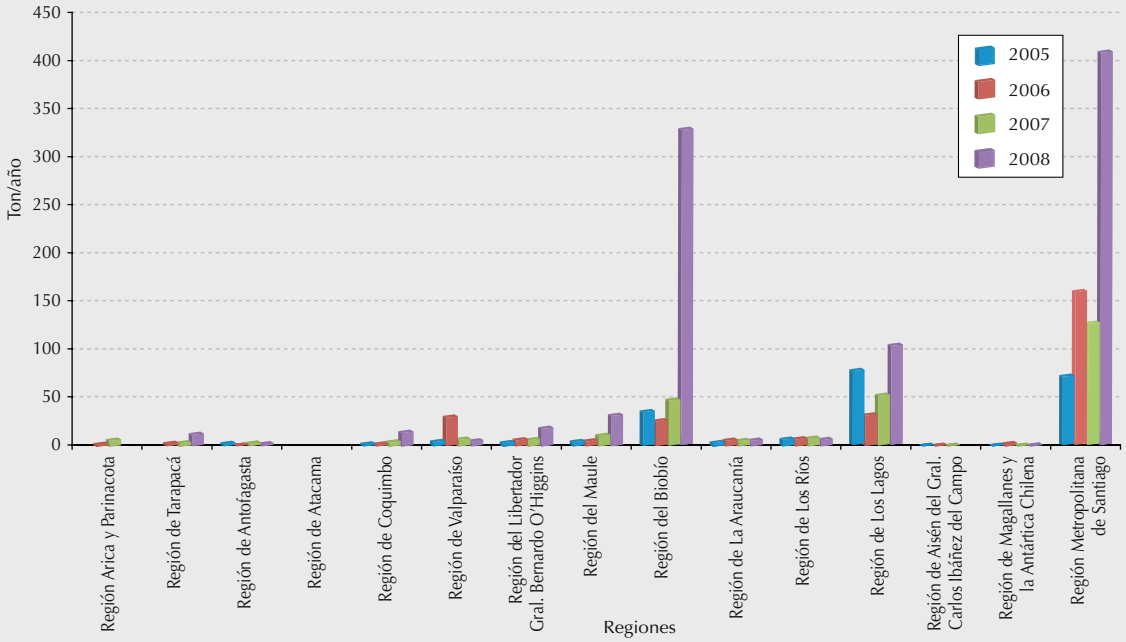


FIGURA 52

Transferencias de Fósforo Total por la aplicación de la normativa vigente, años 2005-2008 (SISS)



En la siguiente tabla, se reportan emisiones a partir del D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES que regula las descargas a aguas marinas y continentales superficiales, a partir de información proporcionada por DIRECTEMAR para 2007 y 2008.

TABLA 30

Descarga de Residuos Líquidos a Aguas Marinas Superficiales y Aguas Subterráneas

Región	Mercurio		Cadmio		Cobre	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Región de Arica y Parinacota	0,0104	0,0021	0,1240	0,0212	2,2980	0,0424
Región de Tarapacá	0,0500	0,0453	0,4700	0,4151	0,7600	0,5348
Región de Antofagasta	–	2,6106	–	11,3005	–	9,4256
Región de Atacama	0,0217	0,1694	0,4043	1,6942	1,9620	1,7330
Región de Coquimbo	0,0102	0,0069	0,1014	0,0763	1,2292	0,3273
Región de Valparaíso	0,0237	0,0054	0,2270	0,0500	2,0071	0,1433
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	–	–	–	–	–	–

(Continuación Tabla 30)

Región	Mercurio		Cadmio		Cobre	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Región del Maule	–	–	–	–	–	–
Región del Biobío	0,0346	0,0380	0,3373	0,3810	2,0103	0,7621
Región de La Araucanía	–	–		–	–	–
Región de Los Ríos	0,0402	0,0220	0,4026	0,2150	1,2009	0,2150
Región de Los Lagos	0,0762	0,0042	0,2023	0,0456	13,3641	0,2165
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	0,0003	–	0,0030	–	0,0030	–
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	–	0,0000	–	0,0000	–	0,0001
Región Metropolitana de Santiago	–	–	–	–	–	–
Total País	**0,267**	**2,904**	**2,272**	**14,199**	**24,835**	**13,400**

TABLA 31

Descarga de Residuos Líquidos a Aguas Marinas Superficiales y Aguas Subterráneas

Región	Plomo		Fósforo Total	
	2007	2008	2007	2008
Región de Arica y Parinacota	0,9840	0,1061	–	0,0000
Región de Tarapacá	2,7600	2,0790	–	1,5300
Región de Antofagasta		47,0915	–	188,4647
Región de Atacama	1,0630	8,4690	4,0867	33,8702
Región de Coquimbo	0,5100	0,3840	0,002	7,9960
Región de Valparaíso	1,1522	0,2497	0,278	0,1252
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins		–	–	–
Región del Maule		–	–	–
Región del Biobío	1,6840	5,7160	1,337	–
Región de La Araucanía		–	–	–
Región de Los Ríos	2,0082	1,0750	8,5099	6,8800

(Continuación Tabla 31)

Región	Plomo		Fósforo Total	
	2007	2008	2007	2008
Región de Los Lagos	3,8479	0,2071	9,247	2,4528
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	0,0160	–	0,628	–
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	–	0,0001	–	0,0000
Región Metropolitana de Santiago	–	–	–	–
Total País	**14,025**	**65,377**	**24,0886**	**241,319**

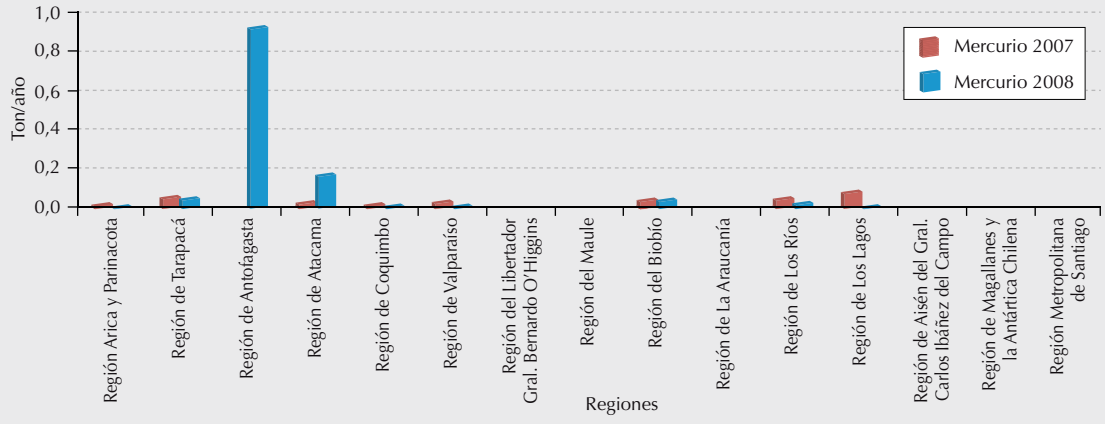
Para 2006 se reportó una muy baja cantidad de ductos, las emisiones fueron muy bajas y los siguientes parámetros fueron reportados bajo el límite de detección:

- Cadmio
- Cianuro
- Cromo
- Cromo Hexavalente
- Mercurio

Debido a esto, no es posible comparar las descargas para 2006, ya que en las gráficas no se aprecian las descargas.

Las siguientes figuras muestran las emisiones a aguas marinas y continentales superficiales correspondientes a 2007 y 2008:

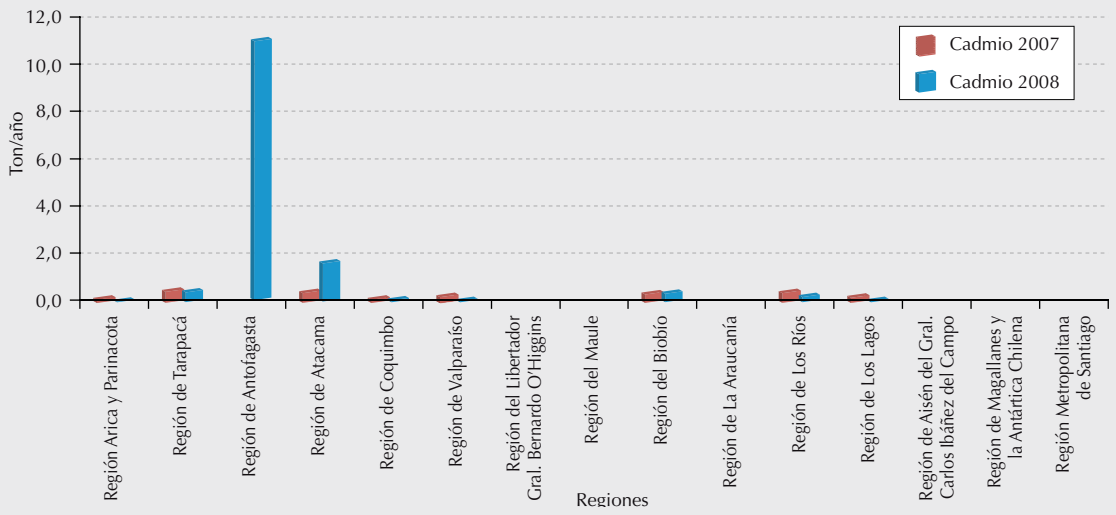
FIGURA 53
Descarga Mercurio total, años 2007-2008 (DIRECTEMAR)



Fuente: DIRECTEMAR.

FIGURA 54

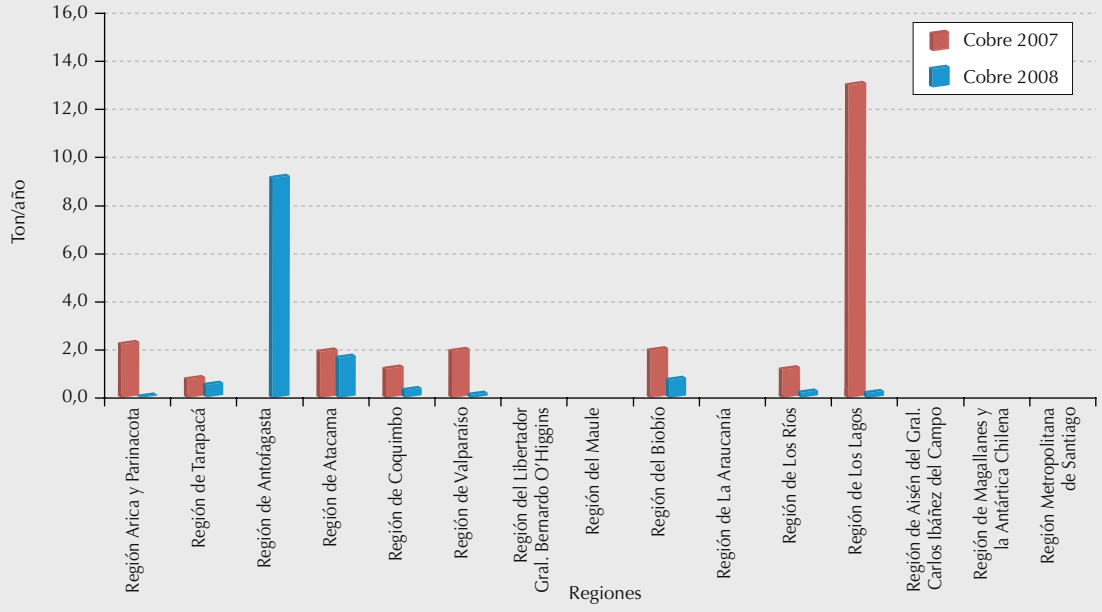
Descarga Cadmio total, años 2007-2008 (DIRECTEMAR)



Fuente: DIRECTEMAR.

FIGURA 55

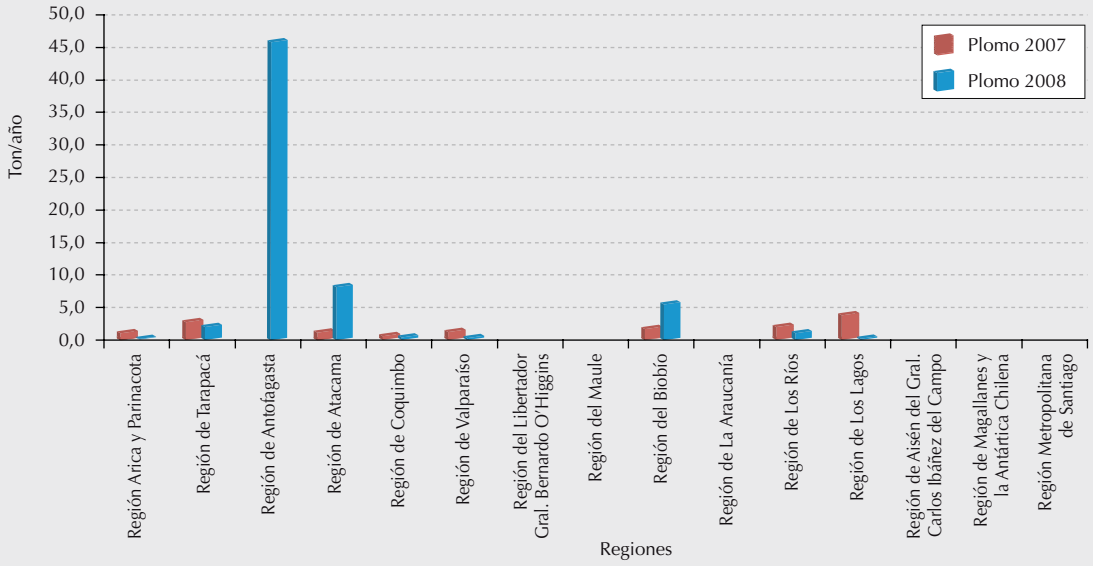
Descarga Cobre total, años 2007-2008 (DIRECTEMAR)



Fuente: DIRECTEMAR.

FIGURA 56

Descarga Plomo total, años 2007-2008 (DIRECTEMAR)



Fuente: DIRECTEMAR.

Ranking de Empresas más Emisoras por contaminante:

TABLA 32

Listado de Empresas más Emisoras, contaminante Hg D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES

Contaminante Hg	
Empresa	**Emisión ton/año**
GASATACAMA GENERACIÓN S.A. (Mejillones)	0,62126
ELECTROANDINA S.A. (Tocopilla)	0,188
EMPRESA ELÉCTRICA GUACOLDA S.A. (Huasco)	0,167
NORGENER S.A. (Tocopilla)	0,13
RAÚL ANTONIO TORRES GUZMÁN (Chillán)	0,038

Contaminante Hg	
Empresa	**Emisión ton/año**
LEVADURAS COLLICO S.A. (Valdivia)	0,022
CORPESCA S.A. (Iquique)	0,015
AGUAS DEL ALTIPLANO S.A. (Iquique)	0,0103
COMPAÑÍA ELÉCTRICA TARAPACÁ S.A. (Iquique)	0,01
CORPESCA S.A. (Iquique)	0,01

TABLA 33

Listado de Empresas más Emisoras, contaminante Cd. D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES

Contaminante Cd	
Empresa	Emisión ton/año
GASATACAMA GENERACIÓN S.A. (Mejillones)	6,2126
ELECTROANDINA S.A. (Tocopilla)	3,762
EMPRESA ELÉCTRICA GUACOLDA S.A. (Huasco)	1,67
NORGENER S.A. (Tocopilla)	1,3208
RAÚL ANTONIO TORRES GUZMÁN (Chillán)	0,381038
LEVADURAS COLLICO S.A. (Valdivia)	0,215
CORPESCA S.A. (Iquique)	0,15
AGUAS DEL ALTIPLANO S.A. (Iquique)	0,113
COMPAÑÍA ELÉCTRICA TARAPACÁ S.A. (Iquique)	0,0763
CORPESCA S.A.	0,07576896

TABLA 34

Listado de Empresas más Emisoras, contaminante Pb. D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES

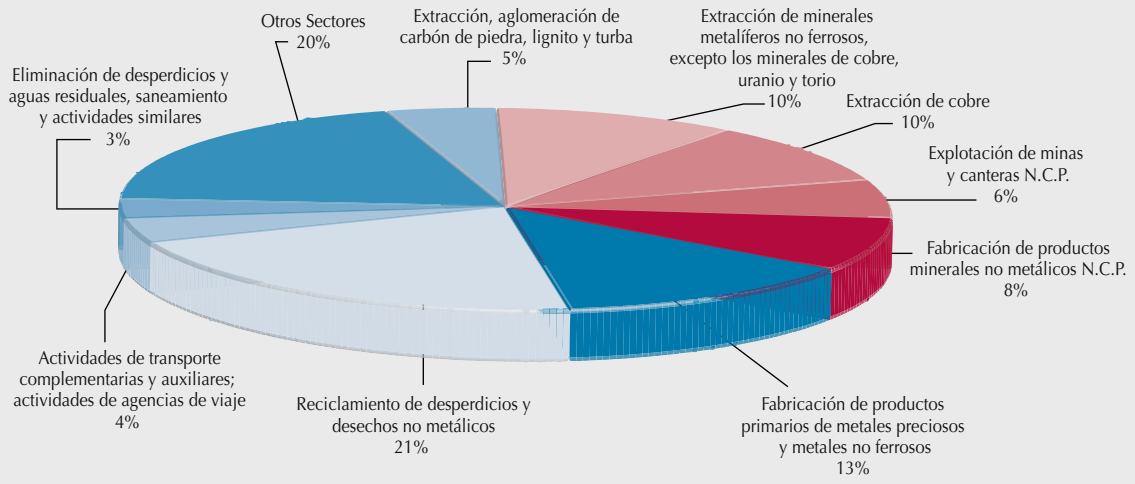
Contaminante Pb	
Empresa	Emisión ton/año
GASATACAMA GENERACIÓN S.A. (Mejillones)	31,06296
ELECTROANDINA S.A. (Tocopilla)	9,4061
EMPRESA ELÉCTRICA GUACOLDA S.A. (Huasco)	8,349
NORGENER S.A. (Tocopilla)	6,6
RAÚL ANTONIO TORRES GUZMÁN (Chillán)	5,716
LEVADURAS COLLICO S.A. (Valdivia)	1,075
CORPESCA S.A. (Iquique)	0,732
AGUAS DEL ALTIPLANO S.A. (Iquique)	0,587
COMPAÑÍA ELÉCTRICA TARAPACÁ S.A. (Iquique)	0,38
CORPESCA S.A. (Iquique)	0,38

3.4. Estadísticas provenientes del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP)

A continuación se presentan las emisiones de transferencias de residuos peligrosos (emisiones fuera de sitio) para todo el país, clasificadas por sector industrial (CIIU Nivel 3), en donde se puede apreciar el aporte de los sectores más contaminantes.

FIGURA 57

Emisiones Totales Transferencias de residuos fuera de Sitio por Sector Industrial (CIIU 3), Total País, año 2008



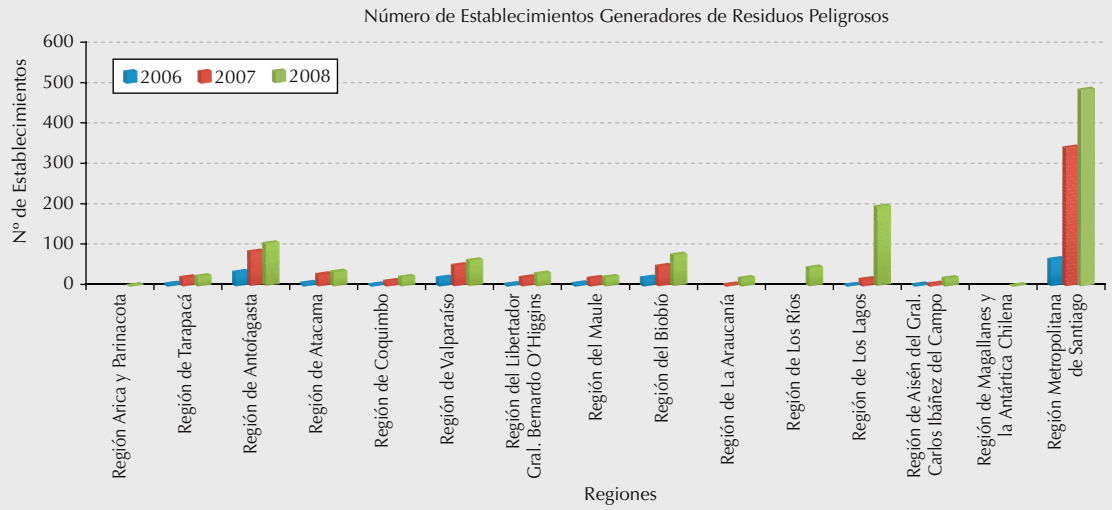
Fuente: SIDREP.
Metodología: SIDREP, a partir de lo establecido en D.S. N° 148/2004, del MINSAL que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

El 2005 no se obtuvieron datos del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP). Para 2006 y 2007 no se obtuvieron datos en las Regiones de La Araucanía, Magallanes y la Antártica Chilena, a diferencia de 2008 que se tienen datos para todas las regiones del país.

Un total de 171 establecimientos declararon a través del sitio web el 2006, un total de 662 el 2007 y para 2008 hubo un aumento considerable, con un total de 1.162 establecimientos, tal como se puede apreciar en las siguientes figuras, distribuidos por regiones:

FIGURA 58

Número de Establecimientos Declarados a Través de la Página Web, Años 2006-2008

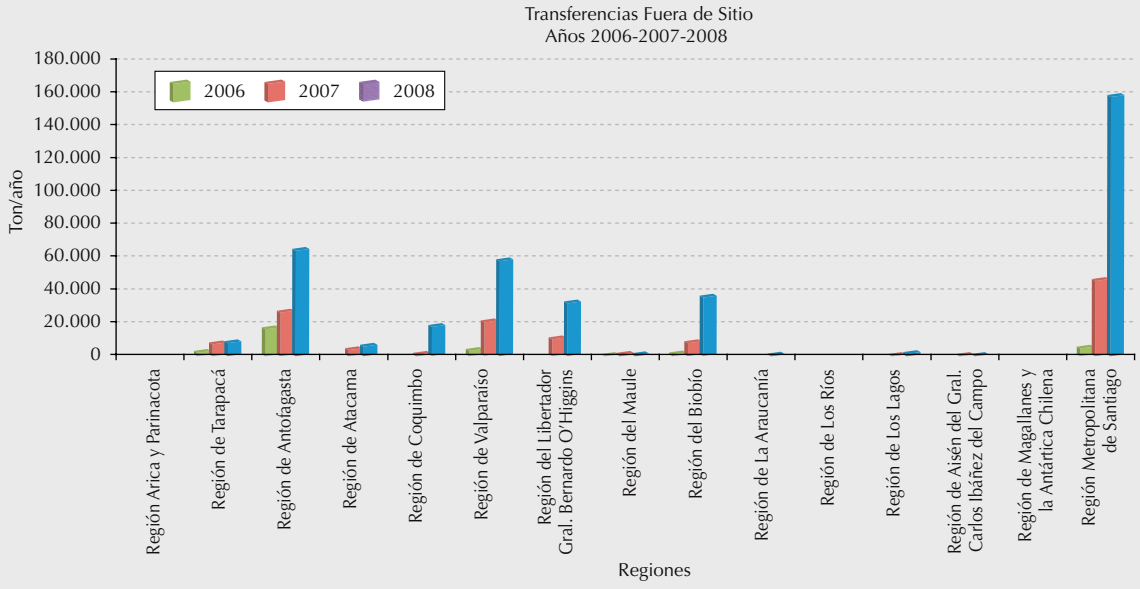


Fuente: SIDREP.

En la figura siguiente se da a conocer la cantidad total de transferencias de residuos peligrosos generados por región para 2006, 2007 y 2008.

FIGURA 59

Cantidad de Residuos Peligrosos Totales Generados por Región, Años 2006-2008



Fuente: SIDREP.

FIGURA 60

Porcentaje de Residuos Peligrosos por CIIU Nivel 1, Año 2006

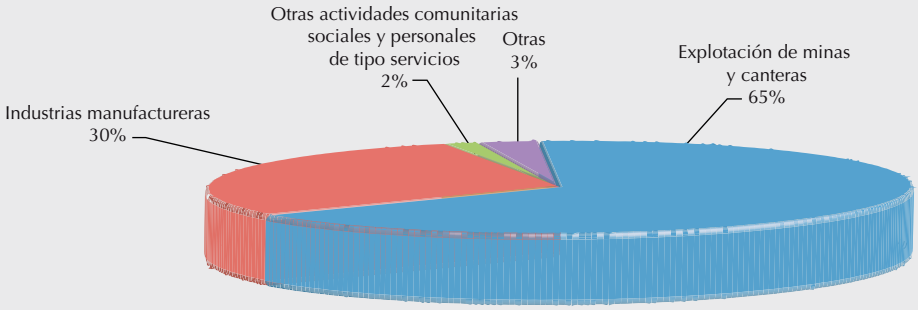


FIGURA 61

Porcentaje de Residuos Peligrosos por CIIU Nivel 1, Año 2007

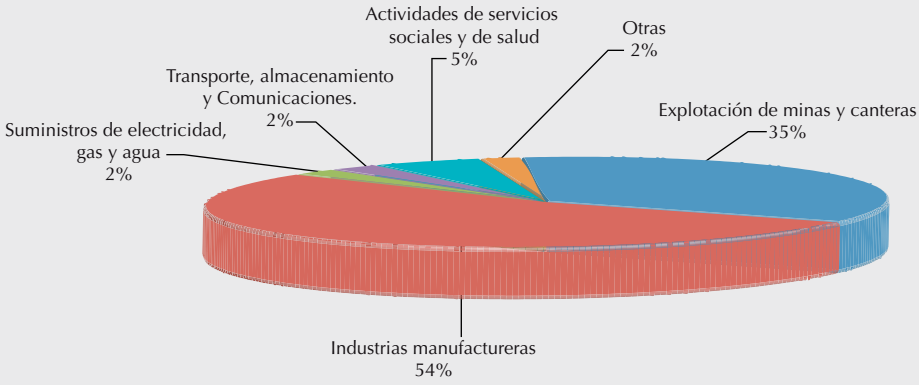


FIGURA 62

Porcentaje de Residuos Peligrosos por CIIU Nivel 1, Año 2008

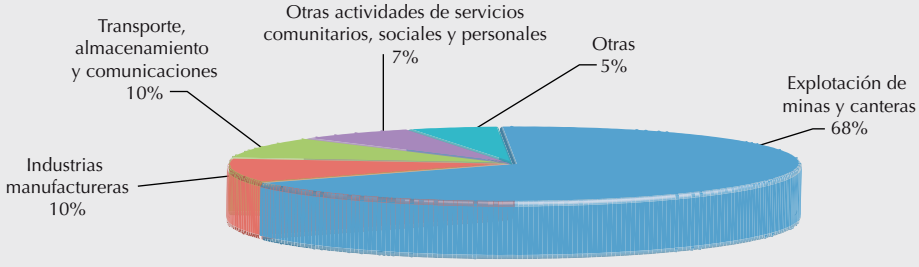


FIGURA 63

Cantidad de Residuos Peligrosos Distribuidos por Región CIIU Nivel 1, Año 2006

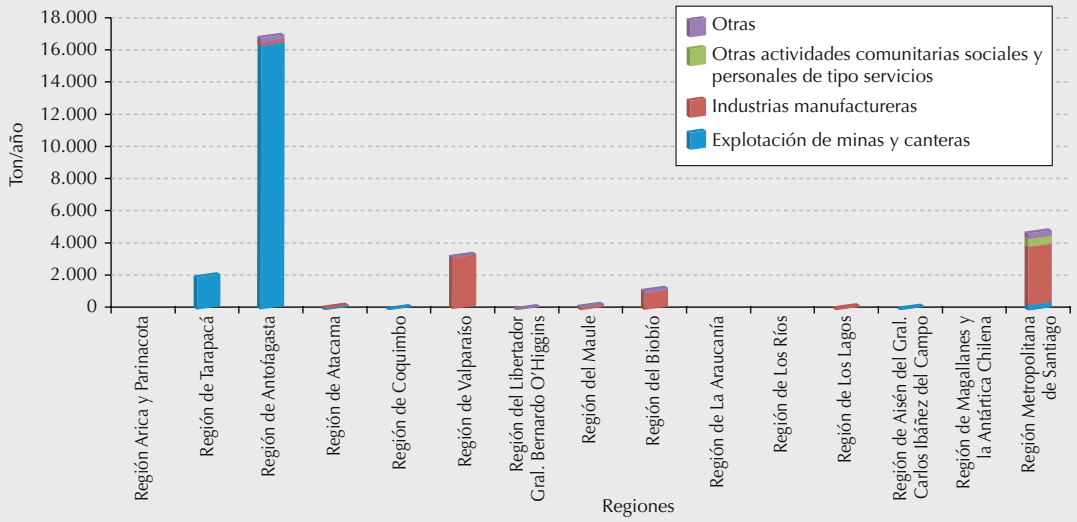


FIGURA 64

Cantidad de Residuos Peligrosos Distribuidos por Región CIIU Nivel 1, Año 2007

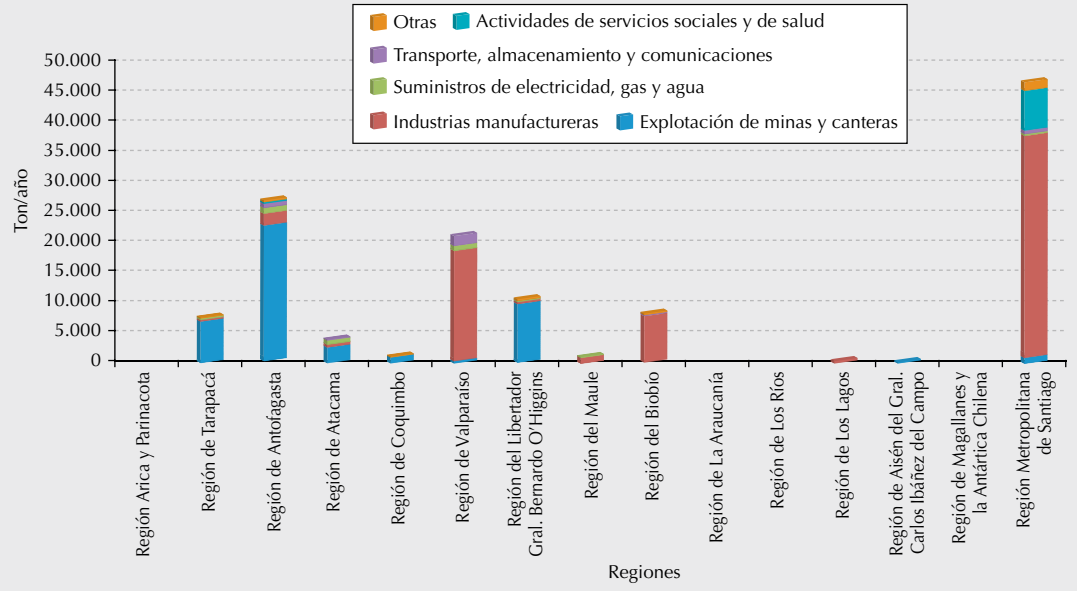
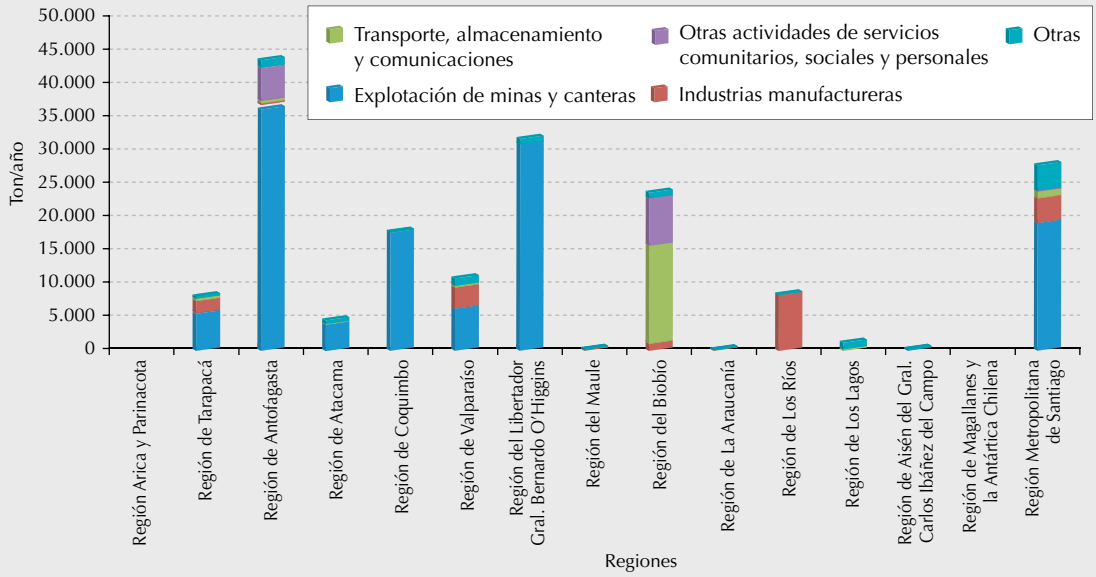


FIGURA 65

Cantidad de Residuos Peligrosos Distribuidos por Región CIIU Nivel 1, Año 2008



Fuente: SIDREP.

Una de las principales actividades económicas generadoras corresponde a la "explotación de minas y canteras", la cual se desglosa en CIIU nivel 2 en las actividades que se detallan en la tabla siguiente:

TABLA 35

Actividad económica "Explotación de minas y canteras", CIIU nivel 2

C10	EXTRACCIÓN DE CARBÓN Y DE LIGNITO; EXTRACCIÓN DE TURBA.
C11	EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO CRUDO Y DE GAS NATURAL; ACTIVIDADES DE TIPO SERVICIO RELACIONADAS CON LA EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y DE GAS, EXCEPTO LAS ACTIVIDADES DE PROSPECCIÓN.
C12	EXTRACCIÓN DE MINERALES DE URANIO Y DE TORIO.
C13	EXTRACCIÓN DE MINERALES METALÍFEROS.
C14	EXPLOTACIÓN DE OTRAS MINAS Y CANTERAS.

Las figuras siguientes muestran la distribución de residuos peligrosos en regiones por CIIU nivel 2 para la actividad económica "explotación de minas y canteras" para 2006, 2007 y 2008:

FIGURA 66

Cantidad de Residuos Peligrosos Distribuidos por Región CIIU Nivel 2, Año 2006

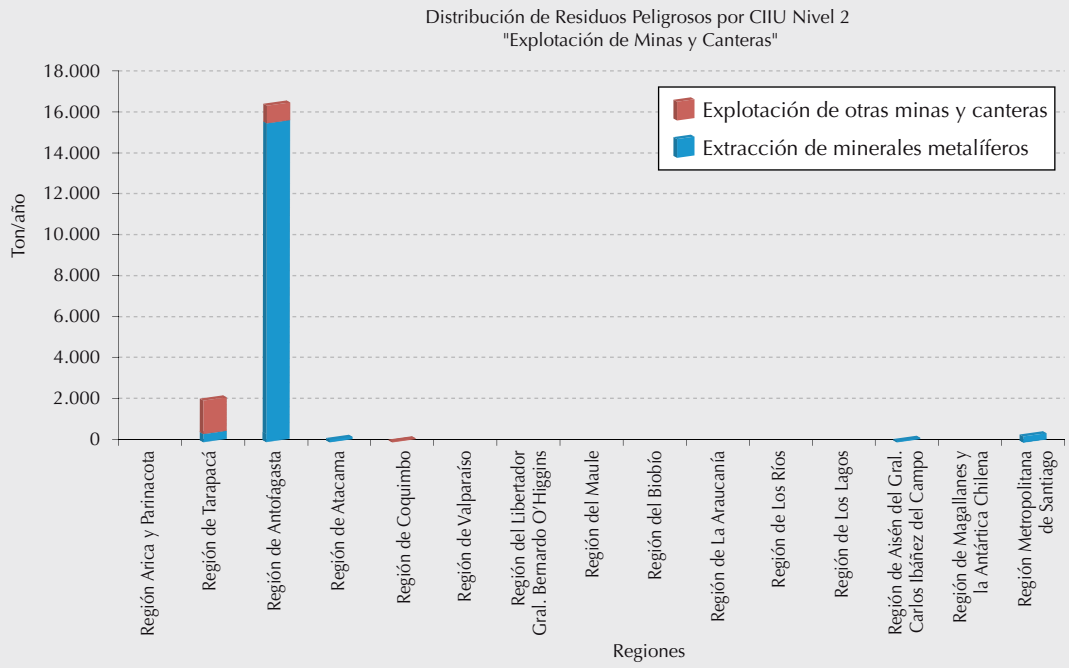


FIGURA 67

Cantidad de Residuos Peligrosos Distribuidos por Región CIIU Nivel 2, Año 2007

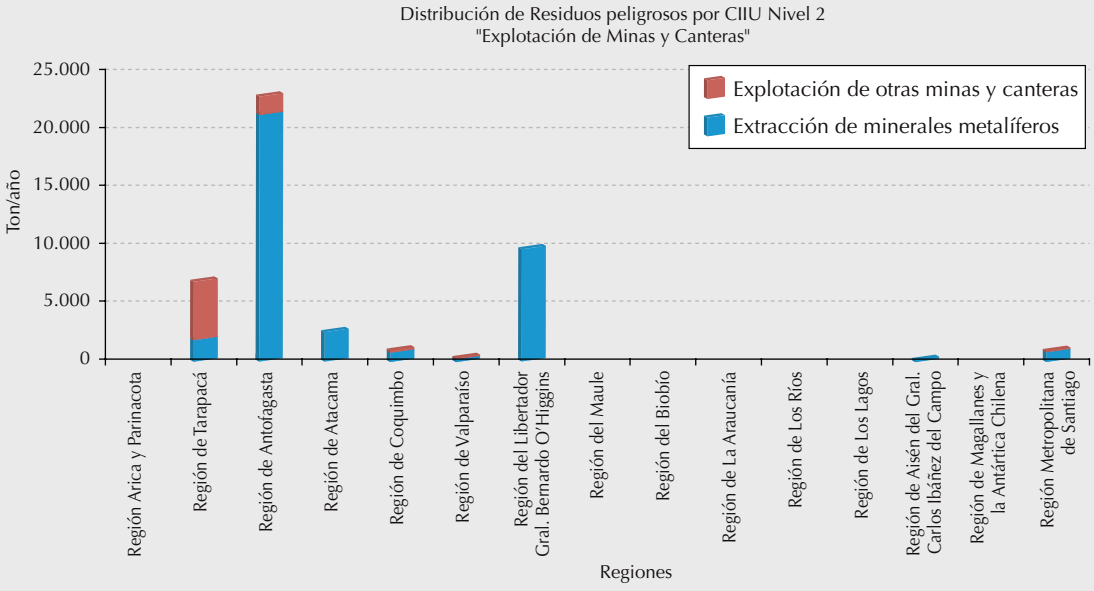
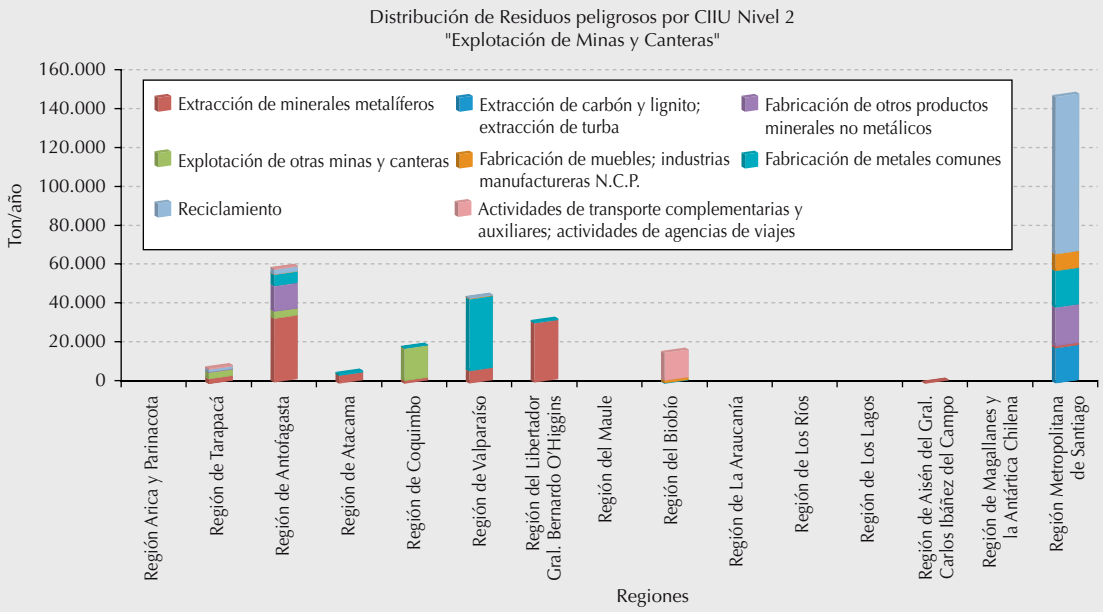


FIGURA 68

Cantidad de Residuos Peligrosos Distribuidos por Región CIIU Nivel 2, Año 2008



La otra principal actividad económica generadora, corresponde a la "industria manufacturera", la cual se desglosa en CIIU nivel 2 en las actividades que se detallan en la siguiente tabla:

TABLA 36

Actividad económica "Industria Manufacturera", CIIU nivel 2

CIIU 2	Actividad Económica
D15	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y DE BEBIDAS.
D16	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE TABACO.
D17	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TEXTILES.
D18	FABRICACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR; ADOBO Y TEÑIDO DE PIELES.
D19	CURTIDO Y ADOBO DE CUEROS; FABRICACIÓN DE MALETAS, BOLSOS DE MANO, ARTÍCULOS DE TALABARTERÍA, GUARNICIONERÍA Y CALZADO.
D20	PRODUCCIÓN DE MADERA Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE MADERA Y DE CORCHO EXCEPTO MUEBLES; FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE PAJA Y DE MATERIALES TRENZABLES.
D21	FABRICACIÓN DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL.

(Continuación Tabla 36)

CIIU 2	Actividad Económica
D22	ACTIVIDADES DE EDICIÓN E IMPRESIÓN Y DE REPRODUCCIÓN DE GRABACIONES.
D23	FABRICACIÓN DE COQUE, PRODUCTOS DE LA REFINACIÓN DE PETRÓLEO Y COMBUSTIBLE NUCLEAR.
D24	FABRICACIÓN DE SUBSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS.
D25	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO.
D26	FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS.
D27	FABRICACIÓN DE METALES COMUNES.
D28	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO.
D29	FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO N.C.P.
D30	FABRICACIÓN DE MAQUINARIA DE OFICINA, CONTABILIDAD E INFORMÁTICA.
D31	FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y APARATOS ELÉCTRICOS N.C.P.
D32	FABRICACIÓN DE EQUIPO Y APARATOS DE RADIO, TELEVISIÓN Y COMUNICACIONES.
D33	FABRICACIÓN DE INSTRUMENTOS MÉDICOS, ÓPTICOS Y DE PRECISIÓN Y FABRICACIÓN DE RELOJES.
D34	FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES.
D35	FABRICACIÓN DE OTROS TIPOS DE EQUIPO DE TRANSPORTE.
D36	FABRICACIÓN DE MUEBLES; INDUSTRIAS MANUFACTURERAS N.C.P.
D37	RECICLAMIENTO.

Las siguientes figuras muestran la distribución de residuos peligrosos en regiones por CIIU nivel 2 para la actividad económica "industria manufacturera" para 2006, 2007 y 2008:

FIGURA 69

Cantidad de Residuos Peligrosos Distribuidos por Región CIIU Nivel 2, Año 2006

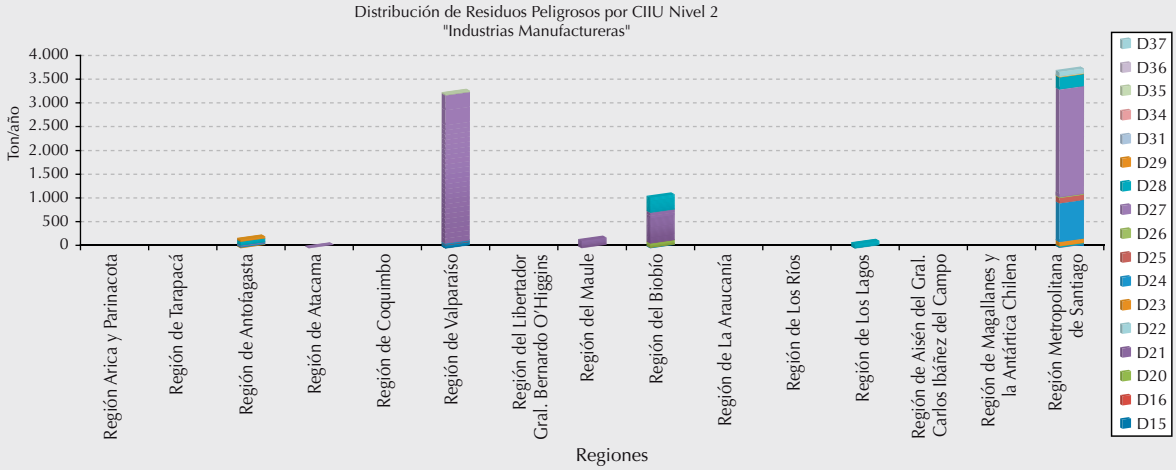


FIGURA 70

Cantidad de Residuos Peligrosos Distribuidos por Región CIIU Nivel 2, Año 2007

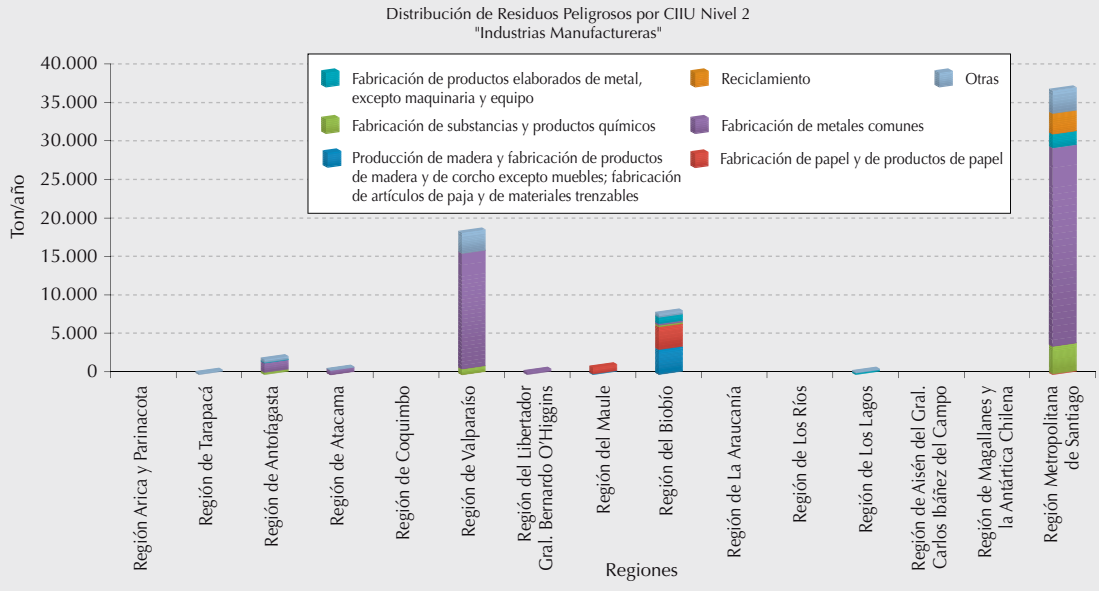
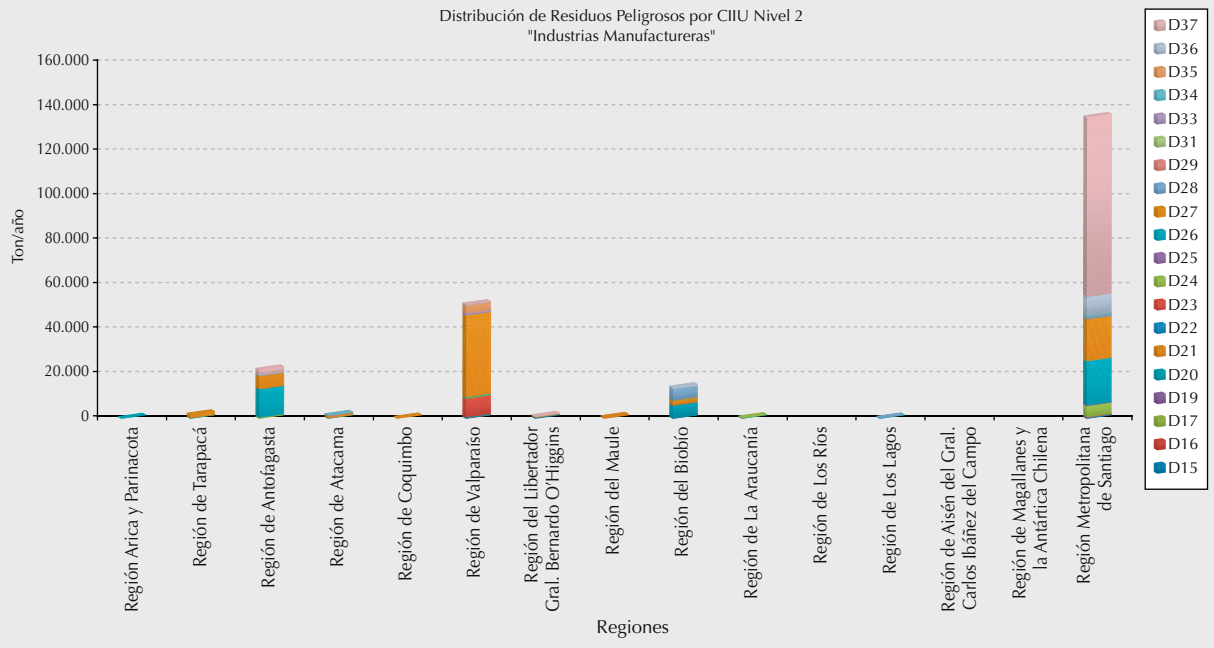


FIGURA 71

Cantidad de Residuos Peligrosos Distribuidos por Región CIIU Nivel 2, Año 2008



De las gráficas anteriores es posible concluir que entre 2006 a 2008 existió un importante aumento en la cantidad de residuos peligrosos declarados por medio del SIDREP, lo cual implica que las estadísticas del 2008 son más representativas de la realidad del sector de generación de residuos peligrosos que las obtenidas entre 2006 y 2007.

A partir de los resultados obtenidos desde 2006 a 2008 es posible determinar que las principales actividades generadoras de residuos peligrosos corresponden a: "explotación de minas y canteras" e "industrias manufactureras", representando las mayores transferencias de residuos peligrosos.

4. REPORTE DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL

4.1 Emisiones atmosféricas

La información de emisiones registradas se basa en los siguientes cuerpos legales y reglamentos:

TABLA 37
Normativa asociada a fuentes fijas

Cobertura Nacional	Región Metropolitana
D.S. Nº 185/1991 del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Minería y Ministerio de Salud que reglamenta el funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la República que emiten a la atmósfera cantidades mayores o iguales a 3 toneladas diarias de anhídrido sulfuroso o 1 tonelada diaria de material particulado. Además este Decreto será aplicable a toda fuente emisora de anhídrido sulfuroso o de material particulado localizada en una zona saturada o latente.	D.S. Nº 4/1992 del MINSAL. Establece Norma de Emisión de Material Particulado para fuentes estacionarias puntuales y grupales de la Región Metropolitana.
Planes de descontaminación vigentes a partir de la aplicación del D.S. Nº 185/1991 del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Minería y Ministerio de Salud: a) D.S. Nº 252/1992 del Ministerio de Minería, Complejo Industrial Las Ventanas (MP 10 y SO_2) b) D.S. Nº 180/1994 del MINSEGPRES, Fundición Hernán Videla Lira-Paipote ENAMI (SO_2). c) D.S. Nº 81/1998 del MINSEGPRES, Fundición Caletones (MP 10 y SO_2). d) D.S. Nº 164/1999 del MINSEGPRES, María Elena y Pedro de Valdivia (MP 10). e) D.S. Nº 179/1999 del MINSEGPRES, Fundición Potrerillos de la División Salvador Codelco Norte (MP 10 y SO_2). f) D.S. Nº 206/2001 del MINSEGPRES, Fundición Chuquicamata de la división Chuquicamata de Codelco Norte (MP 10 y SO_2).	D.S. Nº 1.583/1992 del Ministerio de Salud. Establece Norma de Emisión de Material Particulado a Fuentes Estacionarias Puntuales que afecta a las fuentes estacionarias puntuales que emitan más de una tonelada diaria de material particulado en la Región Metropolitana.
D.S. Nº 165/1999 del MINSEGPRES. Establece norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire.	D.S. Nº 167/1999 del MINSEGPRES. Establece norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrógeno y mercaptanos: gases TRS) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada.

(Continuación Tabla 37)

Cobertura Nacional	Región Metropolitana
D.S. Nº 138/2005 MINSAL, establece obligación de declarar emisiones a los titulares de fuentes fijas de los siguientes rubros, actividades o tipos de fuentes: • Calderas generadoras de vapor y/o agua caliente • Producción de celulosa • Fundiciones primarias y secundarias • Centrales termoeléctricas • Producción de cemento, cal o yeso • Producción de vidrio • Producción de cerámica • Siderurgia • Petroquímica • Asfaltos	D.S. Nº 58/2003 MINSEGPRES, que reformula y actualiza Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférico para la Región Metropolitana PPDA y en el cual establece normas de emisión y/u obligación de efectuar mediciones para las fuentes estacionarias en los siguientes contaminantes: • Monóxido de carbono, Norma en vigencia a partir del 29/01/05. • Dióxido de azufre, Norma en vigencia a partir del 29/01/05. • Óxidos de nitrógeno, la meta global e individual de reducción de emisiones al año 2010, para dichas fuentes, será de un 50% del total de emisiones que estas fuentes emitían al año 1997.
D.S. Nº 45/ 2007 del MINSEGPRES, el cual establece Norma de Emisión para Incineración y Coincineración. (Entrada en vigencia a partir del 5 de octubre de 2007, para las instalaciones existentes deberán cumplir con las normas de emisión establecidas en este decreto en un plazo no superior a 3 años, contado desde su entrada en vigencia).	Resolución Nº 15.027/1994 del SESMA, establece Sistema de Declaración de Emisiones de Fuentes Fijas de la Región Metropolitana.

A continuación se entrega el reporte del cumplimiento del D.S. Nº 4/1992 del MINSAL, que establece la Norma de Emisión de Material Particulado para fuentes estacionarias puntuales y grupales de la Región Metropolitana. En la siguiente tabla se presenta el número total de establecimientos y fuentes que son reguladas por este Decreto en la Región Metropolitana. Además se presenta el número de establecimientos y fuentes que no cumplieron con la norma entre 2005 a 2008.

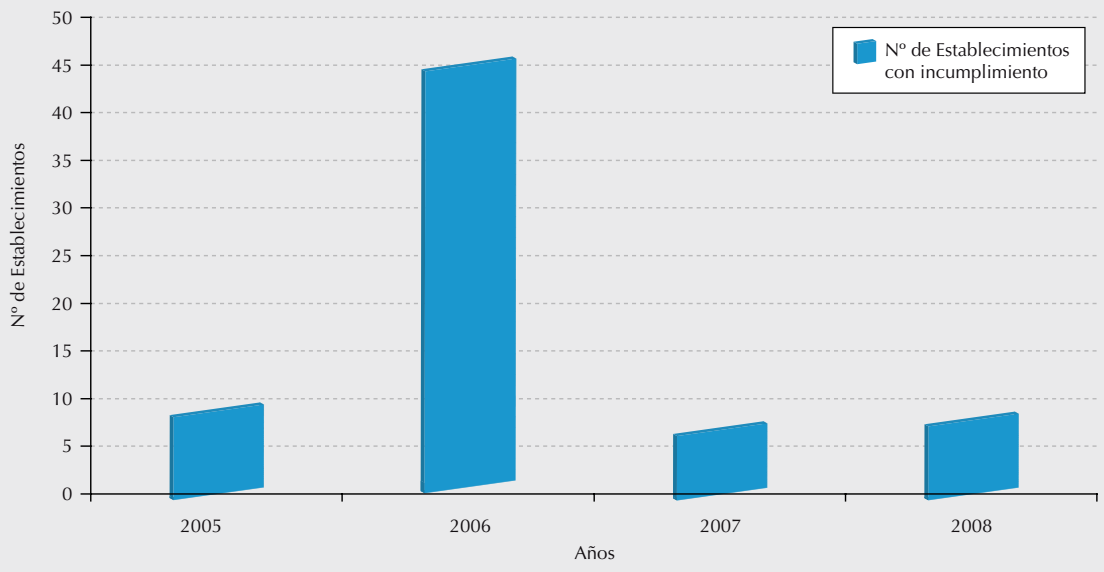
TABLA 38

Número total de establecimientos fiscalizados D.S. Nº 4/1992 del MINSAL años 2005 a 2008

Año	Total Establecimientos	Cantidad de Establecimientos que no cumplen	Cantidad Total de Fuentes	Cantidad de Fuentes que no cumplen
2005	4.092	9	8.358	12
2006	2.552	46	6.257	49
2007	2.627	7	4.495	7
2008	4.580	8	8.767	9

En la siguiente figura se puede observar el número de establecimientos con incumplimiento, para 2005 a 2008:

FIGURA 72
Número de Establecimientos en Incumplimiento, años 2005-2008



A continuación se entrega el reporte de cumplimiento D.S. Nº 167/1999 del MINSEGPRES para 2008, que establece Norma de Emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrógeno y mercaptanos: gases TRS) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada.

VII Región del Maule

Empresa Celulosa Arauco y Constitución S.A. Planta Licancel

La Planta de Celulosa de Licancel no reporta cumplimiento, debido a que estuvo detenida desde abril de 2007 a febrero de 2008.

Empresa Celulosa Arauco y Constitución S.A. Planta Constitución

TABLA 39
Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Caldera Recuperadora			
Año	TRS medido ppmv de H2S	Valor Norma ppmv H2S	Cumplimiento
2007	Percentil 98: 6,79 ppmv de H2S	5	No cumple
2008	Percentil 98: 4,12 ppmv de H2S		Cumple

TABLA 40

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Horno+ de Cal			
Año	TRS medido ppmv de H2S	Valor Norma ppmv H2S	Cumplimiento
2007	Percentil 98: 5,12 ppmv de H2S	20	Cumple
2008	Percentil 98: 7,13 ppmv de H2S		Cumple

TABLA 41

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Estanque Disolvedor de Licor Verde			
Año	Medición	Valor Norma (mg/kg)	Cumplimiento
2007	S/I	16,8	S/I
2008	31,7		No cumple

VIII Región del Biobío

Empresa CMPC Celulosa S.A.
Planta Laja

TABLA 42

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Caldera Recuperadora N°4			
Año	TRS medido ppmv de H2S	Valor Norma ppmv H2S	Cumplimiento
2007	Percentil 98: 289 ppmv de H2S	5	No cumple
2008	Percentil 98: 234,3 ppmv de H2S		No cumple

TABLA 43

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Caldera Recuperadora N° 5			
Año	TRS medido ppmv de H2S	Valor Norma ppmv H2S	Cumplimiento
2007	Percentil 98: 2,2 ppmv de H2S	5	Cumple
2008	Percentil 98: 0,33 ppmv de H2S		Cumple

TABLA 44

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Horno de Cal N°1			
Año	TRS medido ppmv de H2S	Valor Norma ppmv H2S	Cumplimiento
2007	Percentil 98: 5,0 ppmv de H2S	20	Cumple
2008	Percentil 98: 2,9 ppmv de H2S		Cumple

TABLA 45

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Horno de Cal N° 2			
Año	TRS medido ppmv de H2S	Valor Norma ppmv H2S	Cumplimiento
2007	Percentil 98: 5,0 ppmv de H2S	20	Cumple
2008	Percentil 98: 2,9 ppmv de H2S		Cumple

TABLA 46

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Estanque Disolvedor de Licor Verde N°1			
Año	Percentil 95 medición (mg/kg) Sólidos Secos	Valor Norma (mg/kg)	Cumplimiento
2007	8,6	16,8	Cumple
2008	19,6		No cumple

TABLA 47

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Estanque Disolvedor de Licor Verde N° 2			
Año	Percentil 95 medición (mg/kg) Sólidos Secos	Valor Norma (mg/kg)	Cumplimiento
2007	5,6	16,8	Cumple
2008	9,5		Cumple

VIII Región del Biobío

Empresa CMPC Celulosa S.A. Planta Santa Fe

La planta Santa Fe no debe cumplir norma hasta 2012.

VIII Región del Biobío

Empresa Celulosa Arauco y Constitución S.A. Planta Nueva Aldea

Las plantas Nueva Aldea no deben cumplir norma hasta 2012.

IX Región de La Araucanía

Empresa CMPC Celulosa S.A. Planta Pacífico

TABLA 48

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Caldera Recuperadora			
Año	TRS medido ppmv de H2S	Valor Norma ppmv H2S	Cumplimiento
2007	Percentil 98: 1,1 ppmv de H2S	5	Cumple
2008	Percentil 98: 1,2 ppmv de H2S		Cumple

TABLA 49

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Horno de Cal			
Año	TRS medido ppmv de H2S	Valor Norma ppmv H2S	Cumplimiento
2007	Percentil 98: 12,5 ppmv de H2S	20	Cumple
2008	Percentil 98: 8,1 ppmv de H2S		Cumple

TABLA 50

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Estanque Disolvedor de Licor Verde			
Año	Percentil 95 medición (mg/kg) Sólidos Secos	Valor Norma (mg/kg)	Cumplimiento
2007	16,7	16,8	Cumple
2008	16,4		Cumple

XIV Región de Los Ríos

Empresa Celulosa Arauco y Constitución S.A. Planta Valdivia

2007 Sin Información.

TABLA 51
Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Caldera Recuperadora			
Año	TRS medido ppmv de H2S	Valor Norma ppmv H2S	Cumplimiento
2008	Percentil 98: 0,79 ppmv de H2S	5	Cumple

TABLA 52
Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Cumplimiento D.S. N° 167/1999 del MINSEGPRES			
Horno de Cal			
Año	TRS medido ppmv de H2S	Valor Norma ppmv H2S	Cumplimiento
2008	Percentil 98: 4,73 ppmv de H2S	20	Cumple

Planes de Descontaminación

A partir de 2007 se incorporan los cumplimientos de Planes de Descontaminación Regionales, con el objetivo de dar seguimiento al cumplimiento de la normativa vigente.

A continuación se entrega el cumplimiento del D.S. N° 185/1991 del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Minería y Ministerio de Salud, que reglamenta el funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la República, que emiten a la atmósfera cantidades mayores o iguales a 3 toneladas diarias de anhídrido sulfuroso o 1 tonelada diaria de material particulado. Además, este Decreto es aplicable a toda fuente emisora de anhídrido sulfuroso o de material particulado localizada en una zona saturada o latente.

TABLA 53

Cumplimiento D.S. N° 185/1991 del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Minería y Ministerio de Salud, años 2007 y 2008

Zona	Año	Plan de Descontaminación	Emisión Anual Máxima (ton/año)		Emisión Año (ton/año)		Cumple Emisión Máxima	
			SO_2	MP	SO_2	MP	SO_2	MP
Caletones	2007	Informe de Seguimiento Plan de Descontaminación al área circundante a la Fundición Caletones	230.000	1.987	155.056	754	Sí	Sí
	2008				10.142	39	Sí	Sí
Chuquicamata	2008	Plan Descontaminación área circundante a Chuquicamata	56.600	154	60.574	45	No	Sí
María Elena y Pedro de Valdivia	2006-2007	Informe de Seguimiento Plan de Descontaminación para las localidades de María Elena y Pedro de Valdivia abril 2006-marzo 2007	No aplica	180	No aplica	193	No aplica	No
	2008	Informe de Seguimiento Plan de Descontaminación para las localidades de María Elena y Pedro de Valdivia			No aplica	615	No aplica	No
Paipote	2007	Resultados del Plan de Descontaminación de la Fundición Hernán Videla Lira	80 µg/m^3N	600	–	–	–	–
	2008	Resultados del Plan de Descontaminación de la Fundición Hernán Videla Lira			–	–	–	–
Potrerillos	2007	Informe Estado Actual del Plan de Descontaminación de Potrerillos	100.000	5.500	80.274	517	Sí	Sí
	2008				86.886	682,9	Sí	Sí

(Continuación Tabla 53)

Zona	Año	Plan de Descontaminación	Emisión Anual Máxima (ton/año)		Emisión Año (ton/año)		Cumple Emisión Máxima	
			SO_2	MP	SO_2	MP	SO_2	MP
Ventanas (CODELCO-AESGENER)	2008	Informe de Seguimiento Plan de Descontaminación de Ventanas, correspondiente a Fundición Ventana	90.000	1.000	21.344	532	Sí	Sí
	2008	Informe de Seguimiento Plan de Descontaminación de Ventanas, correspondiente a Termoeléctrica AESGENER	1,13 $kgSO_2$ por millones de BTU	3.000	0,47	605	Sí	Sí

* La fundición Hernán Videla Lira debe, a partir del año 2000, cumplir con la norma de calidad del aire para SO_2 y Material Particulado MP 10, vigentes.

- A continuación se entrega el reporte del cumplimiento del D.S. N° 165 de 1999 del MINSEGPRES que establece Norma de Emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire desde 2005 a 2007.

TABLA 54

Cumplimiento D.S. N° 165 de 1999 del MINSEGPRES, años 2007 y 2008

Fuente Emisora	Año	Emisión Anual Ton/año	Valor Norma Ton/año	Cumplimiento
Fundición Chuquicamata	2007	389	400	Cumple
	2008	642		No cumple
Fundición Alto Norte	2007	125,7	126	Cumple
	2008	102		Cumple
Fundición Potrerillos	2007	604	800	Cumple
	2008	257,5		Cumple
Fundición Hernán Videla Lira	2007	25	34	Cumple
	2008	20,6		Cumple

(Continuación Tabla 54)

Fuente Emisora	Año	Emisión Anual Ton/año	Valor Norma Ton/año	Cumplimiento
Fundición Ventanas	2007	72	120	Cumple
	2008	79,7		Cumple
Fundición Chagres	2007	47	95	Cumple
	2008	8,9		Cumple
Fundición Teniente	2007	85	375	Cumple
	2008	138		Cumple

4.2. Residuos líquidos

La SISS y la DIRECTEMAR, según sus competencias, poseen los cuerpos legales para la obtención de información de emisiones para descargas a aguas marinas y continentales superficiales, subterráneas y alcantarillado, para su incorporación al RETC.

El ámbito de competencia de la SISS (organismo regulador y fiscalizador) está abocado a dos grandes sectores:

- El sector sanitario, el cual está constituido por el conjunto de entidades cuyas funciones se relacionan con los servicios de producción, distribución de agua potable, recolección y disposición de aguas servidas.
- El sector industrial, específicamente sobre las descargas de residuos líquidos a cuerpos y masas de agua y a cursos de agua subterránea. Para el caso de descargas de residuos líquidos a redes de alcantarillado (cumplimiento del D.S. N° 609/98 MOP), la fiscalización la realizan directamente las empresas sanitarias, según la zona de que se trate, lo cual se hace bajo la supervigilancia de la SISS. El ámbito de competencia de DIRECTEMAR es fiscalizar el cumplimiento de la norma D.S. N° 90/2000 MINSEGPRES, a todas las fuentes terrestres que descargan en aguas de su jurisdicción.

Para ello cuenta con herramientas de gestión ambiental que le permiten, a través de una selección, fiscalizar a aquellas fuentes terrestres que descargan en aguas de su jurisdicción considerando:

a) Empresas con resoluciones de monitoreo de autocontrol.
b) Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL).
c) Descargas de Residuos Líquidos sin tratamiento.

A continuación se señalan las normativas específicas asociadas a los residuos líquidos:

- **D.S. N° 609/1998 del Ministerio de Obras Públicas, establece Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a sistemas de alcantarillado.** Modificado por el D.S. N° 3.592/00 MOP y el D.S. N° 601/2004 MOP.

Principales hitos de la Norma, desde su entrada en vigencia.

TABLA 55
Evolución del D.S. MOP N° 609/1998 en el tiempo

FECHA	19 de agosto 1998	19 de agosto 1999	19 de agosto 2006
HITO	Entrada en vigencia D.S. Nº 609 aplica a todas las fuentes nuevas	Cumplimiento fuentes existentes que descargan a red con planta de tratamiento	Pleno Cumplimiento D.S. Nº 609

A partir del 19 de agosto de 2006, todas las fuentes que no contaban con planta de tratamiento de aguas servidas y descargan a una red de alcantarillado tienen que dar cumplimiento a lo estipulado en dicho Decreto, por lo tanto, en los reportes de 2005 y parte de 2006 no se aplicaba al 100% de las fuentes existentes que descargan al alcantarillado.

Los parámetros que requieren cumplimiento a través de esta norma van a estar supeditados según actividad económica. Son controlados a través del Decreto:

TABLA 56
Parámetros considerados en el D.S. MOP Nº 609/1998

Parámetros[9]	
Aceites y Grasas	Mercurio
Aluminio	Níquel
Arsénico	Nitrógeno amoniacal
Boro	PH
Cadmio	Plomo
Cianuro	Poder espumógeno
Cobre	Sólidos sedimentables
Cromo total	Sólidos suspendidos totales
Cromo hexavalente	Sulfatos (disueltos)
DBO5	Sulfuro
Fósforo	Temperatura
Hidrocarburos	Zinc
Manganeso	

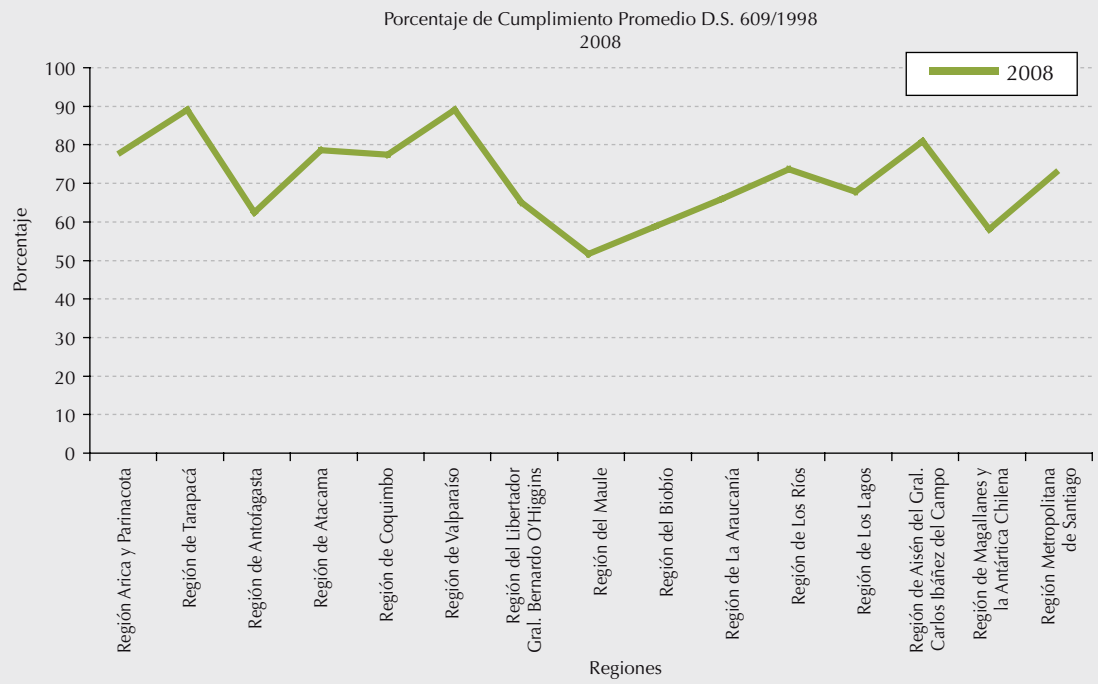
[9] Para mayor información de los parámetros asociados a la actividad económica, consultar el D.S. Nº 609/1998 del Ministerio de Obras Públicas.

A continuación se entrega el reporte de cumplimiento de las normas de emisión para residuos industriales líquidos evaluadas por la SISS.

En las siguientes gráficas se presenta el porcentaje de ductos con cumplimiento en base a los ductos controlados.

FIGURA 73

Porcentaje de cumplimiento promedio en ductos año 2008



Fuente: SISS.

- **D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES. Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.**

Desde 2007, la SISS y DIRECTEMAR trabajan en conjunto en la fiscalización del D.S. N° 90/2000 MINSEGPRES, específicamente en los establecimientos industriales generadores de riles que descargan en aguas de jurisdicción de la DIRECTEMAR.

Para ello DIRECTEMAR dicta la respectiva resolución que establece el programa de autocontrol permanente a las entidades que descargan en aguas de su jurisdicción (mar, cursos y masas de aguas continentales navegables).

En este trabajo conjunto DIRECTEMAR realiza la evaluación del cumplimiento normativo para las empresas generadoras de riles bajo su jurisdicción. La SISS mantiene sus facultades fiscalizadoras y sancionadoras establecidas en la Ley N° 18.902, por lo que utiliza la información proveniente de la DIRECTEMAR para ejecutar las acciones administrativas que correspondan.

A continuación se presentan los principales hitos de la Norma, desde su entrada en vigencia.

TABLA 57
Evolución del D.S. MINSEGPRES N° 90/2000 normativa en el tiempo

FECHA	Septiembre 2001	31 de diciembre 2002	3 de septiembre 2004	3 de septiembre 2006
HITO	Entrada en Vigencia D.S. Nº 90	Entrega de Cronograma a SISS	Entrega de Caracterización Riles a SISS	Pleno Cumplimiento D.S. Nº 90

Los parámetros a controlar van a estar dados en función de la fuente emisora, de los límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales, considerando la capacidad de dilución del receptor, límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos dentro de la zona de protección del litoral y límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos fuera de la zona de protección del litoral.

A continuación en la tabla siguiente se presentan los parámetros controlados para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos dentro de la zona de protección del litoral:

TABLA 58
Parámetros considerados en el D.S. Nº 90

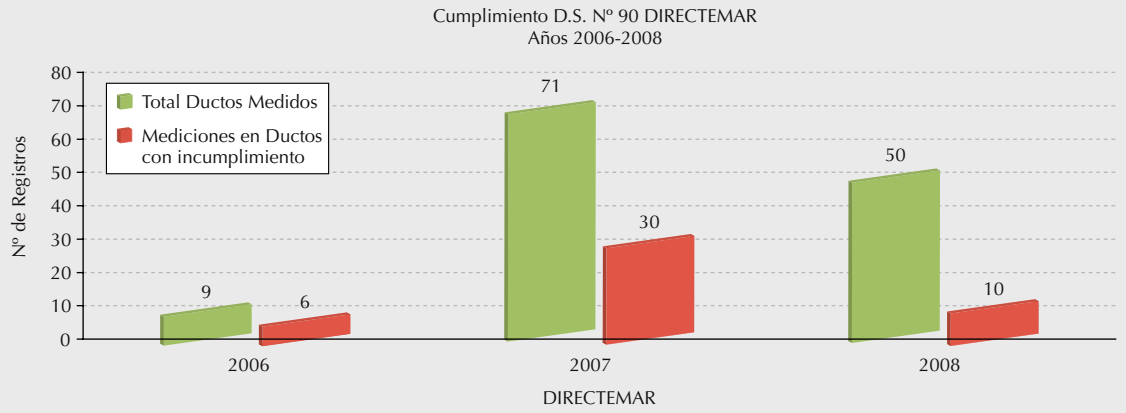
Parámetros[10]	
Aceites y Grasas	Mercurio
Aluminio	Molibdeno
Arsénico	Níquel
Boro	Nitrógeno Total Kjeldahl
Cadmio	Nitrito + Nitrato (lagos)
Cianuro	Pentaclorofenol
Cloruros	PH Unidad
Cobre	Plomo
Coliformes Fecales o Termotolerantes	SAAM
Índice de Fenol	Selenio
Cromo Hexavalente	Sólidos Sedimentables
Cromo Total	Sólidos Suspendidos Totales
DBO5	Sulfatos
Estaño	Sulfuros
Fluoruro	Tetracloroeteno
Fósforo	Tolueno
Hidrocarburos Fijos	Triclorometeno
Hidrocarburos Totales	Xileno
Hidrocarburos Volátiles	Zinc
Hierro Disuelto	Temperatura
Manganeso	Poder Espumógeno

10 Para mayor información de los parámetros asociados a la actividad económica, consultar el D.S. Nº 609/1998 del Ministerio de Obras Públicas.

A continuación se presenta el número de los establecimientos fiscalizados y su cumplimiento, según información proporcionada por DIRECTEMAR, para 2006, 2007 y 2008:

FIGURA 74

Cumplimiento D.S. N° 90 Total País, DIRECTEMAR



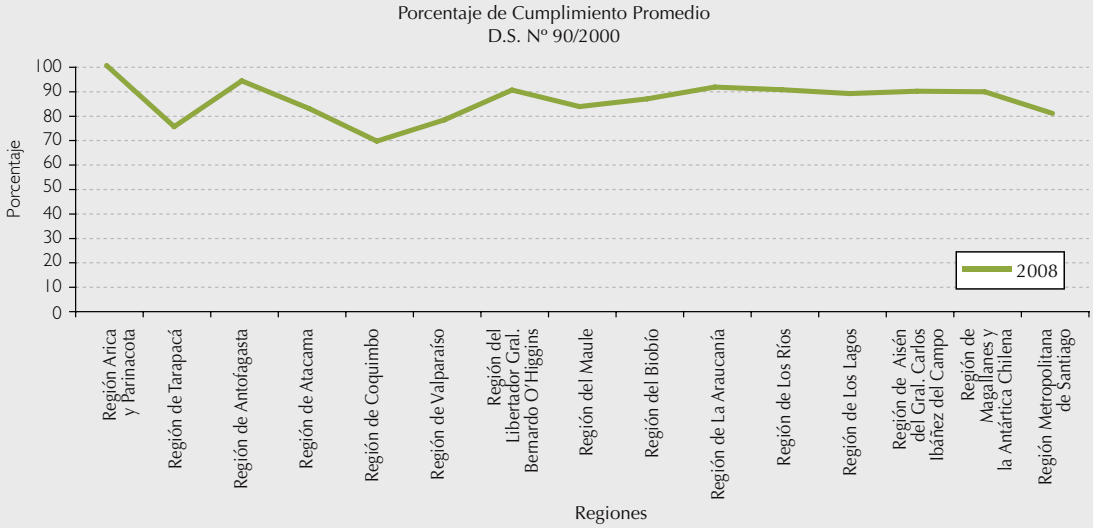
Fuente: DIRECTEMAR.

Durante 2007 se observa un incremento de los ductos fiscalizados, pasando de 9 a 71 con el 33% de incumplimiento para 2006 y del 42% para el 2007 mientras que para 2008 se observa una disminución en los ductos fiscalizados con respecto al 2007 y un incremento del 57% al 80% del cumplimiento, en igual período.

La información proporcionada por la SISS para los ductos reportados y con incumplimiento para 2008, según cumplimiento del D.S. N° 90/2000 MINSEGPRES, se puede apreciar a través de la siguiente figura que contiene el porcentaje de cumplimiento promedio a nivel país.

FIGURA 75

Porcentaje de cumplimiento promedio en ductos año 2008



Fuente: SISS.

- **D.S. N° 46/2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas.**

En la tabla siguiente se detallan los principales hitos de la Norma, desde su entrada en vigencia.

TABLA 59
Evolución del D.S. MINSEGPRES N° 46/2002 en el tiempo

FECHA	17 de febrero 2003	17 de febrero 2004	17 de febrero 2005	17 de febrero 2006
HITO	Entrada en Vigencia D.S. Nº 46	Entrega de antecedentes SISS	Cumplimiento para descarga en Condiciones de Vulnerabilidad Alta	Pleno Cumplimiento D.S. Nº 46

A continuación se presentan los parámetros controlados para la descarga de residuos líquidos a cuerpos permitidos para descargas de residuos líquidos a aguas subterráneas:

TABLA 60
Parámetros considerados en el D.S. N° 46

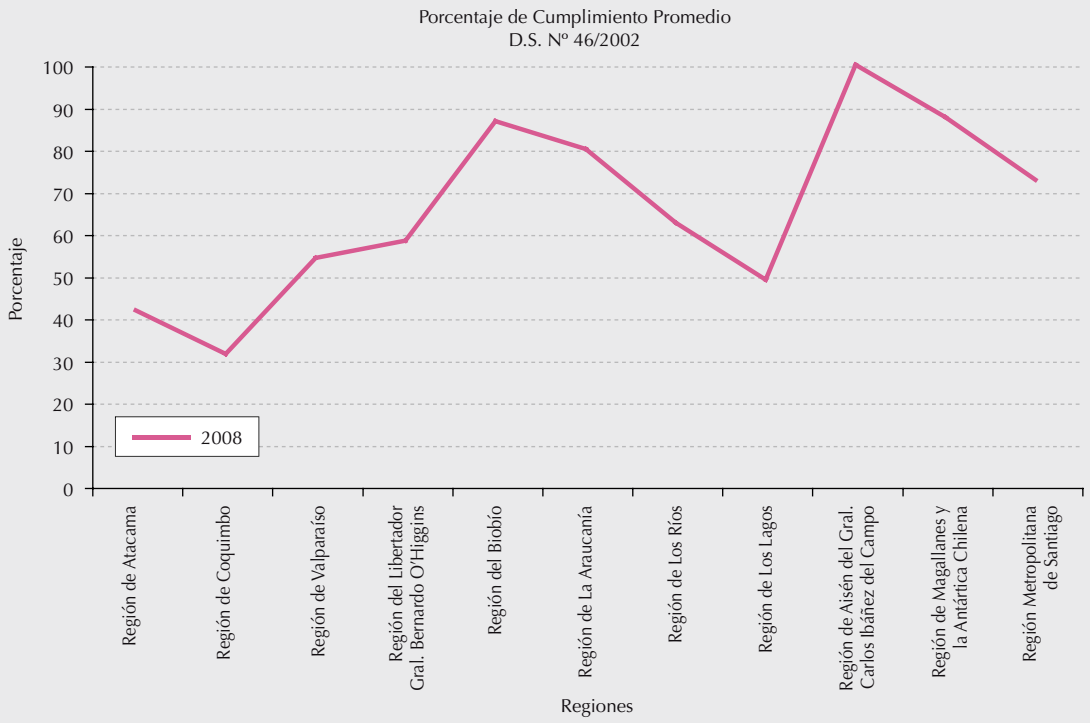
Parámetros[11]	
Ph	Arsénico
Cianuro	Boro
Cloruros	Cadmio
Fluoruro	Cobre
N–Nitrato+ N–Nitrito	Cromo Hexavalente
Sulfatos	Hierro
Sulfuros	Manganeso
Aceite y Grasas	Mercurio
Benceno	Molibdeno
Pentaclorofenol	Níquel
Tetracloroeteno	Plomo
Tolueno	Selenio
Triclorometano	Zinc
Xileno	Nitrógeno Total Kjeldahl
Aluminio	

[11] Para mayor información de los parámetros, consultar el D.S. N° 46/2002 del MINSEGPRES.

La información proporcionada por la SISS para los ductos reportados y con incumplimiento para 2008, según cumplimiento del D.S. Nº 46/2002 del MINSEGPRES, para las ciudades donde fue aplicado, se puede apreciar a través de la siguiente figura que contiene el porcentaje de cumplimiento promedio a nivel país.

FIGURA 76

Porcentaje de cumplimiento promedio en ductos año 2008



Fuente: SISS.

- **D.S. N° 80/2005 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece la norma de emisión para molibdeno y sulfatos de efluentes descargados desde tranques de relaves al estero Carén.**

En la tabla siguiente se detallan los principales hitos de la Norma, desde su entrada en vigencia.

TABLA 61

Evolución del D.S. MINSEGPRES N° 80/2005 en el tiempo

FECHA	26 de agosto 2006	26 de abril 2007
HITO	Entrada en Vigencia D.S. Nº 80	Se rechaza requerimiento de inconstitucionalidad

A continuación se presentan los parámetros controlados para la descarga de residuos líquidos a cuerpos permitidos para descargas de residuos líquidos a aguas subterráneas:

TABLA 62

Parámetros Considerados en el D.S. MINSEGPRES N° 80/2005 en el tiempo

Molibdeno	1,6	mg/l
Sulfatos	2000	mg/l

La información proporcionada por la SISS indica un 100% de cumplimiento por parte de División CODELCO-El Teniente, que es la única fuente

emisora que vierte sus riles en el estero Carén. El umbral de descarga en dicho curso de agua admite concentraciones de hasta 1,6 mg/L de molibdeno y 2000 mg/L de sulfatos.

4.3. Residuos sólidos peligrosos

El D.S. Nº 148/2004 del MINSAL que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberán someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

En su título VII sobre el sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, el reglamento indica que los poseedores de residuos peligrosos quedan sujetos a un Sistema de Declaración y Seguimiento de tales residuos, válido para todo el país, que tiene por objeto permitir a la autoridad sanitaria disponer de información completa, actual y oportuna sobre la tenencia de tales residuos desde el momento que salen del establecimiento de generación, hasta su recepción en una instalación de eliminación. Para el manejo de esta información, MINSAL con la cooperación de CONAMA, desarrolló el Sistema web de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP).

TABLA 63
Hitos del D.S. Nº 148/2004 del MINSAL

FECHA	16 de junio 2005	16 de noviembre 2005	16 de junio 2006
HITO	Entrada en Vigencia D.S. Nº 148	Entrega de Programa de Adecuación	Pleno Cumplimiento D.S. Nº 148

Se cuenta con reportes para 2008, que incluyen el número de establecimientos y la cantidad de residuos peligrosos generados en regiones que declararon vía web, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla:

TABLA 64
Cantidad de residuos peligrosos generados por empresas y establecimientos en regiones, en el cumplimiento del D.S. MINSAL Nº 148/2004, año 2008

Región	Nº de Establecimientos	Cantidad de Residuos declarados (ton/año)
Región de Arica y Parinacota	1	21,12
Región de Tarapacá	24	7.822,89
Región de Antofagasta	107	29.088,59
Región de Atacama	35	5.874,49
Región de Coquimbo	22	1.657,56
Región de Valparaíso	64	52.875,11
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	31	32.677,42
Región del Maule	22	694,55

(Continuación Tabla 64)

Región	Nº de Establecimientos	Cantidad de Residuos declarados (ton/año)
Región del Biobío	78	15.519,58
Región de La Araucanía	19	506,61
Región de Los Ríos	46	118,39
Región de Los Lagos	200	1.483,22
Región de Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	19	254,22
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	1	22,35
Región Metropolitana de Santiago	495	46.535,44
Total País	**1164**	**197.159,53**

4.4. Protocolo de Montreal (SAO)

En la siguiente tabla se presenta el reporte de cumplimiento de las metas de consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) para 2008, según los compromisos internacionales establecidos en el Protocolo de Montreal.

TABLA 65

Tabla de cumplimiento de metas establecida en el Protocolo de Montreal, año 2008

Anexo Protocolo Montreal	Consumo Ton PAO*	Límite máximo permitido de consumo año 2008	Cumple Meta
		Ton PAO	
Anexo A Grupo I	47,88	124,31	cumple
Anexo A Grupo II	0,00	4,25	cumple
Anexo B Grupo II	0,00	0,09	cumple
Anexo B Grupo III	0,00	4,48	cumple
Anexo C Grupo I	91,70	Sin límite	Sin límite
Anexo E Grupo I	164,67	170,00	cumple

* Consumo informado a la Secretaría del Fondo Multilateral. Consumo de sustancias controladas, definido como: producción + importación – exportación.

5. INDICADORES DEL RETC

Los indicadores son una herramienta que permite evaluar la gestión y/o logro de resultados generados en un período de tiempo, con el objetivo de comparar y mejorar en el tiempo dichos resultados.

A. Indicadores de Desempeño o Gestión

– Indicador de Eficacia

Este indicador tiene como finalidad medir el grado de cumplimiento de los objetivos planteados por el RETC.

FIGURA 77
Indicadores de Gestión de Eficacia Nº 1

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Eficacia	Nº de sectores por componente incorporados/Nº total de sectores por componente que deben estar incorporados según las definiciones del GNC x 100	% 2005 % 2006 % 2007 % 2008	Lista de Chequeo de sectores definidos
Porcentaje de sectores por componente incorporados en el RETC			

- Aplicación del indicador

Componente Aire

– Fuentes Fijas[12]

2005 = 100%
2006 = 100%
2007 = 100%
2008 = 100%

– Fuentes Difusas (Móviles)

Indicador en función del número de habitantes:
2005[13] = (17 ciudades) 10.763.921 hbtes. / 16.267.278 hbtes. x 100 = 66,2%
2006[14] = (17 ciudades) 10.763.921 hbtes. / 16.432.674 hbtes. x 100 = 65,5%
2007[15] = (27 ciudades) 11.624.941 hbtes. / 16.598.074 hbtes. x 100 = 70,0%
2008 = (27 ciudades) 11.624.941 hbtes. /16.763.470 hbtes. X 100 = 69,35%

[12] Definidas por el GNC, para emisiones que son susceptibles de medir o de estimar, clasificadas según códigos de la EPA, Source Classification Code, USEPA, nivel SCC 6.

[13] Indicador en función al número de habitantes por región, tomando como población total un número de 15.116.435 habitantes, según datos proporcionados por el INE, Censo 2002.

[14] El año 2005 y 2006 se considera el cálculo de emisiones para 17 ciudades con corridas intermedias de transporte en el MODEM, con una cobertura de 10.763.921 habitantes, según datos proporcionados por el INE.

[15] A partir del año 2007 se reporta el cálculo de emisiones para 10 ciudades sin corridas intermedias de transporte en el MODEM, con una cobertura de 11.624.941 habitantes para las 27 ciudades, según datos proporcionados por el INE.

Indicador en función del número de vehículos:
2005[16] = (17 ciudades) 1.498.673 vehículos / 2.501.348 vehículos x 100 = 59,9%
2006 = (17 ciudades) 1.705.398 vehículos / 2.657.892 vehículos x 100 = 64,2%
2007 = (27 ciudades) 1.994.743 vehículos / 2.824.570 vehículos x 100 = 70,6%
2008 = (27 ciudades) 2.133.515 vehículos / 2.955.303 vehículos x 100 = 72,2%

– Fuentes difusas (Otras)

2005 = 0%
2006 = 0%
2007 = 0%
2008 = 0%

Componente Agua

– Fuentes Fijas

2005 = 3/4 x 100 = 75%
2006[17] = 4/4 x 100 = 100%
2007 = 4/4 x 100 = 100%
2008[18] = 5/5 x 100 = 100%

– Fuentes difusas (Otras)

2005 = 0%
2006 = 0%
2007 = 0%
2008 = 0%

Componente Residuos[19]

2006[20] = 1/1 x 100 = 100%
2007 = 1/1 x 100 = 100%
2008 = 1/1 x 100 = 100%

Componente Suelo[21]

2005 = 0%
2006 = 0%
2007 = 0%
2008 = 0%

FIGURA 78
Indicadores de Gestión de Eficacia Nº 2

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Eficacia	Nº de Normas incorporados/ Nº total de Normas que deben estar incorporados x 100	% 2005 % 2006 % 2007 % 2008	Lista de Chequeo de Normas existentes en el país
Porcentaje de Normas incorporadas en el Reporte de Cumplimiento			

16 Indicador en función al número total del parque de vehículos motorizados en Chile, según datos proporcionados por el INE del parque de vehículos en circulación, años 2005-2008.

17 A partir del año 2006 se incluye el reporte de las emisiones provenientes de DIRECTEMAR, entidad que entrega información referida al cumplimiento del D.S. Nº 90/2000.

18 A partir del año 2008 se incluyen las descargas a la Laguna Carén, en el cumplimiento del D.S. Nº 80/2005.

19 El D.S. Nº 148 del MINSAL, que aprueba, "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos", excluye los residuos mineros, por lo tanto, actualmente no están contemplados en el RETC.

20 A partir del año 2006 entra en funcionamiento el D.S. Nº 148/2004 del MINSAL que aprueba "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos"

21 En el país no existe información integral relativa a la contaminación de suelos, salvo estudios aislados sobre eventos o sitios contaminados, los que normalmente han sido enfocados en la forma de pasivos ambientales.

- Aplicación del indicador

Año 2005: 10/12[22] x 100 = 83%
Año 2006: 11/13[23] x 100 = 85%
Año 2007: 12/13 x 100 = 92%
Año 2008: 13[24]/14 x 100 = 93%

FIGURA 79
Indicadores de Gestión de Eficacia N° 3

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Eficacia	N° de parámetros reportados/ N° total de parámetros que deben estar reportados x 100	% 2005 % 2006 % 2007 % 2008	Lista de Chequeo de parámetros definidos
Porcentaje de parámetros reportados en el RETC			

- Aplicación del indicador

Año 2005: 77/111[25] x 100 = 69%
Año 2006: 126/126[26] x 100 = 100%
Año 2007: 130/130[27] x 100 = 100%
Año 2008: 130/130[28] x 100 = 100%

FIGURA 80
Indicadores de Gestión de Eficacia N° 4

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Eficacia	Suma de personas capacitadas/ meta fijada(500) X 100	% 2007 % 2008 % 2009 % 2010	Administrador del RETC
Cantidad de personas capacitadas en talleres del RETC			

22 Contempla las normativas asociadas para la Región Metropolitana y de cobertura nacional. El D.S. N° 185/1991 del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Minería y Ministerio de Salud, para estos efectos la considera como una sola normativa, no obstante dicho decreto da lugar a 9 planes de descontaminación vigentes.

23 A partir del año 2006 empieza a regir el D.S. MINSAL N° 148/2004, que aprueba "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos".

24 A partir del año 2008 se incluyen las descargas a la Laguna Carén, en el cumplimiento del D.S. N° 80/2005.

25 No hubo incorporación de sustancias provenientes del Decreto Supremo MINSAL N° 594/1999 que aprueba "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo".

26 A partir del año 2006 empieza a regir el D.S. MINSAL N° 148/2004, que aprueba "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos" y contempla las sustancias contenidas en el Decreto Supremo MINSAL N° 594/1999.

27 A partir del año 2007 se contempla un total de 130 parámetros, los cuales fueron definidos por el RETC. Estos son incorporados una vez que entra en vigencia el D.S. MINSAL N° 148/2004, que aprueba "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos".

28 Para los años 2006-2008 se consideran sólo las sustancias definidas por el GNC; se deben redefinir los parámetros a incorporar, a partir de las exigencias contempladas en las Normas adicionales exigidas en las Resoluciones de Calificación Industrial.

- Aplicación del indicador

Talleres 2007: 67/500[29] x 100 = 13,4%
Talleres 2008: 69/500 x 100 = 13,8%
Talleres 2009: 862/500 x 100 = 172,4%
Talleres 2010: 370/500 x 100 = 74%

– **Indicador de Eficiencia**

Este indicador tiene por finalidad medir los beneficios o prestaciones del RETC utilizando el mínimo de recursos posibles.

FIGURA 81
Indicadores de Gestión de Eficiencia Nº1

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Eficiencia	Nº de OS que subieron su información a través de su técnico de enlace/Nº total de OS que subieron información x 100	% 2007 % 2008 % 2009 % 2010	Evaluado por el Administrador del RETC
Porcentaje de Organismos Sectoriales (OS) que subieron su información en forma independiente			

- Aplicación del indicador

Año 2007: 0/5 x 100 = 0%
Año 2008: 0/5 x 100 = 0%
Año 2009: 0/5 x 100 = 0%
Año 2010[30]: 0/5 x 100 = 0%

FIGURA 82
Indicadores de Gestión de Eficiencia Nº 2

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Eficiencia	Promedio de tiempo empleado en el procesamiento de la información entregada	T1 2007 T2 2008 T3 2009 T4 2010	Fecha de ingreso del archivo y fecha de carga del archivo, evaluado por el administrador del RETC
Tiempo que demora el Administrador del RETC en recibir el archivo por parte del Técnico de enlace y efectuar la carga definitiva al nodo central			

- Aplicación del indicador Tiempo promedio por organismo sectorial.

29 Se estableció como parámetro de medida para el indicador una meta de capacitación de 500 personas anuales hasta el año 2012.

30 Para evaluar el indicador en el futuro, se deben establecer metas.

2007: sin registro
2008: 121 días
2009: 101 días
2010: 132 días

FIGURA 83
Indicadores de Gestión de Eficiencia Nº 3

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Eficiencia	Promedio de tiempo empleado entre la entrega de información y la entrega del reporte	T1 2007 T2 2008 T3 2009 T4 2010	Fecha de ingreso de la información y fecha de reporte de la publicación, evaluado por el Administrador del RETC
Tiempo transcurrido entre la entrega de la información y el reporte de la publicación a la comunidad			

2005: Sin registro
2006: 142 días
2007: 118 días
2008: 132 días

– Indicador de Calidad del Servicio

Este indicador Calidad/Producto tiene por finalidad medir el grado de satisfacción con la información entregada a los usuarios (organismos, instituciones, empresas, ciudadanía, etc.).

FIGURA 84
Indicadores de Calidad Nº 1

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Calidad	Nº de errores válidos reportados/meta propuesta x 100	% 2007 % 2008 % 2009 % 2010	Administrador del RETC
Número de errores válidos reportados por la comunidad			

Fuente: SIDREP.

Para evaluar el indicador en el futuro se deben establecer metas.

- Aplicación del indicador

A la fecha no se han reportado errores por parte de la comunidad.

FIGURA 85
Indicadores de Calidad Nº 2

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Calidad	Nº de errores válidos reportados/meta propuesta x 100	% 2007 % 2008 % 2009 % 2010	Administrador del RETC
Número de errores válidos reportados por los industriales			

Fuente: SIDREP.

- Aplicación del indicador

A la fecha no se han reportado errores por parte de los industriales.

– Indicador de Economía

Este indicador de gestión está enfocado a la razón recursos/productos y tiene por objetivo medir la capacidad de financiamiento nacional e internacional del RETC y la eficacia en la ejecución de su presupuesto.

FIGURA 86
Indicadores de Economía Nº 1

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Economía	Suma de recursos asignados a la generación de productos para el RETC/valorización de los productos generados	R 2007 R 2008 R 2009 R 2010	Itemización de costos evaluados por el Administrador del RETC
Recursos promedios destinados a generar productos para el RETC			

- Aplicación del indicador

Total de recursos asignados versus valorización de actividades realizadas[31]:
Año 2007: 7,43M[32] / 20 = 0,37 M
Año 2008: 57,02M / 120 = 0,48 M
Año 2009: 106,11M / 230 = 0,46 M
Año 2010: 113,18M/ 250 = 0,45 M

FIGURA 87
Porcentaje de Aportes al Proyecto

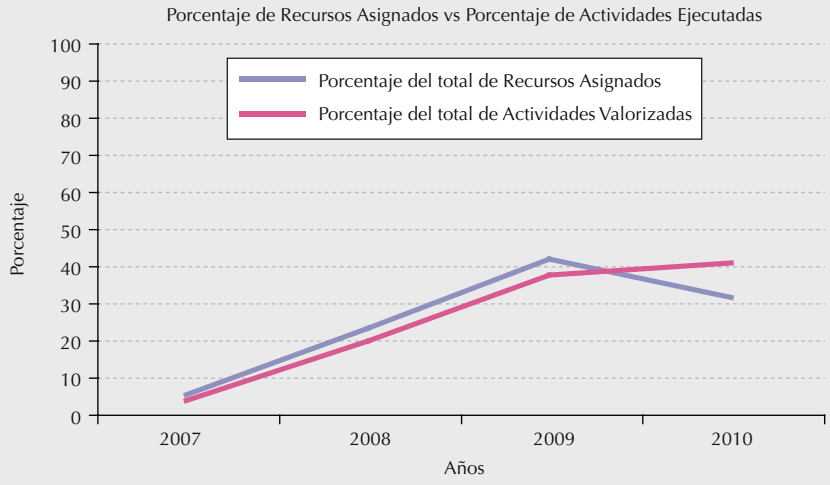


FIGURA 88
Indicadores de Economía Nº 2

INDICADORES DE DESEMPEÑO RETC			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Economía	Suma de aportes de terceros al proyecto/ Suma del monto total de los costos asociados al proyecto x 100	% 2007 % 2008 % 2009 % 2010	Memorando de Entendimiento con las partes involucradas
Porcentaje de aportes de terceros al proyecto			

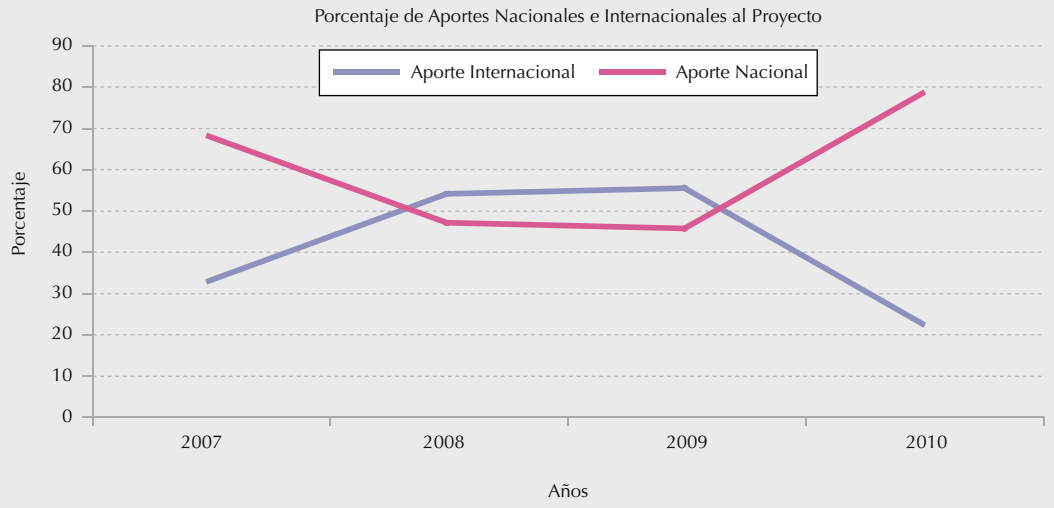
31 Valorización de actividades en una escala de 1 a 10, según importancia y costos asociados a la actividad.

32 Valores en millones de pesos.

- Aplicación del indicador

Aportes de terceros versus el monto total de costos asociados al proyecto:
Año 2007: 7,43M / 22.94M x 100 = 33,43%
Año 2008: 57,02M / 106,65M x 100 = 53,47%
Año 2009: 106,11M / 193,44M x 100 = 54,86%
Año 2010: 32M / 145,18M x 100 = 22,04%

FIGURA 89
Porcentaje de Aportes al Proyecto



B. Indicadores Ambientales

El desarrollo de indicadores ambientales va en conjunto con los objetivos del RETC y tienen por objetivo evaluar condiciones y tendencias ambientales a diferentes escalas.

Es importante destacar que las Normativas actuales han ido entrando en vigencia de forma paulatina, por lo tanto, en general los totales de emisiones reportados todavía no son comparables de un año a otro.

Indicadores ambientales modelo "Presión-Estado-Respuesta" (PER)[33]:

FIGURA 90
Indicador Ambiental N° 1

INDICADORES AMBIENTALES DE PRESIÓN			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Emisión de Parámetros Emisiones de parámetros por componentes (aire, agua, transferencia de residuos)	Suma de emisiones por componentes	E1 2005 E2 2006 E3 2007 E4 2008	Reporte del RETC

- Aplicación del indicador

TABLA 66
Emisiones de parámetros por componente Aire, años 2005-2008

Total Emisiones al Aire				
Parámetros	2005	2006	2007	2008
COV	43.615,88	41.608,73	34.818,15	37.047,97
SO_x	386.670,65	557.490,17	571.058,00	683.694,59
MP 10	69.567,49	87.811,96	84.529,84	70.726,30
MP 2,5	29.597,91	43.056,97	40.284,82	34.935,35
PTS	216.566,33	248.427,54	249.430,54	177.583,81
$N0_x$	119.612,40	128.458,00	143.773,03	142.784,02
CO	416.747,84	260.536,87	219.260,02	224.171,83
Hg	–	–	2,59	3,02
PCDD/F	–	–	9,90	9,79

33 El Modelo de Presión-Estado-Respuesta (PER) fue desarrollado por la OCDE para estructurar su trabajo sobre políticas ambientales. Considera que las actividades humanas ejercen presión sobre el ambiente y los recursos naturales, afectando su calidad y cantidad respectivamente (estado); la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales sectoriales y económicas generales y a través de cambios en su comportamiento y conciencia hacia el medio ambiente (respuesta de la sociedad).

FIGURA 91

Emisiones Totales Componente Aire, años 2005-2008

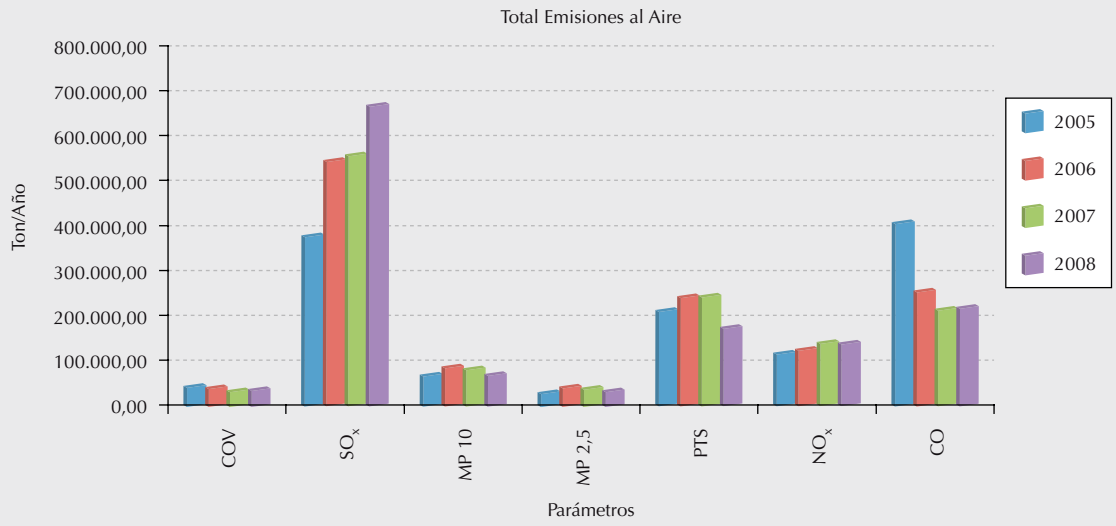


TABLA 67

Emisiones de parámetros por componente Agua, años 2005-2008

Total Emisiones al Agua				
Parámetros	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
Aceites y Grasas	4.451,49	4.382,76	82.009,83	36.304,84
Cloruros	2.994,54	22.799,08	59.755,95	179.720,71
Hidrocarburos Fijos	4.145,43	1.285,90	1.637,37	1.641,54
Hidrocarburos Totales	90,96	98,09	2.870,89	12.951,22
Hidrocarburos Volátiles	0,50	4,38	242,68	1.249,48
Sulfatos	2.632,67	87.784,74	118.492,94	216.828,46
Sustancias Activas de Azul de Metileno	48,09	37,80	46,18	59,36
Xileno	29.596,35	7,29	13,39	8,79

FIGURA 92

Emisiones Totales Componente Agua, años 2005-2008

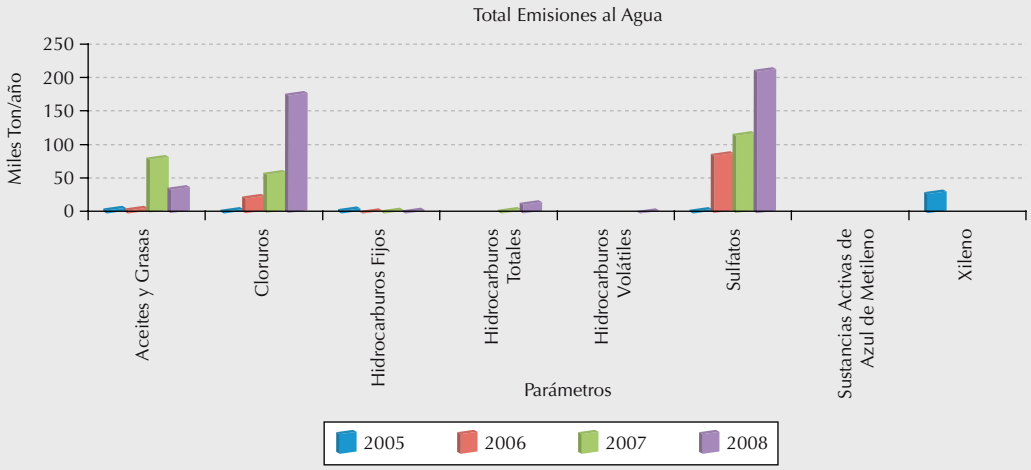


TABLA 68

Emisiones de parámetros por Transferencia de Residuos peligrosos[34], años 2006-2008

TOTAL TRANSFERENCIAS RESIDUOS PELIGROSOS			
Parámetros	**2006**	**2007**	**2008**
Aceites minerales Residuales no aptos para el uso	11.467,43	34.788,27	67.838,31
Compuestos de Plomo	6.569,87	16.443,24	15.705,40
Residuos resultantes de las operaciones de eliminación o tratamiento	171,44	6.620,06	17.968,32
Cobre, compuestos de Cobre	2.934,48	22.178,63	34.044,03
Compuestos de Plomo	6.569,87	16.443,24	15.705,40
Sustancias químicas residuales, no identificadas o nuevas	837,54	14.126,12	9.972,68

[34] A partir del año 2006 entra en funcionamiento el D.S. N° 148/2004, del MINSAL que aprueba "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos".

FIGURA 93

Indicador Ambiental N° 2

INDICADORES AMBIENTALES DE ESTADO			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Emisión de Parámetros Emisiones por Rubros de Inventario	Suma de emisiones por Rubros	E1 2005 E2 2006 E3 2007 E4 2008	Reporte del RETC

- Aplicación del indicador

TABLA 69

Emisiones de parámetros por Rubro, Componente Aire (ton/año), años 2005-2008

Rubro	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
	PTS	PTS	PTS	PTS	MP 10	MP 10	MP 10	MP 10
Calderas Generadoras de Vapor y Agua Caliente	5.726	9.089	8.824	9.706	14.721	23.366	22.253	24.479
Centrales Termoeléctricas	15.425	24.484	23.770	26.148	21.778	34.569	32.923	36.215
Fundiciones Primarias y Secundarias	16.747	26.582	25.808	28.389	6.405	10.167	9.683	10.651
Producción de Celulosa	157	249	242	266	720	1.142	1.088	1.197
Asfaltos	94	149	145	159	3	5	4	5
Producción de Cemento Cal y Yeso	3.548	5.631	5.467	6.014	6.814	10.816	10.301	11.331
Producción de Cerámica	160	254	246	271	1.082	1.718	1.636	1.800
Equipos Electrógenos	520	825	801	881	6.751	10.716	10.206	11.227
Producción de Vidrio	66	105	102	112	601	954	909	1.000
Petroquímica	526	835	811	892	1.416	2.248	2.141	2.355
Otras	2.822	4.479	4.348	4.783	5.635	8.944	8.518	9.370

FIGURA 94

PTS, Emisiones por Rubro, años 2005-2008

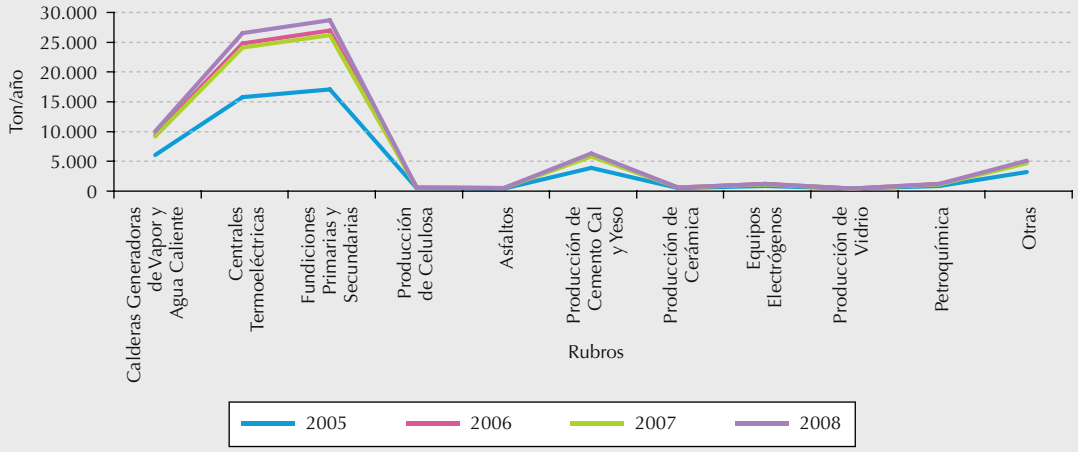


FIGURA 95

MP 10, Emisiones por Rubro, años 2005-2008

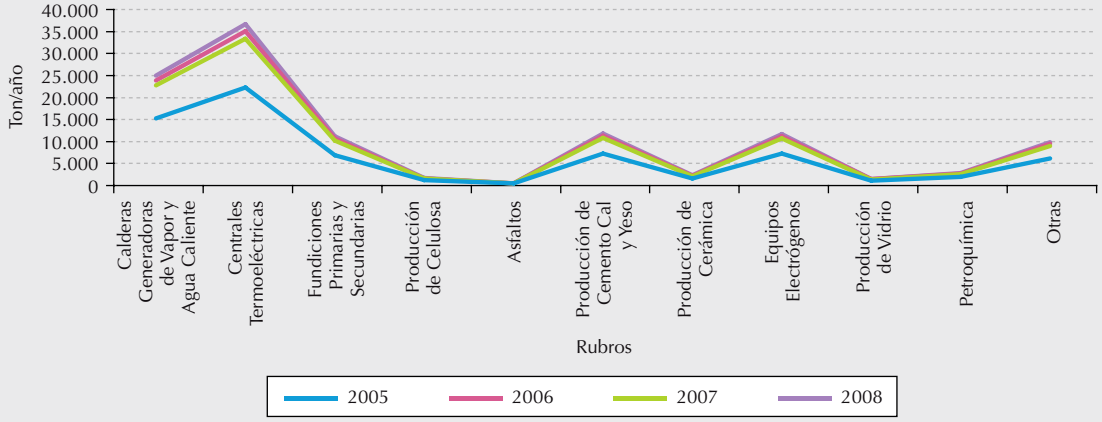


TABLA 70

Emisiones de parámetros por Rubro, Componente Aire (ton/año), años 2005-2008

Rubro	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
	MP 2,5	MP 2,5	MP 2,5	MP 2,5	NO_x	NO_x	NO_x	NO_x
Calderas Generadoras de Vapor y Agua Caliente	3.340	5.567	5.107	5.516	13.241	15.577	22.253	34.715
Centrales Termoeléctricas	4.678	7.796	7.152	7.724	19.589	23.046	32.923	51.359
Fundiciones Primarias y Secundarias	8.691	14.486	13.290	11.296	5.761	6.778	9.683	15.105
Producción de Celulosa	114	190	175	189	647	761	1.088	1.697
Asfaltos	17	29	27	29	3	3	4	7
Producción de Cemento Cal y Yeso	692	1.153	1.058	1.143	6.129	7.211	10.301	16.070
Producción de Cerámica	94	156	143	155	974	1.145	1.636	2.552
Equipos Electrógenos	319	532	488	527	6.073	7.144	10.206	15.921
Producción de Vidrio	53	88	81	87	541	636	909	1.417
Petroquímica	137	229	210	226	1.274	1.499	2.141	3.340
Otras	1.063	1.772	1.626	1.756	5.068	5.963	8.518	13.288

FIGURA 96

MP 2,5, Emisiones por Rubro, años 2005-2008

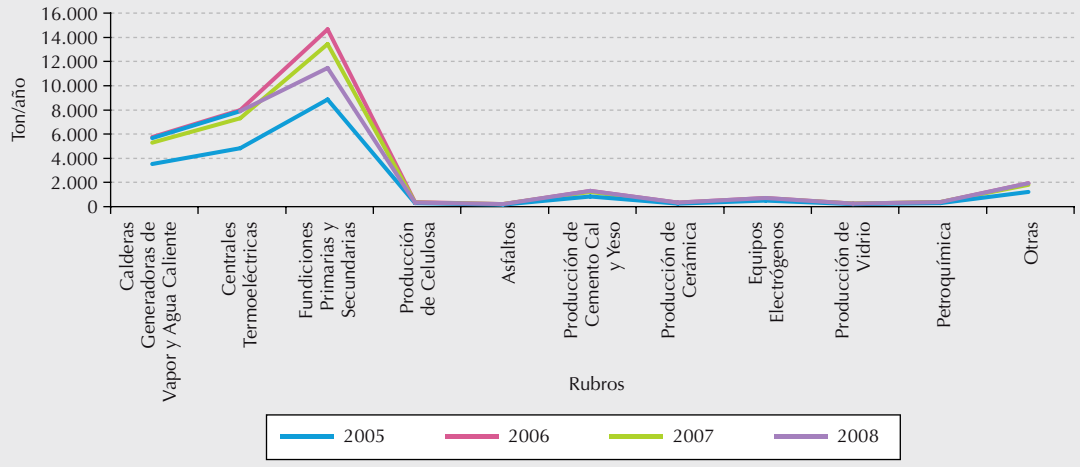
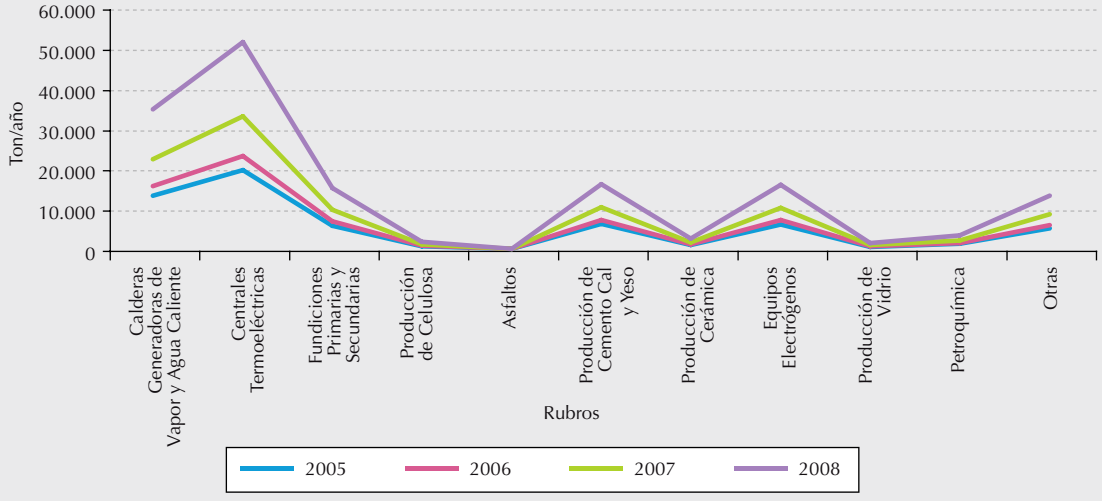


FIGURA 97

NO_x, Emisiones por Rubro, años 2005-2008



Fuente: SIDREP.

TABLA 71

Emisiones de parámetros por Rubro, Componente Aire (ton/año), años 2005-2008

Rubro	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
	COV	COV	COV	COV	SO_x	SO_x	SO_x	SO_x
Calderas Generadoras de Vapor y Agua Caliente	732	976	986	1.035	38.666	48.332	49.827	54.810
Centrales Termoeléctricas	1.466	1.954	1.974	2.073	118.333	147.916	152.491	167.740
Fundiciones Primarias y Secundarias	403	538	543	571	184.040	306.733	322.877	355.164
Producción de Celulosa	27	36	28	29	706	1.177	1.189	1.308
Asfaltos	1	1	1	1	4	7	7	7
Producción de Cemento Cal y Yeso	218	290	293	308	15.506	25.843	26.104	28.714
Producción de Cerámica	94	125	126	133	63	106	107	117
Equipos Electrógenos	946	1.261	901	946	477	795	803	883
Producción de Vidrio	71	95	56	59	146	243	246	271
Petroquímica	69	92	563	592	2.481	4.135	4.177	4.594
Otras	2.423	3.231	1.077	1.131	1.408	2.346	2.370	2.607

FIGURA 98

COV, Emisiones por Rubro, años 2005-2008

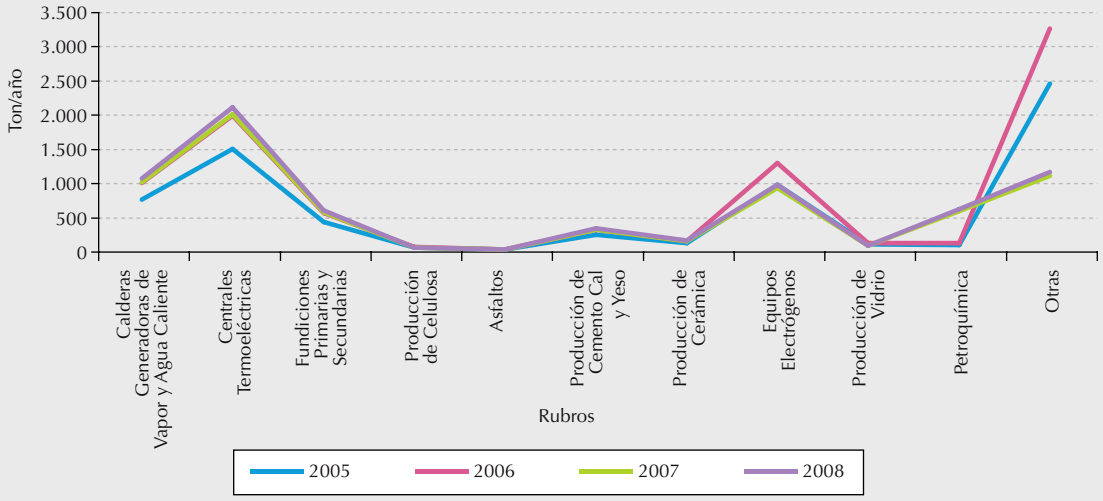


FIGURA 99

SO_x, Emisiones por Rubro, años 2005-2008

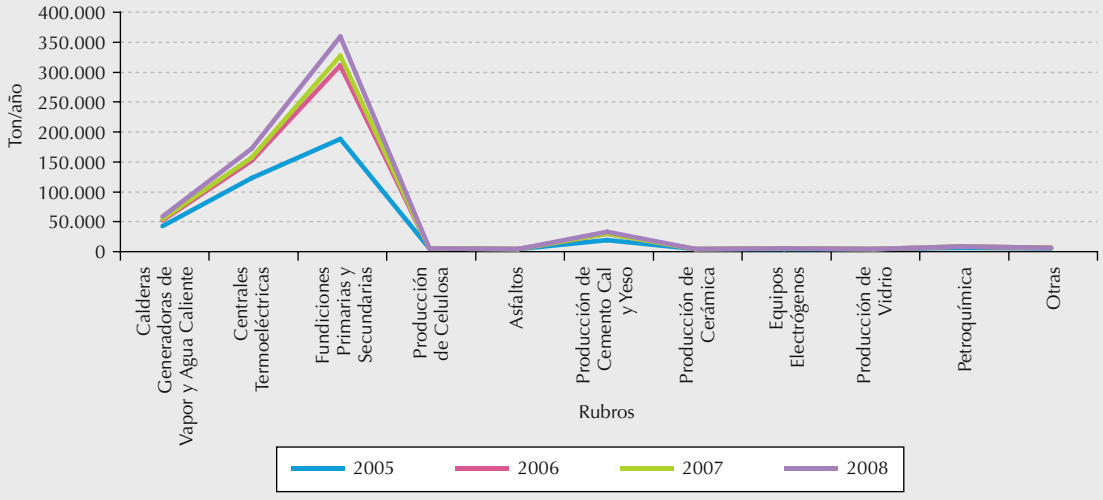


TABLA 72

Emisiones de parámetros por Rubro, Componente Aire (ton/año), años 2006-2008

Rubro	2006	2007	2008	2006	2007	2008
	Hg	Hg	Hg	PCDD/F	PCDD/F	PCDD/F
Calderas Generadoras de Vapor y Agua Caliente	0,6055753	0,6374477	0,66932	0,000046773	0,000035979	0,000036339
Centrales Termoeléctricas	1,3954411	1,4688853	1,68922	0,000059329	0,000049441	0,000049935
Fundiciones Primarias y Secundarias	0,0612392	0,0816523	0,08573	0,000004486	0,000002804	0,000002832
Producción de Celulosa	0,0040353	0,0028824	0,00303	0,000003532	0,000002523	0,000002548
Asfaltos	0,0000456	0,0000480	0,00005	0,000000015	0,000000013	0,000000013
Producción de Cemento Cal y Yeso	0,2957345	0,3112995	0,32686	0,000003624	0,000002416	0,000002440
Producción de Cerámica	0,0005853	0,0006161	0,00065	0,000000007	0,000000006	0,000000006
Equipos Electrógenos	0,0232071	0,0244285	0,02565	0,000000045	0,000000032	0,000000033
Producción de Vidrio	0,0000674	0,0000709	0,00007	0,000000006	0,000000005	0,000000005
Petroquímica	0,0000117	0,0000123	0,00001	0,000000137	0,000000098	0,000000099
Otras	0,0282691	0,0297570	0,03124	0,000004663	0,000003886	0,000003925

FIGURA 100

Hg, Emisiones por Rubro, años 2006-2008

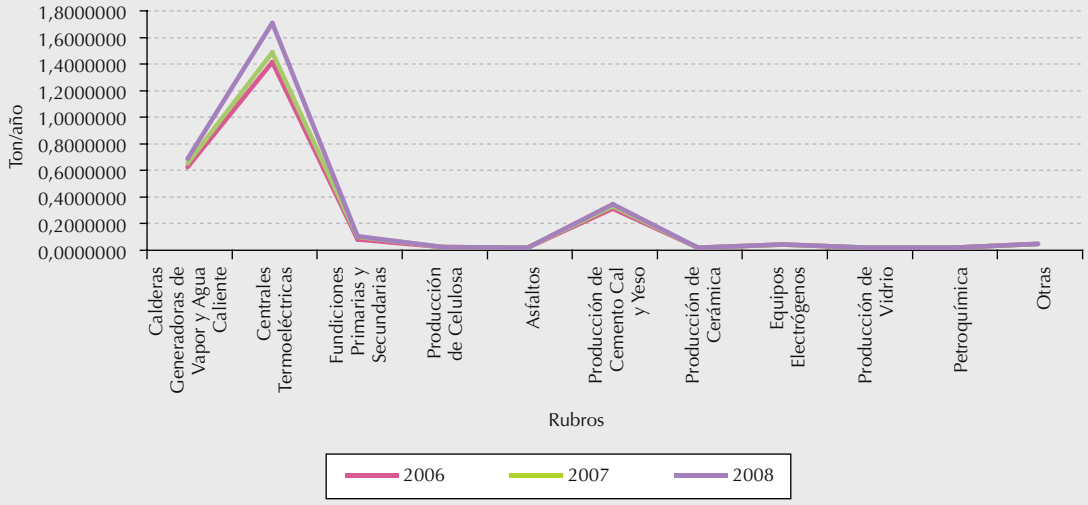


FIGURA 101

PCDD/F, Emisiones por Rubro, años 2006-2008

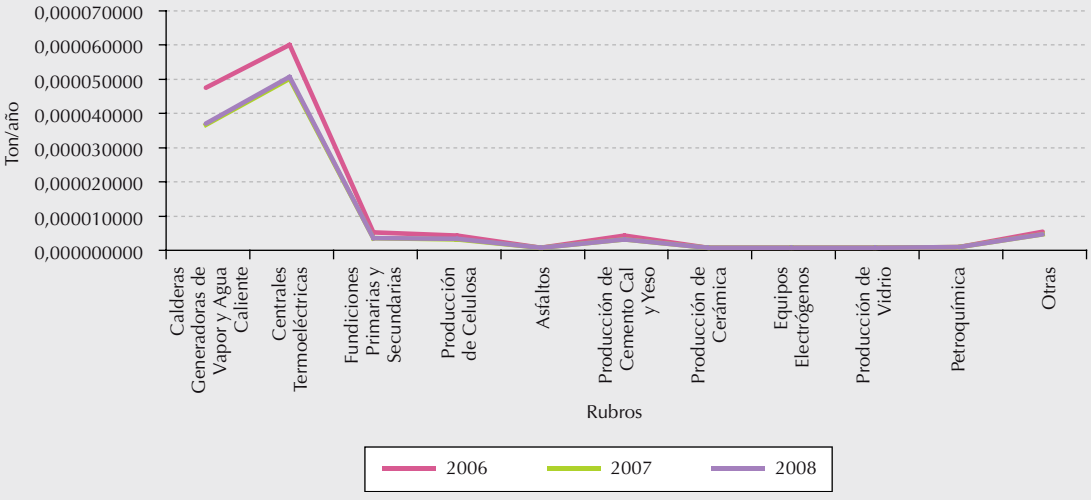


FIGURA 102
Indicador Ambiental N° 3

INDICADORES AMBIENTALES DE RESPUESTAS			
Indicador	Fórmula de Cálculo	Efectivo 2005-2006-2007-2008	Medio de Verificación
Eficacia	N° de incumplimientos/N° total de reportes x 100	E1 2005 E2 2006 E3 2007 E4 2008	Reporte RETC
Porcentaje de Cumplimiento de la Normativa Ambiental por componente			

- Aplicación del indicador

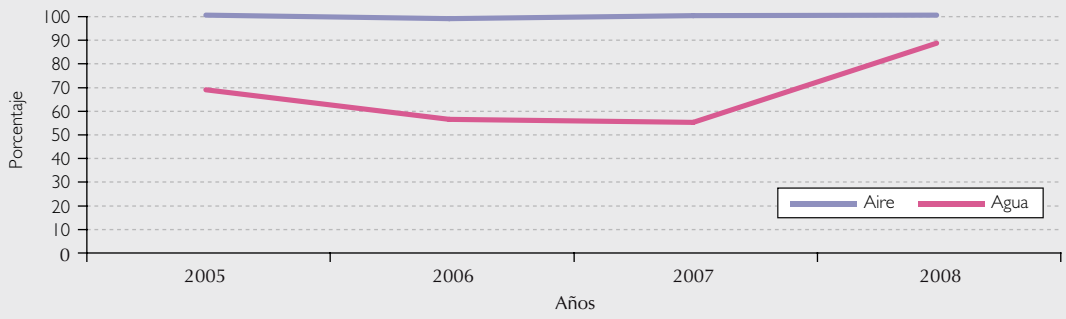
Componente Aire:

Año 2005[35]: (4092-9)/4092 x 100 = 99,78%
Año 2006: (2852-47)/2852 x 100 = 98,35%
Año 2007[36]: (2655-11)/2655 x 100 = 99,58%
Año 2008: (4580-8)/4580 x 100 = 99,83

Componente Agua:

Año 2005: (44-14)/44 x 100 = 68,18%
Año 2006[37]: (473-209)/473 x 100 = 55,81%
Año 2007: (877-400)/877 x 100 = 54,39%
Año 2008[38]: (824-99)/824 x 100 = 87,99%

FIGURA 103
Porcentaje de Cumplimiento por Parámetro



Fuente: SIDREP.

35 Para el año 2005 sólo hubo información a partir del cumplimiento del D.S. N° 4/1992 del MINSAL que "Establece Norma de Emisión de Material Particulado para fuentes estacionarias puntuales y grupales de la Región Metropolitana".

36 A partir del año 2007 se incorpora información de cumplimiento del D.S. N° 185/1991 del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Minería y Ministerio de Salud, que reglamenta el funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la República que emiten a la atmósfera cantidades mayores o iguales a 3 toneladas diarias de anhídrido sulfuroso o 1 tonelada diaria de material particulado.

37 A partir del año 2006 se incorpora DIRECTEMAR con el cumplimiento del D.S. N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece "norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales".

38 A partir del año 2008 se incorpora el cumplimiento del D.S. N° 80/2005 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que establece la Norma de Emisión para Molibdeno y Sulfatos de efluentes descargados desde tranques de relaves al estero Carén.

6. PRÓXIMOS PASOS DEL RETC

A partir de 2010 se continuará avanzando en las actividades que se enmarcan en la implementación del Plan de Acción del RETC. Entre otras, cabe destacar:

- Se dictará el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes como una de las funciones permanentes del Ministerio del Medio Ambiente.
- Se avanzará en el desarrollo de un prototipo de ventanilla única para declarar las emisiones y transferencias, testeado con algunos sectores industriales.
- Se avanzará en la incorporación de la estimación de emisiones de COPs al agua en el cuarto reporte del RETC.
- Se realizarán talleres para evaluar el conocimiento y las necesidades de los representantes de la industria, ONG y prensa, respecto al reporte del RETC y al cumplimiento de la regulación nacional sobre el RETC.
- Se desarrollarán reportes de los programas de capacitación y manuales para el sector industrial, ONG y prensa.
- Se publicará el sitio web del RETC en inglés.
- Se creará la Secretaría del Registro e Intercambio de Información de COPs con el Convenio de Estocolmo y las partes interesadas.

Anexos

ANEXO Nº 1
Grupo Nacional Coordinador

- Ministerio de Salud
- Ministerio de Economía
- Ministerio de Minería
- Ministerio de Planificación (SECTRA)
- Ministerio de Defensa
- Ministerio de Obras Públicas (SEMAT)
- Dirección General de Territorio Marítimo y de Marina Mercante
- Superintendencia de Servicios Sanitarios
- Dirección General de Aguas
- Instituto Nacional de Estadísticas
- Servicio Nacional de Aduanas
- Servicio Agrícola y Ganadero
- Comisión Nacional de Energía
- Servicio de Impuestos Internos
- Comisión Chilena del Cobre*
- Corporación Nacional Forestal
- Autoridad Sanitaria Región Metropolitana
- Consejo Nacional de Producción Limpia*
- Servicio Nacional de Geología y Minería*

Además, estará integrado, con carácter consultivo, por un representante de las siguientes instituciones de la sociedad civil:

- Consejo Nacional del Transporte
- Asociación Gremial de Industriales Químicos de Chile (ASIQUIM A.G.)
- Fundación TERRAM
- Corporación PARTICIPA
- CODESOSUR-SINERGIAS*
- Greenpeace
- Universidad de Chile*

[*] Servicios públicos e instituciones de la sociedad civil incorporadas al GNC después del acuerdo.

ANEXO Nº 2
Glosario de Términos

Almacenamiento o acumulación: se refiere a la conservación de residuos en un sitio por un lapso determinado.

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL)

Biodiversidad o Diversidad Biológica: la variabilidad de los organismos vivos que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Cancerígeno o carcinogénico: sustancia capaz de inducir cáncer.

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Concentración Letal 50 (CL_{50}): concentración de vapor, niebla o polvo que, administrado por inhalación continua durante una hora a un grupo de ratas albinas adultas jóvenes, machos y hembras, causa, con la máxima probabilidad, en el plazo de 14 días, la muerte de la mitad de los animales del grupo.

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Contaminación: la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia, superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente.

(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Contaminante: todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Contaminante del aire: cualquier sustancia en el aire que, en determinada concentración, puede dañar al hombre, animales, vegetales o materiales. Puede incluir casi cualquier compuesto natural o artificial de materia flotante susceptible de ser transportada por el aire. Estos contaminantes se encuentran en forma de partículas sólidas, gotitas líquidas, gases o combinadas. En general, se clasifican en dos grandes grupos: 1) Los emitidos directamente por fuentes identificables y 2) los producidos en el aire por la interacción de dos o más contaminantes primarios o por la reacción con los compuestos normales de la atmósfera, con o sin fotoactivación. Excluyendo al polen, niebla y polvo que son de origen natural, alrededor de cien contaminantes han sido identificados y colocados dentro de las categorías siguientes: sólidos, componentes sulfurosos, químicos orgánicos volátiles, compuestos nitrogenados, compuestos oxigenados, compuestos halógenos, compuestos radioactivos y olores.

(Fuente: Fundación TERRAM).

Contenedor: recipiente portátil en el cual un residuo es almacenado, transportado o eliminado.

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Corrosividad: proceso de carácter químico causado por determinadas sustancias que desgastan a los sólidos o que puede producir lesiones más o menos graves a los tejidos vivos.

Un residuo tendrá la característica de corrosividad si presenta alguna de las siguientes propiedades:

a) Es acuoso y tiene un pH inferior o igual a 2 o mayor o igual a 12,5;

b) Corroe el acero (SAE 1020) a una tasa mayor de 6,35 mm por año, a una temperatura de 55 °C, según el Método de la Tasa de Corrosión.

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Cuerpos de agua receptor o cuerpo receptor: es el curso o volumen de agua natural o artificial, marino o continental superficial, que recibe la descarga de residuos líquidos. No se comprenden en esta definición los cuerpos de agua artificiales que contengan, almacenen o traten relaves y/o aguas lluvias o desechos líquidos provenientes de un proceso industrial o minero.

(Fuente: D.S. N° 90/2000 MINSEGPRES).

Declaración de Impacto Ambiental: el documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes.
(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Desarrollo Sustentable: el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.
(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Descargas de residuos líquidos: es la evacuación o vertimiento de residuos líquidos a un cuerpo de agua receptor, como resultado de un proceso, actividad o servicio de una fuente emisora.
(Fuente: D.S. N° 90/2000 MINSEGPRES).

Destinatario: propietario, administrador o persona responsable de una instalación expresamente autorizada para eliminar residuos peligrosos generados fuera de ella.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Disposición final: procedimiento de eliminación mediante el depósito definitivo en el suelo de los residuos peligrosos, con o sin tratamiento previo.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Dosis Letal 50 (DL_{50}) por absorción cutánea: concentración de la sustancia que, administrada por contacto continuo a un grupo de conejos albinos causa, con la máxima probabilidad, en el plazo de 14 días, la muerte de a lo menos la mitad de los animales del grupo.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Dosis Letal 50 (DL_{50}) por ingestión: concentración de la sustancia que, administrada por la vía oral a un grupo de ratas albinas adultas jóvenes, machos y hembras causa, con la máxima probabilidad, en el plazo de 14 días, la muerte de la mitad de los animales del grupo.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Educación Ambiental: proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante.
(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Eliminación: cualquiera de las operaciones señaladas en el artículo 86 del D.S. N° 148/2003, que aprueba el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos, para eliminar residuos peligrosos.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Artículo 86. Las operaciones de eliminación a las que pueden someterse los residuos peligrosos serán solamente las que señalan a continuación:

A) Operaciones que no pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclaje, la regeneración, el reúso u otros usos:

A.1 Depósito permanente dentro o sobre la tierra (por ejemplo: en minas subterráneas).
A.2 Tratamiento en el suelo (por ejemplo: biodegradación de desperdicios líquidos o lodos en el suelo, etc.).
A.3 Rellenos de seguridad.
A.4 Tratamiento biológico no especificado en otra operación de este artículo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en esta tabla.
A.5 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otra operación de este artículo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en esta tabla (por ejemplo: evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etc.).
A.6 Incineración en tierra.
A.7 Almacenamiento de residuos por períodos prolongados.

B) Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclaje, la regeneración, el reúso u otros usos:

B.1 Utilización como combustible, que no sea la incineración directa u otros medios de generar energía.
B.2 Recuperación o regeneración de solventes.
B.3 Reciclaje o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como solventes.
B.4 Recuperación o regeneración de metales y compuestos metálicos.
B.5 Reciclaje o recuperación de otras materias inorgánicas.
B.6 Regeneración de ácidos o bases.
B.7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
B.8 Recuperación de componentes provenientes de catalizadores.
B.9 Recuperación o reutilización de aceites usados.
B.10 Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura o el mejoramiento ecológico.
B.11 Utilización de residuos peligrosos resultantes de cualquiera de las operaciones numeradas de B.1 a B.10.
B.12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas de B.1 a B.11.

Estabilización: proceso mediante el cual un residuo es convertido a una forma química más estable, el que puede incluir la solidificación cuando ésta produce cambios químicos para reducir la movilidad de los contaminantes.

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Establecimiento industrial: la unidad productiva, asentada de manera permanente en un lugar bajo el control de una sola entidad propietaria, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila total o parcial, de uno o varios productos.

(Fuente: Fundación TERRAM).

Establecimiento industrial: aquél en el que se realiza una actividad económica donde se produce una transformación de la materia prima o materiales empleados, dando origen a nuevos productos, o bien en que sus operaciones de fraccionamiento, manipulación o limpieza no produce ningún tipo de transformación en su esencia. Este concepto comprende industrias, talleres artesanales y pequeñas industrias que descargan efluentes con una carga contaminante media diaria, medida en condiciones de máxima generación de carga contaminante y antes de toda forma de tratamiento, superior al equivalente a lo que indica el D.S. N° 609/1998 del MOP.

(D.S. N° 3.592/2000 MOP).

Estudio de Impacto Ambiental (EIA): documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir, la o las acciones que ejecutará, para impedir y minimizar sus efectos significativamente adversos.

(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Fuente emisora (de residuos líquidos): es el establecimiento que descarga residuos líquidos a uno o más cuerpos de agua receptores, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria o de valor característico superior en uno o más de los parámetros indicados, en el D.S. N° 90 /2000 de MINSEGPRES.

(Fuente: D.S. N° 90/2000 MINSEGPRES).

Fuente difusa: fuentes emisoras de contaminantes que no se encuentran establecidas en un lugar determinado, sino que pueden abarcar áreas extensas, como por ejemplo, los caminos sin asfaltar, desde los cuales se genera un levantamiento de polvo.

(Fuente: www.conama.cl).

Fuente fija (estacionaria)**:** toda instalación o actividad establecida en un solo lugar o área, que desarrolle operaciones o procesos industriales, comerciales y/o de servicios, que emitan o puedan emitir contaminantes a la atmósfera, al agua o al suelo.

(Fuente: www.conama.cl).

Fuente móvil: vehículos automotores, vehículos ferroviarios motorizados, aviones, equipos y maquinarias no fijas con motores de combustión y similares, que en su operación emitan o puedan emitir contaminantes a la atmósfera.

(Fuente: www.conama.cl).

Generador de residuos peligrosos: titular de toda instalación o actividad que dé origen a residuos peligrosos.

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Hoja de Seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos: documento para transferir información sobre las características esenciales y grados de riesgo que presentan los residuos peligrosos para las personas y el medio ambiente, incluyendo aspectos de transporte, manipulación, almacenamiento y acción ante emergencias desde que una carga de residuos peligrosos es entregada por el generador a un medio de transporte hasta que es recibido por el destinatario.

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Incineración: destrucción mediante combustión o quema técnicamente controlada de las sustancias orgánicas contenidas en un residuo.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Inflamabilidad: la capacidad para iniciar la combustión provocada por la elevación local de la temperatura. Este fenómeno se transforma en combustión propiamente tal, cuando se alcanza la temperatura de inflamación.

Un residuo tendrá la característica de inflamabilidad si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

a) Es líquido y presenta un punto de inflamación inferior a 61 °C en ensayos de copa cerrada, o no superior a 65,6 °C en ensayos de copa abierta. No se incluyen en esta definición las soluciones acuosas con una concentración en volumen de alcohol inferior o igual al 24%.

b) No es líquido y es capaz de provocar, bajo condiciones estándares de presión y temperatura (1 atm. y 25 °C), fuego por fricción, por absorción de humedad o cambios químicos espontáneos y, cuando se inflama, lo hace en forma tan vigorosa y persistente que ocasiona una situación de peligro.

c) Es un gas comprimido inflamable. Se dice que un gas, o una mezcla de gases, es inflamable cuando al combinarse con aire constituye una mezcla que tiene un punto de inflamación inferior a 61 °C.

d) Es una sustancia oxidante, tal como los cloratos, permanganatos, peróxidos inorgánicos o nitratos, que genera oxígeno lo suficientemente rápido como para estimular la combustión de materia orgánica.

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Instalación de eliminación: planta o estructura destinada a la eliminación de residuos peligrosos.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Líquido lixiviado: líquido que ha percolado o drenado a través de un residuo y que contiene componentes solubles de éste.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Lodo: cualquier residuo semisólido que ha sido generado en plantas de tratamiento de efluentes que se descarguen a la atmósfera, de aguas servidas, de residuos industriales líquidos o de agua potable. Se incluyen en esta definición los residuos en forma de fangos, barros o sedimentos provenientes de procesos, equipos o unidades de industrias o de cualquier actividad.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Manejo: todas las operaciones a las que se somete un residuo peligroso luego de su generación, incluyendo, entre otras, su almacenamiento, transporte y eliminación.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Medio ambiente: es el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.
(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Medio ambiente libre de contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquellos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la preservación del patrimonio ambiental.
(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Minimización: acciones para evitar, reducir o disminuir en su origen la cantidad y/o peligrosidad de los residuos peligrosos generados. Considera medidas tales como la reducción de la generación, la concentración y el reciclaje.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Mutágeno: sustancia que induce cualquier alteración hereditaria en el material genético.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Norma Primaria de Calidad Ambiental: aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos máximos y mínimos permisibles de elementos compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población.

(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Norma Secundaria de Calidad Ambiental: aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Normas de emisión: las que establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante. Se mide en el efluente de la fuente emisora.

(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Órgano de la Administración del Estado con competencia ambiental: ministerio, servicio público, órgano o institución creado para el cumplimiento de una función pública, que otorgue algún permiso ambiental sectorial de los señalados en este Reglamento, o que posea atribuciones legales asociadas directamente con la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, el uso y manejo de algún recurso natural y/o la fiscalización del cumplimiento de las normas y condiciones en base a las cuales se dicta la resolución calificatoria de un proyecto o actividad.

(Fuente: D.S. N° 95 de 2001 MINSEGPRES).

PM 10: partículas sólidas o líquidas, como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen suspendidas en la atmósfera, cuyo diámetro es inferior a 10 µm (1 micrómetro corresponde a la milésima parte de 1 milímetro).

(Fuente: www.conama.cl).

PM 2.5: corresponde a aquellas partículas de diámetro inferior o igual a 2,5 micrómetros. Su tamaño hace que sean 100% respirables, por lo que penetran el aparato respiratorio y se depositan en los alvéolos pulmonares.

(Fuente: www.conama.cl).

Protección del Medio Ambiente: conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el medio ambiente y prevenir y controlar su deterioro.

(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Reactividad: potencial de los residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos, ya sea por descomposición o por combinación con otras sustancias.
Un residuo tendrá la característica de reactividad si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

a) Es normalmente inestable y sufre, con facilidad, cambios violentos sin detonar.
b) Reacciona violentamente con el agua.
c) Forma mezclas explosivas con el agua.
d) Cuando mezclado o en contacto con agua, genera gases, vapores o humos tóxicos, en cantidades suficientes como para representar un peligro para la salud humana.
e) Contiene cianuros o sulfuros y al ser expuesto a condiciones de pH entre 2 y 12,5, puede generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes como para representar un peligro para la salud humana.
f) Cuando es capaz de detonar o explosionar por la acción de una fuente de energía de activación o cuando es calentado en forma confinada.
g) Cuando es capaz de detonar, descomponerse explosivamente o reaccionar con facilidad, bajo condiciones estándares de temperatura y presión (1 atm. y 25 °C).
h) Cuando tenga la calidad de explosivo de acuerdo a la legislación y reglamentación vigente.

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Reciclaje: recuperación de residuos peligrosos o de materiales presentes en ellos, por medio de las operaciones señaladas en el artículo 86 letra B del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, para ser utilizados en su forma original o previa transformación, en la fabricación de otros productos en procesos productivos distintos al que los generó.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC): es un catálogo o base de datos que contiene información periódica y actualizada sobre sustancias químicas contaminantes o potencialmente dañinas para la salud y el medio ambiente, que son emitidas directamente al suelo, al aire o al agua por establecimientos industriales u otras actividades como el transporte o la agricultura. Además, incluye información sobre el tratamiento o eliminación de residuos peligrosos (transferencias).
(Fuente: www.conama.cl).

Relleno de Seguridad: instalación de Eliminación destinada a la disposición final de residuos peligrosos en el suelo, diseñada, construida y operada cumpliendo los requerimientos específicos señalados en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Residuo o desecho: sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Residuos incompatibles: residuos que al entrar en contacto pueden generar alguno de los efectos señalados en el artículo 87 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Residuos peligrosos: residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características señaladas en el artículo 11 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Reúso: recuperación de residuos peligrosos o de materiales presentes en ellos por medio de las operaciones señaladas en el artículo 86 letra B del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, para ser utilizados en su forma original o previa transformación como materia prima sustitutiva en el proceso productivo que les dio origen.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Riesgo: probabilidad de ocurrencia de un daño.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Solidificación: proceso en el que ciertos materiales son adicionados a los residuos para convertirlos en un sólido, para reducir la movilidad de contaminantes o mejorar su manipulación y sus propiedades físicas. El proceso puede o no involucrar una unión química entre el residuo, sus contaminantes y el material aglomerante.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Teratógeno: agente que, cuando se administra al animal materno antes del nacimiento de la cría, induce anormalidades estructurales permanentes en esta última.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Toxicidad: capacidad de una sustancia de ser letal en baja concentración o de producir efectos tóxicos acumulativos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Toxicidad aguda: un residuo tendrá la característica de toxicidad aguda cuando es letal en bajas dosis en seres humanos. Se considerará que un residuo presenta tal característica en los siguientes casos:

a) Cuando su toxicidad por ingestión oral en ratas, expresada como Dosis Letal 50 ($DL_{50\ oral}$)

arroja en un ensayo de laboratorio un valor igual o menor que 50 mg de residuo/kg de peso corporal.

b) Cuando el valor de su toxicidad por inhalación en ratas, expresado como Concentración Letal 50 ($CL_{50\ inhalación}$), arroja en un ensayo de laboratorio un valor igual o menor que 2 mg de residuo/lt.

c) Cuando su toxicidad por absorción cutánea en conejos, expresada como Dosis Letal 50 ($DL_{50\ dermal}$), arroja en un ensayo de laboratorio un valor igual o menor que 200 mg de residuo/kg de peso corporal.

La toxicidad aguda de un residuo podrá estimarse en base a la información técnica disponible respecto de la toxicidad aguda de sus sustancias componentes. Se considerará que un residuo tiene la característica de toxicidad aguda cuando el contenido porcentual en el residuo de una sustancia tóxica listada en el artículo 88 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos –o de otra sustancia tóxica aguda reconocida como tal mediante decreto supremo del Ministerio de Salud– sea superior a la menor de las concentraciones tóxicas agudas límites, CTAL, definidas para ese constituyente, calculadas de la siguiente forma:

$$CTAL\ oral = [DL_{50\ oral} / 50\ mg/kg] \times 100$$

$$CTAL\ inhalación = [CL_{50\ inhalación} / 2\ mg/lt] \times 100$$

$$CTAL\ dermal = [DL_{50\ dermal} / 200\ mg/kg] \times 100$$

En caso que el residuo contenga más de una sustancia tóxica aguda, se considerará peligroso si la suma de las concentraciones porcentuales de tales sustancias, divididas por sus respectivas Concentraciones Tóxicas Agudas Límites, es mayor o igual a 1 para cualquiera de las vías de exposición antes mencionadas.

$$C(1) /CTAL\ (1) + C(2) / CTAL\ (2) + \ldots + C(n) / CTAL\ (n) > 1$$

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Toxicidad crónica: un residuo tendrá la característica de toxicidad crónica en los siguientes casos:

a) Si contiene alguna sustancia no incluida en el Artículo 89 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, que sea declarada tóxica crónica mediante decreto supremo del Ministerio de Salud por presentar efectos tóxicos acumulativos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos en seres humanos. La Autoridad Sanitaria deberá fundar su decisión en estudios científicos nacionales o extranjeros.

b) Cuando contiene alguna sustancia incluida en el Artículo 89 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos que sea cancerígena y cuya concentración en el residuo, expresada como porcentaje, es superior a CTAL/1000, en donde CTAL es la concentración tóxica aguda límite de dicha sustancia.

c) Si contiene alguna de las sustancias que presentan efectos acumulativos, teratogénicos o mutagénicos incluidas en el Artículo 89 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, cuya concentración en el residuo, expresada como porcentaje, es superior a CTAL/100, en donde CTAL es la concentración tóxica aguda límite de la sustancia tóxica crónica.

Para efectos de las letras b) y c) precedentes, el Ministerio de Salud determinará mediante decreto supremo aquellas sustancias del artículo 89 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos que tienen efectos cancerígenos.

Cuando un residuo contenga más de una sustancia tóxica, se considerará que presenta la característica de toxicidad crónica si:

d) La suma de las concentraciones porcentuales de las sustancias cancerígenas en el residuo divididas por sus respectivas concentraciones tóxicas agudas límites (CTAL) es superior o igual a 0,001.

$$C(1) /CTAL\ (1) + C(2) /CTAL\ (2) + \ldots + C(n) /CTAL\ (n) > 0{,}001$$

e) La suma de las concentraciones porcentuales de las sustancias con efectos acumulativos, teratógenicos o mutagénicos divididas por sus respectivas concentraciones tóxicas agudas límites (CTAL) es superior o igual a 0,01.

$$C(1)/CTAL(1) + C(2)/CTAL(2) + \ldots + C(n)/CTAL(n) > 0{,}01$$

(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Toxicidad extrínseca: un residuo tendrá la característica de toxicidad extrínseca cuando su eliminación pueda dar origen a una o más sustancias tóxicas agudas o tóxicas crónicas en concentraciones que pongan en riesgo la salud de la población.
Cuando la eliminación se haga a través de su disposición final en el suelo, se considerará que el respectivo residuo tiene esta característica cuando el Test de Toxicidad por Lixiviación arroje, para cualquiera de las sustancias mencionadas, concentraciones superiores a las señaladas en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Transferencia: es el traslado de contaminantes a un lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que lo generó. Incluye entre otros:

a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público;
b) transferencia para reciclamiento, recuperación o regeneración;
c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento, y
d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración o separación física.

(Fuente: CONAMA, Estudio "Diseño del Sistema Nacional de Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes Etapa III").

Transportista: persona que asume la obligación de realizar el transporte de residuos peligrosos determinados.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Tratamiento: todo proceso destinado a cambiar las características físicas y/o químicas de los residuos peligrosos, con el objetivo de neutralizarlos, recuperar energía o materiales, o eliminar o disminuir su peligrosidad.
(Fuente: D.S. N° 148/2003 MINSAL).

Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas, Planta de Tratamiento de Aguas Servidas: conjunto de operaciones y procesos secuenciales físicos, químicos, biológicos, o combinación de ellos, naturales o artificiales, posibles de controlar, que se desarrollan en instalaciones diseñadas y construidas de acuerdo a criterios técnicos específicos para este tipo de obras y cuyo propósito es reducir la carga contaminante de las aguas residuales para adecuarla a las exigencias de descarga al cuerpo receptor. Bajo este concepto se incluyen, entre otros, lagunas de estabilización, lodos activados y emisarios submarinos aprobados por la autoridad competente".
(Fuente: D.S. N° 3.592/2000 MOP).

Unidad de reporte: unidad de medida (longitud, masa, volumen, etc.) mediante la cual se reportan las cantidades contaminantes. Por lo general se emplean unidades del Sistema Métrico Decimal, tales como: toneladas (ton) o kilogramos (kg) para reportar peso; metros cúbicos (m^3) para volumen; megajoules por hora (Mj/hr) para energía.
(Fuente: Fundación TERRAM).

Zona Latente: aquélla en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua o suelo se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental.
(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

Zona Saturada: aquélla en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas.
(Fuente: Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente).

ANEXO Nº 3
LISTADO DE CONTAMINANTES DEL RETC

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos	
1	Aceites minerales residuales no aptos para el uso al que estaban destinados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	
2	Aceites y grasas	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
3	Ácido sulfhídrico / Sulfuro de Hidrógeno (o TRS)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7783-06-4	0	0	1	0	0	
4	Aldrina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	309-00-2	0	0	1	0	0	Plaguicida
5	Aluminio	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7429-90-5	0	0	1	0	0	
6	Arsénico	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7440-38-2	0	0	1	0	0	
7	Arsénico, compuestos de Arsénico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
8	Benceno	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	71-43-2	0	0	1	0	0	
9	Berilio, compuestos de Berilio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
10	Bifenilos policlorados (PCB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1336-36-3						Productos químicos industriales

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos	
11	Boro	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7440-42-8	0	0	1	0	0	
12	Bromoclorometano, Anexo C, Grupo III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0	0	0	
13	Bromuro de metilo, Anexo E, Grupo I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0	0	0	
14	Cadmio	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7440-43-9	0	0	1	0	0	
15	Cadmio, compuestos de Cadmio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
16	Catalizadores usados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	Otros
17	CFCs completamente halogenados (otros), Anexo B, Grupo I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0	0	0	
18	Cianuro	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	57-12-5	0	0	1	0	0	
19	Cianuros inorgánicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
20	Cianuros orgánicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
21	Clordano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	57-74-9	0	0	1	0	0	Plaguicida
22	Clorofluorocarbonos (CFCs), Anexo A, Grupo I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0	0	0	

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos
23	Cloruros	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0
24	Cobre	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7440-50-8	0	0	1	0	0
25	Cobre, compuestos de Cobre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0
26	Coliformes fecales o termotolerantes	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1
27	Compuestos de Antimonio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0
28	Compuestos de Cromo hexavalente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0
29	Compuestos de Mercurio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0
30	Compuestos de Plomo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0
31	Compuestos de Selenio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0
32	Compuestos de Zinc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0						
33	Compuestos inorgánicos de Flúor, con exclusión del Fluoruro cálcico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0
34	Compuestos orgánicos de Fósforo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0
35	Compuestos Orgánicos Volátiles	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos	
36	Cromo hexavalente	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	18540-29-9	0	0	1	0	0	
37	Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7440-47-3	0	0	1	0	0	
38	Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
39	DBO5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
40	DDT (1,1,1-tricloro-2,2-bis (4-clorofenil) etano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	50-29-3		0	1	0	0	Plaguicida
41	Dibenzofuranos policlorados (PCDF)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0							Productos industriales no intencionales
42	Dibenzoparadioxinas policloradas (PCDD)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0							Productos industriales no intencionales
43	Dieldrina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	60-57-1		0	1	0	0	Plaguicida
44	Dióxido de Azufre (SO_2)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
45	Dióxido de Carbono (CO_2)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	124-38-9	0	0	1	0	0	
46	Dióxido de nitrógeno (NO_2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	1	0	0	

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos	
47	Endrina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	72-20-8		0	1	0	0	Plaguicida
48	Envases y recipientes contaminados que hayan contenido uno o más constituyentes enumerados en la Categoría II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	Otros
49	Estaño	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7440-31-5	0	0	1	0	0	
50	Éteres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
51	Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
52	Fluoruros	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	16984-48-8	0	0	1	0	0	
53	Fósforo Total	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7723-14-0	0	0	1	0	0	
54	Halones, Anexo A, Grupo II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0	0	0	
55	Heptacloro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	76-44-8		0	1	0	0	Plaguicida
56	Hexaclorobenceno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	118-74-1		0	1	0	0	Productos químicos industriales

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos	
57	Hexafluoruro de azufre (SF_6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			0	1	0	0	
58	Hidrobromofluorocarbonos (HBFC), Anexo C, Grupo II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0	0	0	
59	Hidrocarburos fijos	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
60	Hidrocarburos totales	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
61	Hidrocarburos Volátiles	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
62	Hidroclorofluorocarbonos (HCFCs), Anexo C, Grupo I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0	0	0	
63	Hidrofluorocarbonos (HFC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			1	0	0	0	
64	Hierro / hierro disuelto	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	15438-31-0	0	0	1	0	0	
65	Índice de Fenol	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
66	Manganeso	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7439-96-5	0	0	1	0	0	
67	Mercurio	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7439-97-6	0	0	1	0	0	
68	Metales carbonilos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			0		0	1	0	0	0	
69	Metano (CH_4)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0			0	1	0	0	
70	Metilcloroformo (1,1,1-tricloroetano), Anexo B, Grupo III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0	0	0	
71	Mirex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2385-85-5		0	1	0	0	Plaguicida

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos	
72	Molibdeno	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7439-98-7	0	0	1	0	0	
73	Monóxido de carbono	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	630-08-0	0	0	1	0	0	
74	MP 10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
75	Níquel	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7440-02-0	0	0	1	0	0	
76	Nitrito más Nitrato (y NO_x)	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
77	Nitrógeno amoniacal (o NH_3)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	
78	Nitrógeno Total Kjeldahl	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	
79	Ozono	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	1	0	0	
80	Partículas Totales Suspendidas (PTS)	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
81	Pentaclorofenol / PCP	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	87-86-5	0	0	1	0	0	
82	Perfluorocarbonos (PFC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	1	0	0	0	
83	Ph	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0	
84	Plomo	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7439-92-1	0	0	1	0	0	
85	Poder espumógeno	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	Otros
86	Polvo y/o fibras de asbesto, con exclusión de los residuos de materiales de construcción fabricados con cemento asbesto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos	
87	Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier tratamiento pirolítico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	
88	Residuos de carácter explosivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	
89	Residuos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y de las operaciones de temple	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	
90	Residuos que procedan de la recolección selectiva o de la segregación de residuos sólidos domiciliarios que presenten al menos una característica de peligrosidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	Otros
91	Residuos resultantes de la fabricación, la preparación y la utilización de productos químicos para la preservación de la madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos
92	Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de productos biocidas, productos fitofarmacéuticos y plaguicidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
93	Residuos resultantes de la producción y la preparación de productos farmacéuticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0			1	0	0	0
94	Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de solventes orgánicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
95	Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos
96	Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
97	Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
98	Residuos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
99	Selenio	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7782-49-2	0	0	1	0	0
100	Sólidos sedimentables	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0
101	Sólidos suspendidos totales	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0
102	Solventes orgánicos halogenados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0
103	Solventes orgánicos, con exclusión de solventes halogenados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos	
104	SO_x	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
105	Suelos o materiales resultantes de faenas de movimientos de tierras contaminadas por alguno de los constituyentes listados en la Categoría II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	Otros
106	Sulfatos	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
107	Sulfuros	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	
108	Sustancias Activas de Azul de Metileno	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
109	Sustancias químicas residuales, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	
110	Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB) terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos	
111	Talio, compuestos de Talio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
112	Telurio, compuestos de Telurio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
113	Temperatura	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0	
114	Tetracloroeteno	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	
115	Tetracloruro de Carbono, Anexo B, Grupo II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0	0	0	
116	Tolueno / Metil Benceno / Toluol / Fenilmetano	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	108-88-3	0	0	1	0	0	
117	Toxafeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8001-35-2		0	1	0	0	Plaguicida
118	Triclorometano	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	
119	Xileno	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	
120	Zinc	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7440-66-6	0	0	1	0	0	
121	Dibenzoparadioxinas policloradas y furanos (PCDD/F)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	1	0	0	
122	MP 2,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	

ID	Parámetro	D.S. Nº 185/91 MINERÍA	D.S. Nº 165/98 MINSEGPRES	D.S. Nº 167/99 MINSEGPRES	D.S. Nº 4/92 MINSAL	Res 1583/1992 MINSAL	D.S. Nº 138/2005 MINSAL	D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES	D.S. Nº 90/2000 MINSEGPRES	D.S. Nº 609/98 MOP	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista I	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista II	D.S. Nº 148/2004 MINSAL Lista III	Convenio de Estocolmo	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Montreal (SAO)	cas_number	Actividades que generan sustancias	Familia Grupo Sustancias	Sustancia Específica	Parámetros Físicos	Parámetros Biológicos
123	NO_x	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0
124	Residuos hospitalarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
125	Medicamentos, drogas y productos farmacéuticos desechados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
126	Mezclas y emulsiones de aceite y agua o hidrocarburos y agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
127	Residuos resultantes de las operaciones de eliminación o tratamiento de residuos, tales como lodos, filtros, polvos, etc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
128	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1	0	0	0	0
129	Soluciones básicas o bases en forma sólida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1	0	0	0	0
130	Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en la Lista II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1	0	0	0	0